



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Ehituse ja arhitektuuri instituut

KESKKONNA JA VIIMISTLUSASTME MÕJU AKNA TAPP- JA TÜÜBELLIIDETELE

EFFECT OF ENVIRONMENT AND STAGE OF FINISHING ON WINDOW TENON AND DOWEL JOINTS

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Sigrid Tammekivi

Üliõpilaskood 110509

Juhendaja: Tanel Tuisk

Tallinn 2021

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

24. mai 2021

Autor:
/ allkiri /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele.

"....." 20.....

Juhendaja:
/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....."20... .

Kaitsmiskomisjoni esimees:

.....
/ nimi ja allkiri /

LIHTLITSENTS LÕPUTÖÖ REPRODUTSEERIMISEKS JA LÕPUTÖÖ ÜLDSUSELE KÄTTESAADAVAKS TEGEMISEKS

Mina, Sigrid Tammekivi,

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
Keskkonna ja viimistlusastme mõju akna tapp- ja tüübelliidetele,

mille juhendaja on Tanel Tuisk

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

_____ (kuupäev)

Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: **SIGRID TAMMEKIVI**

Üliõpilaskood **110509**

Õppekava: **EAEI02 Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine**

Peaeriala: Ehitustehnika

Lõputöö teema:

KESKKONNA JA VIIMISTLUSASTME MÕJU AKNA TAPP- JA TÜÜBELLIIDETELE

Effect of environment and stage of finishing on windows tenon and dowel joints

Juhendaja: **Tanel Tuisk**

tanel.tuisk@taltech.ee

Lõputöö konsultandid:

Tiitel või ametikoht, Ees- ja Perekonnanimi	Kontakt (e-post või telefon)	Allkiri ja kuupäev
Viking Window AS, kvaliteedijuht, Indrek Rüütel	Indrek.Ruutel@viking.ee	

Lõputöö põhieesmärgid:

Uurida erinevate keskkondade ja viimistluste mõju puitakende nurkade tapp- ja tüübelühendustele.

Töö keel: eesti keel

Lõputöö etapid ja ajakava:

Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1 Proovikatsed	27.11.2017
2 Ettevalmistus (katsekehade sorteerimine)	19.12.2017
3 Katsekehade konditsioneerimine (algus)	21.12.2017
4 Katsetamine (konditsioneerimise lõpp)	15.05.2018
5 Katsekehade kuivatamine (algus)	15.06.2018
6 Katsekehade kuivatamine (lõpp)	18.07.2018
7 Katsetulemuste töötlus ja analüüs	31.12.2020
8 Lõputöö 75% ülevaatus	03.05.2021
9 Lõputöö esitamine	24.05.2021

Lõputööde 95% ülevaatus, mille läbimine on kaitsmise eelduseks

10.05.2021

Esitlusmaterjalid kaitsmisel: Powerpoint esitlus ja jaotusmaterjalid

Kirjeldus	Tähtaeg
1 Powerpoint esitlus	24.05.2021

Lõputöö esitamise tähtaeg:

24. mai 2021

Lõputöö ülesanne välja antud: 30.10.2017

Juhendaja: **Tanel Tuisk**

Ülesande vastu võtnud: **Sigrid Tammekivi**

Avalikustamise
piirangu tingimused:

Kinnine kaitsmine. Kuna lõputöö sisaldab konkreetse firma
konfidentsiaalseid andmeid, siis avalikustatakse ainult annotatsioon ja
metaandmed.

SISUKORD

Sissejuhatus	9
1 Teoreetiline osa	10
1.1 Puidu omadused	10
1.1.1 Olulisemad füüsilised omadused	10
1.1.2 Liimpuit	12
1.1.3 Keskkonna mõju puidule	14
1.2 Puitliited	16
1.2.1 Tappliited	16
1.2.2 Tübelliited	22
1.3 Puidu viimistlemine	25
1.3.1 Immutamine	25
1.3.2 Värvimine	28
2 Katseline osa	30
2.1 Katsetatud materjalid	30
2.2 Katseseadmed ja katsetamine	30
2.3 Katseplaan	32
2.4 Katsetulemused ja analüüs	33
2.4.1 Liited vaid immutatud ja kaitsmata vuukidega	33
2.4.2 Liited vaid immutatud ja kaitstud vuukidega	36
2.4.3 Liited krunditud ja kaitsmata vuukidega	39
2.4.4 Liited krunditud ja kaitstud vuukidega	42
2.4.5 Liited krunditud, kaetud pinnavärviga ja kaitsmata vuukidega	45
2.4.6 Liited krunditud, kaetud pinnavärviga ja kaitstud vuukidega	47
2.4.7 Katsekehad konditsioneeritud keskkonnas kus suhteline õhuniiskus on 20% ja temperatuur 23°C	51
2.4.8 Katsekehad konditsioneeritud keskkonnas kus suhteline õhuniiskus on 50% ja temperatuur 24°C	53
2.4.9 Katsekehad konditsioneeritud keskkonnas kus suhteline õhuniiskus on 80% ja temperatuur 20°C	55
2.4.10 Katsekehad konditsioneeritud keskkonnas kus suhteline õhuniiskus on 100% ja temperatuur 24°C	57
2.4.11 Katsekehad konditsioneeritud 100 tsükliga	59

2.4.12 Katsekehad konditsioneeritud vette uputatuna	61
Järeldused	63
Summary	64
Kasutatud kirjandus	65
Lisad	68
Lisa 3.1 Katsete tulemused	68
L 3.1.1 Katsetulemused keskkonnas 1.....	68
L 3.1.2. Katsetulemused keskkonnas 2.....	69
L 3.1.3. Katsetulemused keskkonnas 3.....	70
L 3.1.4. Katsetulemused keskkonnas 4.....	71
L 3.1.5. Katsetulemused keskkonnas 5.....	72
L 3.1.6. Katsetulemused keskkonnas 6.....	73
Lisa 3.2. Materjalide ohutuskaardid.....	74
L 3.2.1 Kestokol D4000 ohutuskaart	74
L 3.2.2 Teknol Aqua 1410 ohutuskaart.....	79
L 3.2.3 Teknol Aquaprimer ohutuskaart.....	83
L 3.2.4 Teknol Aquatop ohutuskaart	96
Lisa 3.3. Katsekeha joonis	107

SISSEJUHATUS

Kuna loodusvarad on piiratud kogusega on oluline materjalide ratsionaalne kasutamine, seetõttu ehitusvaldkonnas tuleks eelistada keskkonnale võimalikult väikese kahjuga materjalide ja lahenduste rakendamist. Puitu loetakse taastuvaks loodusressursiks, mistõttu võiks see olla üks eelistatud materjalidest ehituses.

Puidust tehakse kandekonstruktsioone ja avatäiteid. Puitliidetes eelistatakse metallkinniteid, sest sellised ühendused on põhjalikult uuritud ja nende koostamine platsil on kiire. Hetkel kehtivad standardid ja normid käsitlevad põhiliselt metallkinnituselementidega valmistatud liiteid. Tänapäeval uuritakse juba ka vanemaid ühendusviise, nagu tapp- ja tüübelliited, mille eesmärk on välja jõuda sama ulatuslike teadmiseni ühenduste tugevuse ja omaduste kohta.

Avatäiteid valmistatakse puidust, metallist (alumiinium), plastikust ja eelnevalt nimetatud materjalide kombinatsioonidest. Üks tähtsamaid kriteeriume avatäidetele on nende energiatõhusus. Energiatõhususe parendamiseks on aknaprofiilide mõõtmed järk-järgult suurenenud, mis võimaldab kasutada mitmekordseid klaasikihte. Avatäited peavad olema valmistatud selliselt et kogu eksploatatsiooni aja vältel on tagatud lengide ja klaaspakettide tihe ühendus.

Puitakna (tüüp IV 92) tapp- ja tüübelliite paindetugevust on uurinud Praha Maaülikooli teadlane M. Podlena ning selle töö tulemusel võib eeldada, et tappliide on tüübelliitest suurema kandevõimega. [15]

Lõputöö on valminud koostöös Viking Window AS'iga. Viking Window toodab puitaknaid ja uksi, mille nurgaühendused on lahendatud tüübel- ja tappliitega. Lõputöö käigus uuritakse, millist mõju avaldavad nurgasõlme tugevusele erinevad keskkonnad ja viimistluse aste ning milline nurga lahendus on tugevam ja erinevatele keskkonna mõjudele vastupidavam

Käesolev lõputöö on jaotatud kolme ossa. Esimene osa käsitleb puitu, keskkonna mõju puidule, erinevaid puitühendusi ja puidu viimistlemise meetodeid ja vahendeid. Teine osa keskendub katselise osa meetodite ja vahendite kirjeldusele. Kolmandas osas on esitatud katsetulemused ning nende analüüs.

Antud lõputööd uuritakse kumb Viking Window poolt kasutuses oleva aknanurga lahendusest on tugevam, kas tapp- või tüübelliide ning milline on viimistluse taseme astme mõju. Töö tulemusena peaks selguma kui oluline on akna viimistluse aste ja kvaliteet.

1 TEOREETILINE OSA

1.1 PUIDU OMADUSED

1.1.1 Olulisemad füüsikalised omadused

- *Tihedus*

Tihedus ehk materjali mass loomuliku mahuühiku kohta, on puidu kõige tähtsam füüsikaline omadus. Liidete kandevõime arvutamisel on tihedus arvutuste aluseks, sest puidu mehhaanilised omadused on sellega oluliselt seotud. [1], [2], [3]

Tihedus sõltub puidu raku ehitusest, raku suurusest, raku seina paksusest, veesisaldusest ning mineraalidest ja veega väljalahustuvad ained [3], [32]. Levinumate puuliikide tihedused jäävad vahemikku 320 kg/m³ kuni 720 kg/m³, kuid sõltuvalt liigiti võivad puidu tihedused olla ka märgatavalt suuremad või väiksemad [32].

Kõikide puiduliikide puitaine absoluutne tihedus on keskmiselt 1,54 g/cm³, liigiti esinevad väga väikesed erinevused. Puidu tihedus on aga liigiti erinev, sest see sõltub puitaine ja pooride vahekorrast, mis ei ole kõikidel puuliikidel ühesugune. Puidu tihendus sõltub puu struktuurist mille kujunemisele omavad olulist mõju kasvukeskkonnas esinevad tingimused nagu pinnas, temperatuur, tuul, sademed ja ka geograafiline asukoht. Kuna tihedusele omab olulist mõju niiskussiladus, määratakse standardites puidu tihedused 12% veesisalduse juures. [1], [2]

Tiheduse valem:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (\text{Valem 1.}) \quad [1]$$

Kus m – katsekeha mass kg

V – katsekeha maht m³

ρ – tihedus kg/m³

Puidu tihedus mõjutab puitmaterjali tugevust, mahumuutusi, kõvadust, kulumiskindlust ja muid omadusi. Reeglina suurema tihedusega puit on suurema tugevusega. [1], [33]

- *Niiskus*

Puit on hügrokoopne materjal, mis tähendab et ta on võimeline absorbeerima või loovutama niiskust keskkonda [3]. Sõltuvalt keskkonnas esinevast temperatuurist ja suhtelisest õhuniiskusest on puidu niissisaldus muutuv ning kui esinevad tingimused muutuvad lühiajaliselt, siis tekib olukord, kus puidu pealmiste kihtide veesisaldus erineb sügavamatest kihtidest. [32]

Vesi esineb puidus 3 kujul: [1]

1. Kapillaarvesi – vaba vesi, mis täidab tühimikud rakkude vahel ja on rakkude sees
2. Hügrokoopne vesi – raku struktuuriga seotud vesi
3. Keemiliselt seotud vesi – puitainete keemilises koostises olev vesi

Vee hulka puidus saab vähendada kuivatamisega (kapillaar- ja hügrokoopse vee korral) või keemilise töötusega (keemiliselt seotud vee puhul). [1]

Puidu veesisaldust esitatakse veehulgaga protsentides puidu kuivkaalust seosega:

$$\omega = \frac{m_{\omega} - m_0}{m_0} \times 100 \text{ (Valem 2.) [1]}$$

Kus m_{ω} – puidust katsekeha mass enne kuivatamist

m_0 – puidust katsekeha mass pärast püsiva kaaluni kuivatamist

Kiudude küllastusaste on olukord kus puidu rakus ei ole vaba vett, kuid rakuseinad on veest küllastunud. Kui veesisaldus on küllastusastmest kõrgem jäävad füüsikalised ja mehaanilised näitajad samaks. Küllastusastmest madalama veesisalduse juures füüsikalised ja mehaanilised omadused hakkavad muutuma. [1], [3]

Tasakaaluveesisaldus tekib puidus kui puidu veesisaldus on staadiumis, kus puidu veesisaldus ei suurene ega vähene. Tasakaaluveesisaldus sõltub keskkonna suhtelisest õhuniiskusest ja temperatuurist, seda väljendab Valem 2. [32]

$$M = \frac{1800}{W} \left[\frac{Kh}{1-Kh} + \frac{K_1Kh + 2K_1K_2K^2h^2}{1+K_1Kh+K_1K_2K^2h^2} \right] \text{ (Valem 3.) [32]}$$

Kus M – veesisaldus, %

h – keskkonna suhteline õhuniiskus, %/100

T – keskkonna temperatuur, °C

$$W = 349 + 1.29T + 0.0135T^2$$

$$K = 0.805 + 0.000736T - 0.00000273T^2$$

$$K_1 = 6.27 - 0.00938T - 0.000303T^2$$

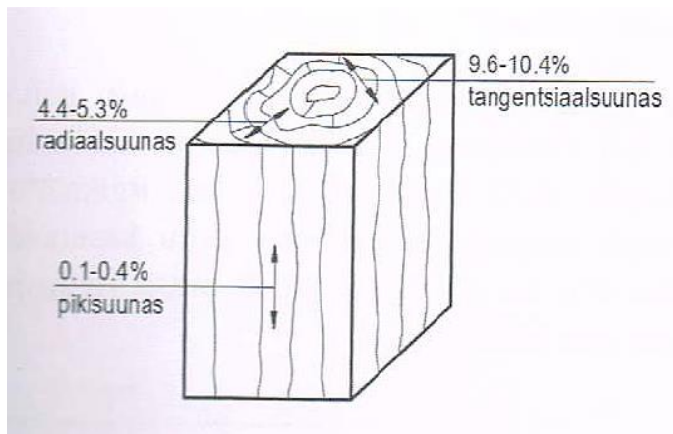
$$K_2 = 1.91 + 0.0407T - 0.000293T^2$$

Vesi mõjutab puidu kaalu, tugevust, elastsust, roomet ja kestvust, seetõttu puitu peab kuivatama enne kasutamist. Oluline on valida selline kuivatusmeetod mille korral ei tekiks puidule struktuurilisi kahjustusi, nagu praod. Juhul kui veesisaldus puidus on tõusnud sinnani et on saavutatud rakuseina küllastuspunkt, väheneb puidu tugevus kõige rohkem survele ja paindel, vähem nihkel, veidi löökkoormusel ja tõmbel. Kõrgema veesisaldusega puit on kuivast nõrgem, sest rakkude vahel olev vesi vähendab rakkudevaheliste sidemete tugevust. [1], [3]

- *Pundumine*

Puidu mahumuutusi põhjustab veesisalduse suurenemine või vähenemine. Sõltuvalt keskkonna tingimustest ja puidu veesisaldusest võib puit endasse vett imeda või eraldada vett keskkonda. Kui veesisaldus muutub 0 kuni ~28% ulatuses puidu mõõtmed ja maht ka muutuvad. [1],[3]

Puidu deformeerumine ei ole igas suunas samasugune. Kui okaspuit kuivatada täielikult lüheneb katsekeha pikikiudu 0,1 kuni 0,4%, ristikiudu radiaalsuunas 4,4 kuni 5,3% ja tangentsiaalsuunas 9,6 kuni 10,4%. Tangentsiaal- ja radiaalsuunaliste deformatsioonide suhe (2:1) põhjustab kuivamisel sageli puidu kaardumist ja/või pragunemist. (Joonis 1.1) [1]



Joonis 1.1 Puidu deformatsioonid eri suundades. [1]

- *Temperatuuripaisumine*

Kuna temperatuuripaisumistegur puidul on väga väike (pikikiudu $3...5 \times 10^{-6}$, ristikiudu $21...35 \times 10^{-6}$) puitkonstruktsioonides temperatuuri pingeid ei arvestata ja temperatuuri vuuke ei tehta. [1]

1.1.2 Liimpuit

Liimpuidu peamiseks positiivseteks omadusteks on: [1]

1. Võimalus valmistada palju erinevaid ristlõikeid vastavalt vajadusele
2. Võimalus valmistada pikki talasid (iseegi kuni 50m)
3. Saematerjali ratsionaalne kasutamine (erinevates ristlõike kihtides saab kasutada vajaliku tugevusklassiga puitu)

Liimpuidu valmistamisel kasutatakse erinevate mõõtudega ja tugevusklassiga saematerjali ning kokku liimimisel rakendatakse erinevaid süsteeme, mille kohaselt saavad tooted ka vastava nimetuse (näiteks lamell-liimpuit, ristkihtliimpuit, plankliimpuit, plokkliimpuit).

Lamell-liimpuiduks (glulam) nimetatakse tala või elementi, mille kihid on kokku liimitud paralleelselt kiudude suunaga. Kihtide paksused jäävad vahemikku 6mm kuni 45mm [4]. Liimpuiduks loetakse elementi, mis koosneb vähemalt kahest kokku liimitud lamellist. Pikkade elementide korral kasutatakse lamellides sõrmjätke, mis igas kihis on üksteise suhtes nihkes nii et on välditud nõrgestatud ristlõiget talas. [1]

Ristkihtliimpuiduks (X-Lam) nimetatakse tala või plaatelementi, mille kihid on kokku liimitud selliselt, et üle ühe rea asetsevad lamellid alumise rea suhtes risti. Kihi pakused jäävad vahemikku 6mm kuni 45mm. [5]

Kandekonstruktsioonides kasutatav liimpuit tuleb valmistada kehtiva standardi EVS-EN 14080:2013 kohaselt, järgides nõudeid nii toormaterjalile (tugevussorteeritud puit), liimile kui ka struktuurilistele ettekirjutustele. [4]

- *Liimid*

Liim peab olema piisava niiskuskindluse, kohesiooni, adhesiooni ja elastsusega, mis kõvenedes annab tugeva liimliite. Liimi kõvenemisprotsessiga võib tekkida mahukahanemis deformatsioone, mille mõju alandamiseks lisatakse liimidele täiteaineid. Liimile lisatavad täiteained aitavad suurendada kuumakindlust (mineraalsed täiteained) või parandada liimi elastsust (termoreaktiivsed ja termoplastsed polümeerid). [1]

Liimpuidu valmistamisel tuleb kasutada selliseid liime, mis tagavad elemendi vastupidavuse kogu toote ekspluatatsiooni aja. Kui liimpuit valmistatakse immutatud peab olema tagatud et kaitseimmuti ja liim töötavad koos. Sõltuvalt toote kasutusklassist, tuleb kasutada sellele vastava tüübiga liimi. [4]

Konstruktsioonis kasutatava liimi valikul lähtutakse standardiga EN 1195-1-1 määratava kasutusklassi ja sellest tuleneva liimi tüübi valikust. [4]

Keskkonna tingimustest tulenevalt on 3 kasutusklassi: [21]

- Kasutusklass 1 – materjali veesisaldus vastab temperatuurile 20 °C ja õhu suhtelisele niiskusele kuni 65% (mida ületatakse aastas mõneks nädalaks)
- Kasutusklass 2 - materjali veesisaldus vastab temperatuurile 20 °C ja õhu suhtelisele niiskusele kuni 85% (mida ületatakse aastas mõneks nädalaks)
- Kasutusklass 3 - materjali veesisaldus vastab temperatuurile 20 °C ja õhu suhtelisele niiskusele üle 85%

Liimid jaotatakse jagatakse kahte klassi: [22]

- Tüüp I – liimid mis sobivad kasutusklassidele 1, 2, ja 3
- Tüüp II – liimid mis sobivad ainult kasutusklassi 1

Avatäidete valmistamisel tuleb järelikult kasutada Tüüp I alla liigituvaid liime.

Tüüp I sobivad liimigrupid: [5]

- Fenool- ja aminoplastliimid (MF, MUF, PRF, UF)
- Niiskusega kõvenevad ühekomponentsed polüuretaanliimid (PUR)
- Emulsioonpolümeersed isotsüanaatliimid (EPI)

Tüüp II alla sobivad kõik Tüüp I tingimustele vastavad liimid ning need liimid mis vastavad standarti EVS-EN 15425:2017 nõuetele. [22]

1.1.3 Keskkonna mõju puidule

Puidu omadustele avaldavad puu kasvu- ja ka kasutuskeskkonnas esinevad tingimused nagu temperatuur, õhurõhk, veesisaldus, päikesekiirgus. Ning on oluline teada, milliseid muudatusi esinevad tingimused võivad puidule tekitada.

Pikaajalised keskkonna mõjud omavad puidu tugevusele märgatavat mõju. Eriti olulise mõjuga on kõrge õhuniiskuse ja temperatuuriga keskkondade mõju puidu pikaajalisele tugevusele ja stabiilsusele. Keskkonnas olev muutlik õhuniiskus põhjustab puidu tugevuse vähenemist, suurendab tekkivaid deformatsioone, põhjustab pragunemist. [19]

- *Temperatuur*

Keskkonnas esinev õhutemperatuur sõltub asukohast. Temperatuuri mõjutab näiteks asukoha kõrgus, geoloogiline asetus ja aastaaeg. Eesti keskmine õhutemperatuur on veebruaris -3,8 °C ja juulis 17,8 °C. Veebruaris on 30 aasta vältel esinenud absoluutne minimaalne temperatuur -35 °C ja absoluutne maksimaalne temperatuur 10,1 °C. Juulis on 30 aasta vältel esinenud absoluutne minimaalne temperatuur 0,5 °C ja absoluutne maksimaalne temperatuur 35,2 °C. [25]

Kliimamuutuste mõju on täheldatud üle maailma, Euroopa põhised uuringud näitavad et pikaajalise keskmise temperatuuriga võrreldes esineb tavalult kõrgeid temperatuure sagedamini, suurel maa alal ja nende kestvus on pikem (võrreldes ajavahemikke 1950-1960 ja 2010-2020). [24]

Uuritud on temperatuuri mõju puidule ning on täheldatud et survetugevus langeb temperatuuri tõusuga ning survetugevus tõuseb kui temperatuur langeb. Kuid puidu tugevusele on ka olulise mõjuga materjali veesisaldus, mistõttu kõrge veesisaldusega

puut madalatel temperatuuridel ei ole suureneva tugevusega, kuna puudus esineva vee jäätumine lõhub ta struktuuri, mis läbi väheneb ka tugevus. Kui esineb kiire temperatuuri tõus on oluline puudu veesisaldus, puut mille veesisaldus on võrdne või madalam kiudude küllastusastmega kiirel kuivamisel näitab tugevuse suurenemist, kuid märja puudu kiire kuivamine võib endaga tuua kaasa kuivamispragusid, mis vähendavad puudu tugevust. [3]

Kui temperatuur tõuseb 20 kuni 50 °C vähenevad kõik puudu tugevusnäitajad, mis kuivamisel kuumalainel võib esile tuua puutkonstruktsioonide purunemise. Kuid kui temperatuur langeb nii madalaks, et puudus olev vesi jäätub, tema tugevus suureneb (välja arvatud löökoormuse tugevus, sest jäätunud puut on habras). [1]

- *Õhuniiskus*

Samuti nagu temperatuur, sõltub õhuniiskus keskkonna asukohast. Eestis 30 aasta vältel esinev keskmine suhteline õhuniiskus veebruaris on 87% ja juulis 77%. [26]

Puut on hügrokoopne materjal, mis väljendub selles, et materjali veesisaldus muutub vastavalt keskkonnale. Märj puut kuivas keskkonnas annab endas sisalduva vee keskkonda ning kuiv puut niiskes keskkonnas hakkab niiskust endasse imema. Puudu kuivamisel võivad tekkida praod ning mida suurem on vee hulk puudus seda nõrgemad on tema tugevusnäitajad. [1]

Õhuniiskuse suured muutused on olulised kuna puudu veesisalduse suurenemisel 5% võrra võib oodata paindetugevuse vähenemist ligikaudu 20%, lisaks jäikus väheneb. [3]

1.2 PUITLIITED

Puitliiteid valmistatakse tänapäeval põhiliselt metallkinnituselmentidega ning nende kandevõime arvutusel on abiks Eurokood 5. Samas ühed vanemad puitdetailide ühendusmeetodeid on tüübel- ja tappliited, mida kasutatakse vähem kuna nende valmistamine on keerukam ja nõuab suuremat täpsust oskustööliselt.

Käesolevas töös ei ole metallist kinnitusvahendid nagu naelad, kruvid, poldid ja muud vaatluse all, siis seda ühendusviisi täpsemalt ei kirjeldata.

1.2.1 Tappliited

Vanim viis kahe puitelemendi ühendamiseks on tappliide, mis tekib tapikeele asetusega tapiavasse. Tapikeeleks on ühe elemendi ots, mis pannakse teise elementi tehtud auku või süvendisse. Ühenduste tugevdamiseks kasutatakse liimi, vardaid või kiile. Valmistatud sõlmes toimub sisejõudude ülekande ühelt elemendilt teisele tapikeele ja – ava koostöös. [1]

Alates 20. sajandi lõpust on toimunud puitakende järkjärguline soojapidavuse suurenemine, seda läbi lengide mõõtmete kasvatamise. Esiialgu oli akende nurgaliidete valmistamisel kasutusel ühekordsed tappliited, mis võimaldasid paigaldada vaid ühe klaasi. Kui kasutusele tulid kahe- ja kolmekordsed tappliited, tekkis võimalus paigaldada vastavalt kas kaks või kolm klaasi, mis vähendab akna soojusülekandeegurit kuni 75%. [6]

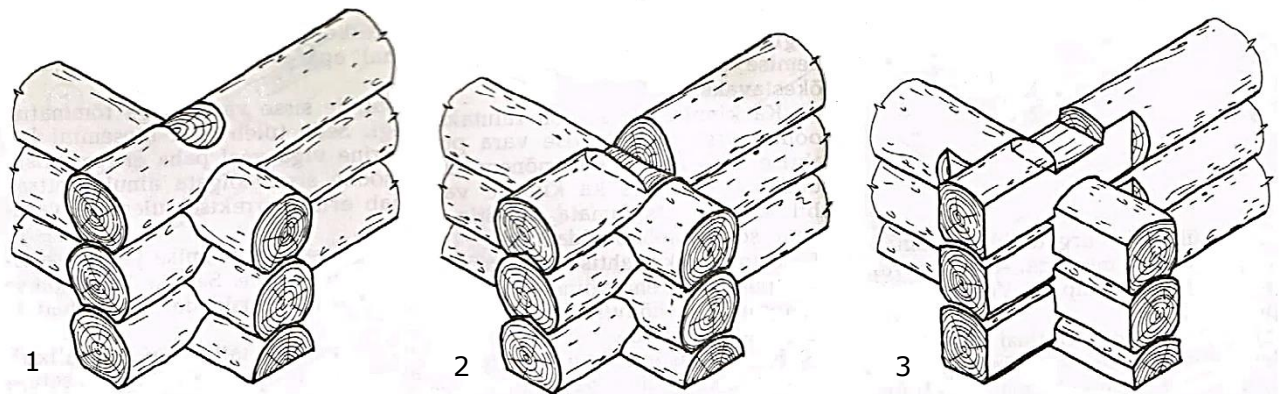
Aknanurkade paindetugevuse katsed annavad arvutuslikul teel leitud väärtustest suuremaid tugevusnäitajaid. Selle põhjuseks on tõenäoliselt see, et arvutusmeetodid ei võta täpselt arvesse liidetes kasutatavate liimide mõju. Samas aknanurga konstruktsiooni jäikust suurendavad klaaspaketid, mille mõju katsetulemustes ei esine. [7]

Tappliiteid kõige levinumad kasutuskohad on palkmajade valmistamises ja mööblitööstuses.

Palkmajade ehitusel koostatakse nurga ühendused kas pikk- või lühinurgana. Pikknurgad on nurgaseotised kus palgi otsad on nurgast paarkümmend sentimeetrit eemale ulatuvad, seda tüüpi seotisi on lihtsam teha. Lühinurgad moodustavad nurga ilma eemale ulatuvate osadeta, nende valmistamine on keerulisem, sest eeldab valmistamisel suuremat täpsust. [10]

Põhilised pikknurgad: (Joonis 1.2) [10]

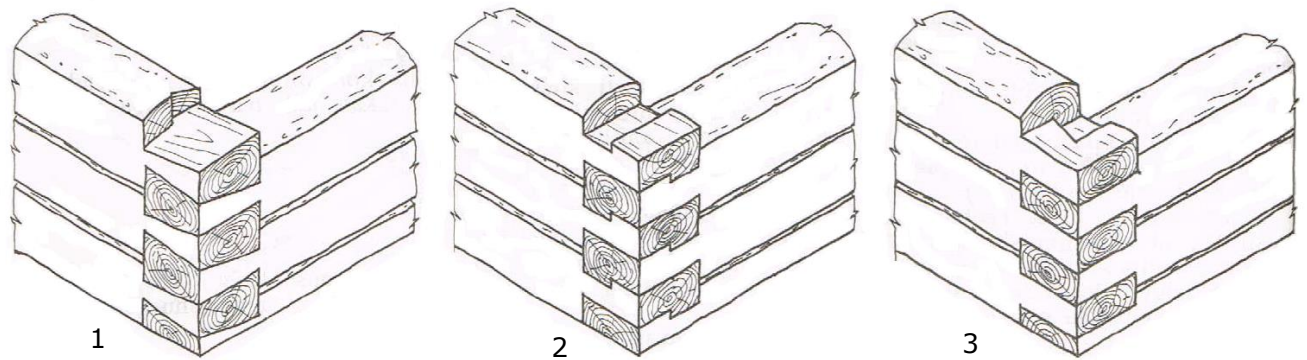
- Laonurk, mille puhul tehakse õnarus mõlemale palgi küljele, õnarus on kahele poole laienev, küljed on kaldu, põhi lame ja servad tahutud. Sellise nurga puhul peaksid palgid olema ühejämedused.
- Koerakaelanurk, mille puhul tehakse õnarus palgi alumisele küljele, selleks et tihend püsiks paremini on õnarus seest nõgus. Ehitades metsakuiva palgiga on see nurgaseotis ainuõige.
- Järsknurk, mille puhul tehakse hammas palgi ülemisse ja alumisse serva.



Joonis 1.2 Pikknurkade põhitüübid. 1- laonurk, 2- koerakaelanurk, 3- järsknurk. [10]

Põhilised lühinurgad: (Joonis 1.3) [10]

- Kalasabanurk on üks vanemaid ja paremini teatud palkmaja nurga ühendamise viis. Kalasabatapi puhul tehakse kaldus hambad palgi ülemisse ja alumisse osasse.
- Läbiulatuva hambaga nurk, mille puhul lõigatakse palgist välja hammas ning hamba sisse tehakse pealtvaates kiilukujuline süvend.
- Peithammasnurk, mille puhul lõigatakse palgist välja hammas ning hamba sisse tehakse pealtvaates kiilukujuline süvend, mis ulatub umbes poole hamba laiuseni.



Joonis 1.3 Lühinurkade põhitüübid 1- kalasabanurk, 2- läbiulatuva hambaga nurk, 3- peithammasnurk [10]

Lisaks nurgaseotistes, kasutatakse palkmajade valmistamisel sise- ja välisseinte ühendamiseks tappliiteid, kuid need liited tuleb valmistada suurema tagavaga, sest siseruumis olevad palgid kahanevad tunduvalt rohkem, kui välisseinas olevad palgid. Sise- ja välisseina ühendamiseks kasutatavad tapid on sarnased nurgaseotistele. [10]

Põhilised palkmaja sise- ja välisseina ühendamise tappliited: [10]

- Sarnaselt pikknurgale – siseseina palgi otsad ulatuvad üle välisseina ning nende ristumiskohal kasutatakse koerakaela-, lao- või järsknurga seotist. Selline ühendamine on Eesti talumajades hästi levinud.
- Sarnaselt lühinurgaga – siseseina palkide otsad ulatuvad välisseina palgi välispinnani ning ühenduskohas kasutatakse palkide ühendamiseks kas kalasaba- või hammastappi.
- Valmistades ühendused selliselt, et seda pole väljast näha. Valmistades kalasaba- või hammastapi välisseina palgi keskohta, see meetod on levinud Soomes. Veel saab ühendada ka lihtsa kalasabaseotisega, mis ulatub kuni kolmandiku välisseinapalki, aga selline ühendusviis on kõige nõrgem ning ei ole sobilik kandvate vaheseinte liitmiseks.

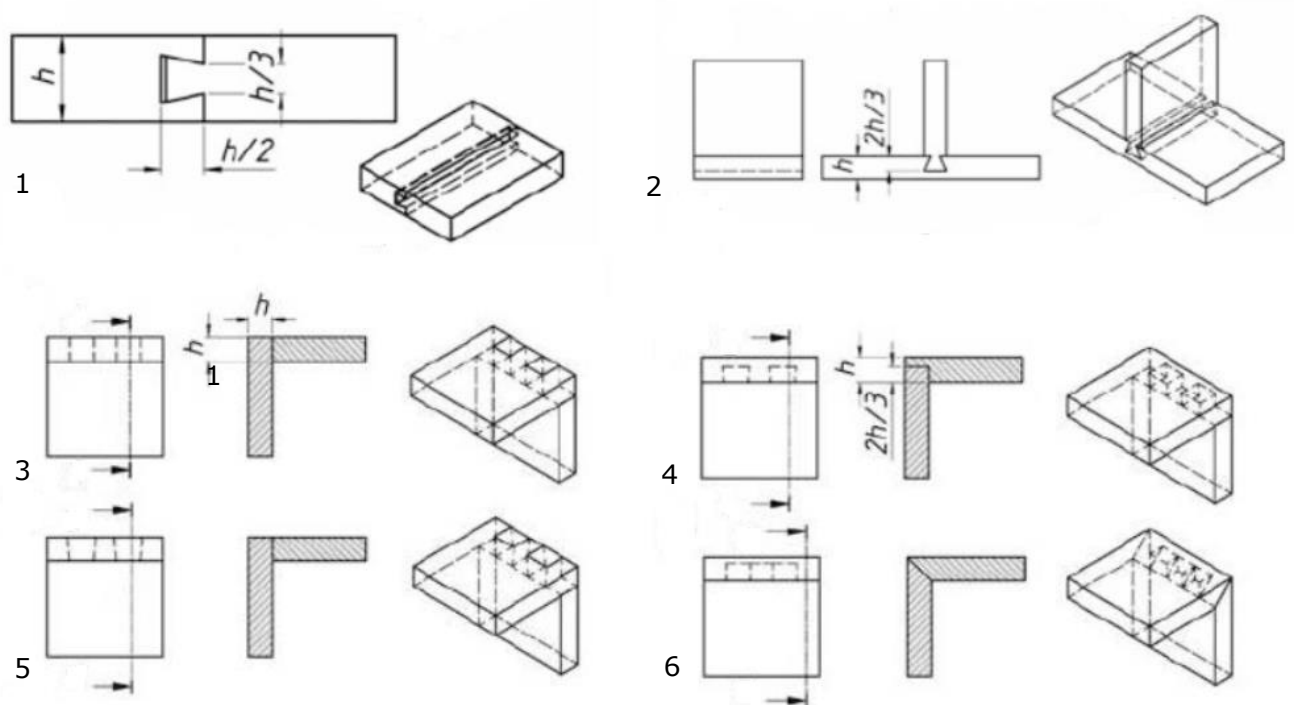
Tööstuses üldiselt on väga suure tähtsusega toormaterjali kasutamine nii efektiivselt kui võimalik. Lisaks sellele, et valmistatavate toodete ühendused peavad olema piisava tugevusega on näiteks mööbli tootmisel ühenduskonstruktsioonide valimisel olulisel kohal ka liidete väljanägemine. [8]

Sõltuvalt kuidas elemente omavahel ühendada on võimalik näiteks ots-otsaga ühenduse korral suurendada pikkust, paralleelselt pikikuidu ühenduste korral suurendada laiust või paksust, mis on reeglina vajalik näiteks uksepaneelide valmistamisel või Suuremõõtmeliste mööblitükkide konstruktsioonides. [8]

Mõned tappliited, mida kasutatakse mööbli valmistamisel:

- Kalasabatapp valmistatakse kaldega lõigatud tapikeelest ja -avast. Tapikeele ja -ava kaldenurk peab olema selline, et saadav ühendus on piisavalt tugev. Kui nurk on liiga järsk toimub kergesti purunemine, kui aga nurk on liialt lauge võivad suurema koormuse korral tapikeeled pesast välja tulla. Kui tapikeele ja -avad teha täisnurksena võiks saadud ühendust nimetada rööptapiks. Kalasabatapiga on võimalik koostada elementide nurki, pikendusi, laiendusi või valmistada T-seotisi. (Joonis 1.4) [8], [9]

Selle liite kasutamine aknaprofiilide valmistamisel oleks liiga keeruline, tootlikkus raamseotise valmistamisel ja montaažil oleks madal.

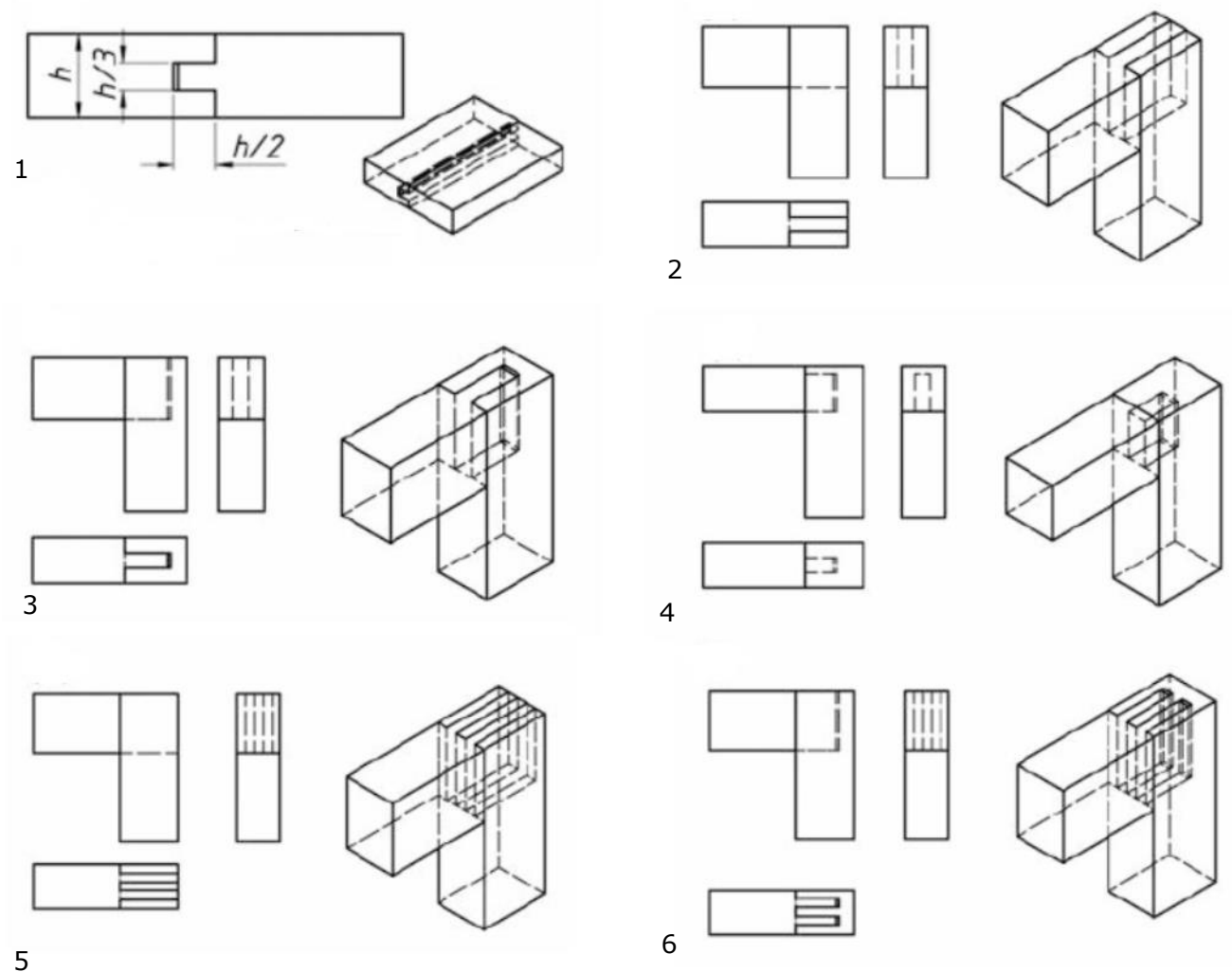


Joonis 1.4 Kalasabatapid. 1- pikisuunaline paralleelne ühendus 2- T-tüüpi plaadiühendus 3- täisnurkne kalasabatapp ehk rööptapp 4- poolenisti kaetud täisnurkne kalasabatapp ehk rööptapp 5- kalasabatapp 6- täielikult kaetud täisnurkne kalasabatapp ehk rööptapp [8], [9]

- Keeltapp on tapiliik mida kasutatakse tõenäoliselt kõige rohkem. Lihtsam keeltapp on valmistatud sedasi, et ühe elemendi ots tehakse „keele“ kujuliseks ning teise elemendi sisse tehakse tapiava millesse see sisestatakse. Aja jooksul on keeltappe täiustatud, mis läbi kasutusele on jõudnud palju erinevaid keeltapi variatsioone. Erinevad keeltapid võivad olla mitteläbiva- või läbiva keelega, ühe-

või mitme keelega ning harktapp on samuti keeltapi liik. Harktapi valmistamine on lihtne ja seda on hea kohandada tööstuslike tootmistingimustega. Keeltappe kasutatakse uste, akende ja mööbli valmistamisel. (Joonis 1.5) [9]

Keeltappi eelistatakse ka aknaprofiilide valmistamisel, kuna selle liite tootmine on lihtsam ning tekib tugev ühendus.

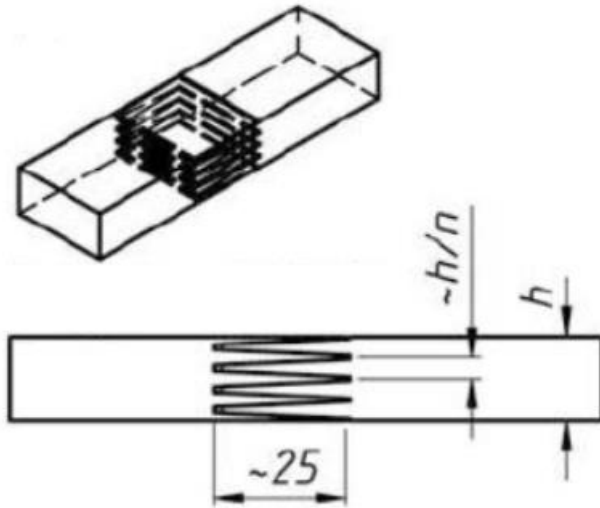


Joonis 1.5 Keeltapid 1- pikikiudu keeltapp 2-läbiv harktapp 3- pooleldi peidetud harktapp 4- täielikult peidetud keeltapp 5- kahe keelega keeltapp 6- kahe keelega pooleldi peidetud keeltapp [8],[9]

- Sõrmtappe loetakse uuemaks tapiliigiks. Sõrmtapp valmistatakse tehes võrdlemisi tihedad tapikeeled (meenutavad sõrmi) ning tapiavad on samuti peenemad ja tihedalt koos. Lisaks tugevades liidet liimiga on võimalik vähendada puidu pikikiulist lõhenemist. Nii saadakse liide mis on võimeline töötama tõmbele, nihkele ja ka paindele. Mööblitööstuses on sõrmtappide väga heaks

positiivseks omaduseks ka see, et seda on võimalik valmistada visuaalselt peidetuna. (Joonis 1.6) [9]

Aknaprofiilide valmistamisel kasutatakse sõrmliteid materjali jätkamiseks ning AS Viking Window valmistab nende abil ka kaarelemente.



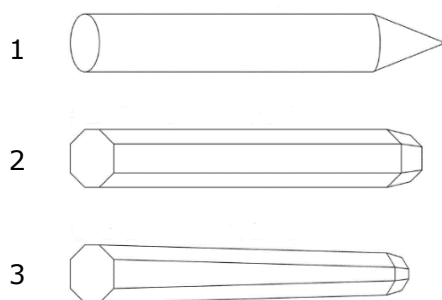
Joonis 1.6 Sõrmtapliide [8]

1.2.2 Tüübelliited

Tüübel on puidust, metallist (näiteks teras, alumiinium) või plastikust valmistatud pulk, millel küljed võivad olla siledad või soontega. Tüüblid paigaldatakse ühendatavate elementide (vähemalt 2) sisse ettepuuritud avadesse. [12]

Tüübelliited on võrdlemisi jäigad ühendused, mille abil nihkejõud liigub ühelt detaililt teisele. Tüübelliidetes esineb sageli vajadus kasutada tõmbele töötavaid lisatugevduselemente nagu polte/kruve. Hea tugevusega tüübelliite valmistamine nõuab suurt täpsust. [1] Tüübelliite jäikus ja tugevus mõjutavad väga paljud erinevad asjaolud nagu tüübli diameeter, süvistamise sügavuses, tüüblite vahekaugused, kasutatav liim, tüübli ja selle ava suhe. [18] Puittüüblite kaks peamist ülesannet ühenduses on takistada elementide eraldumist ja võtta vastu löikejõudu. [11]

Tüübleid valmistatakse erineva kuju ja ristlõikega. Suur osa puidust tüüblitest valmistati varem kaheksanurkse ristlõikega, terava otsa ning lameda põhjaga. Norras ja Rootsis olid peamiselt kasutuses olevate tüüblite ristlõiked on kas ümarad, ruudukujulised või hulknurksed (tavaliselt kaheksanurk). Tüübleid valmistatakse kas silindrilisena või koonilisena. [11] (Joonis 1.7)

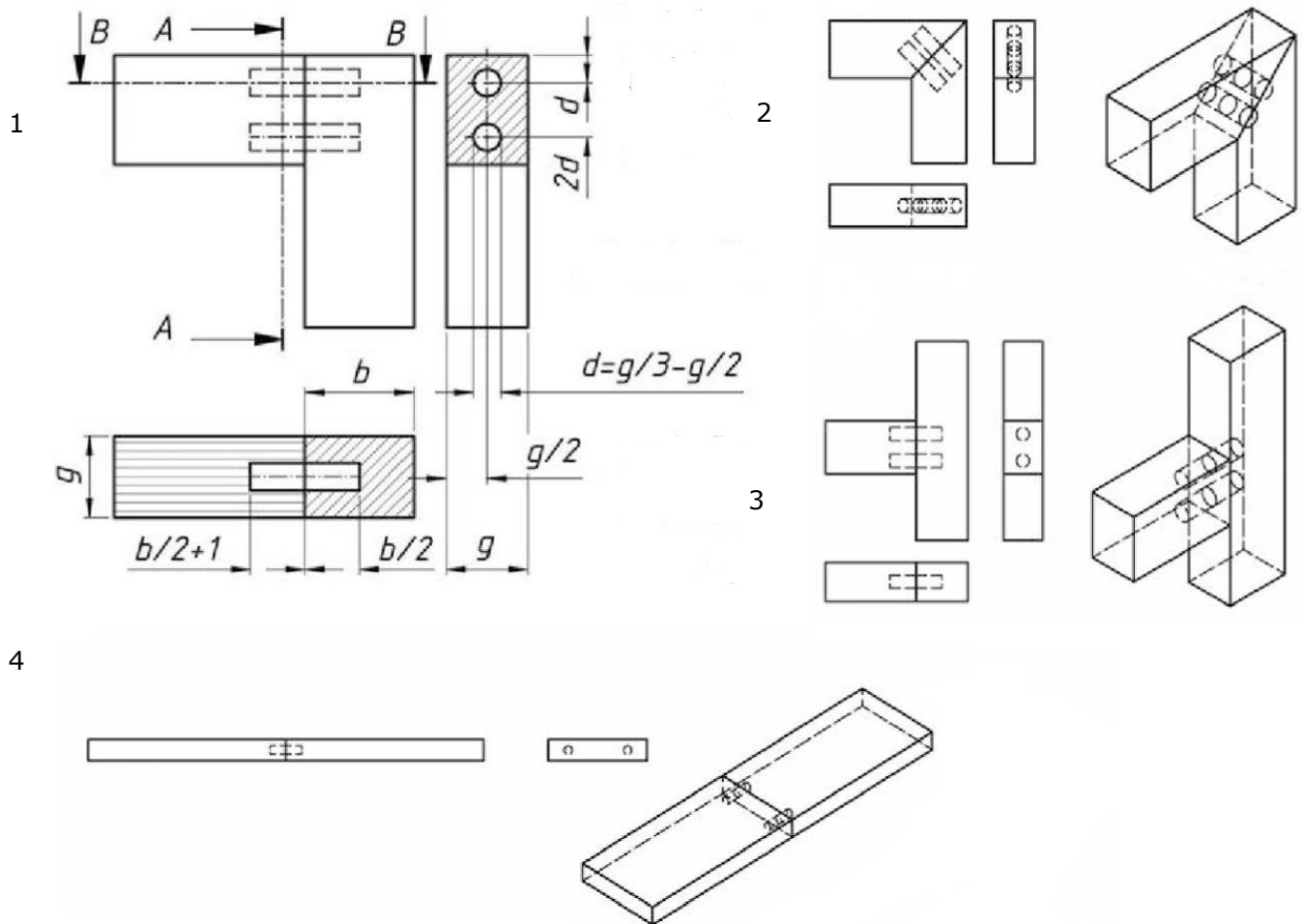


Joonis 1.7 1- silindriline ümara ristlõikega tüübel 2- silindriline kaheksanurkse ristlõikega tüübel 3- kooniline kaheksanurkse ristlõikega tüübel [11]

Keskajal valmistati Norras tüübleid okaspuidust, peamiselt männist, tänapäeval valmistatakse tüübleid enamasti lehtpuidust nagu tamm või saar. Kaasaegsed uuringud on rohkem keskendunud terasest ja plastikust valmistatud tüüblitega konstruktsioonidele, mistõttu puidust tüüblitega ühenduste toimimise kohta kehtivates standardites ja normides on infot vähem. [11]

Tüübelliiteid kasutatakse ehituses kandekonstruktsioonides, avatäidete lengide valmistamisel ja mööbli tööstuses erinevate elementide ühendustes. Kandekonstruktsioonides kasutatavate tüüblite mõõtmed on tavaliselt suuremad, kui mööbli valmistamisel, sest koormused mida ühendused peavad taluma on kandvates

liidetes suuremad. Tüüblitega valmistatakse erinevaid liiteid, nagu L-liiteid, T-liiteid ja jätkud (nii pikikiudu ja ka ristikiudu) (Joonis 1.8)



Joonis 1.8 1- L-nurk ja tüüblite vahekauguste soovitused, 2-kaldotsadega L-nurk kahe tüübliga, 3- T-kujuline liide kahe tüübliga 4- plaadi jätk tüüblitega [8]

Olulistest kandekonstruktsioonides kasutatakse rohkem metallist tüübleid, sest nendega valmistatud ühendused purunevad reeglina plastiliselt, erinevalt puidust mille purunemine võib olla on habras. [17]

Puittüüblite üheks eeliseks on see, et peale paigaldust üritab tüübel, tulenevalt materjali elastsusest, taastada oma vormi mõningal määral, mis tekitab survet ava külgedele. [14]

Tüüblite sisestamiseks elementidesse on kasutusel mitmeid erinevaid viise. Üks levinumatest meetodiks on puittüübli surumine ettepuuritud aukudesse, mis on tüüblist veidi väiksema diameetriga, näiteks tüüblile läbimõõduga 10mm puuritakse ette ava läbimõõduga 8mm. Teine populaarne sisestamise meetod on selline kus elementidesse ettepuuritud augud on tüübliga sama diameetriga ja valmistatud avasse on lisatakse liimi (levinumalt PVAc). Vähem levinud on „puidu keevituse“-meetod, kus ettepuuritud

augud on tüübli diameetrist väiksemad, kuid tüübel paigaldatakse kiirelt pöörlevalt (pöörlemiskiirusel üle 1200 pööret sekundis). [13]

Puittüüblite kasutamist piirab asjaolu, et Eurokood 5 on suunatud metallist kinnituselementiga liidete arvutamisele, see tähendab et esinevad puudused puidust tüüblite kasutatavuse ulatusele ja seosed eeldatavatele purunemistüüpidele. [16]

Puittüüblite eeliseks metallist kinnitusvahendite ees on see, et niiskuse kondenseerumise oht tüübli ja kinnitatava elemendi vahele on väiksem, eriti keskkonnas kus niiskuse sisaldus kõrge, näiteks sildades. [16]

1.3 PUIDU VIIMISTLEMINE

Ehituses on oluline kasutada puitmaterjali selliselt, et ta oleks keskkonna mõjude suhtes võimalikult vastupidav. Puidu viimistlemine võimaldab konstruktsioonil pikema aja vältel püsida stabiilne ja visuaalselt vastuvõetav. Puidu mädanemine ja putukate poolt tekitatud suureulatuslikud kahjustused võivad põhjustada elementide kande võime kaotust ning muuta objekti kasutuskõlbmatuks. Selleks et puitelementide kestvust pikendada termotöödeldakse või immutatakse puitu. Ka parandavad viimistlusvahendid puidu võimet raskemas keskkonnas kauem säilida.

1.3.1 Immutamine

Puidu immutamine on protsess mille käigus viiakse materjali kaitsevahend, mis takistab puidu kahjurite tegevust ja niiskuse mõjul tekkivate kahjustuste arengut. Mida sügavamale puitmaterjali immutusvahend seda tõhusam toime kaitsevahendil on. Immutamiseks kasutatakse erinevaid meetodeid, mis erinevad immutuse pealekandmise/sisestamise viisidel.

- *Immutusmeetodid*

1. Kapillaarimmutus – kaitsevahendi liikumine puidu sügavamatesse kihtidesse on toimub puidule omase struktuuri tõttu tekkiva kapillaarrõhu mõjul. [23]

Kaitsevahend kantakse puidule pintsliga, detail kastetakse immutusvedelikku või kaitsevahend pihustatakse elemendile peale. Neid meetodeid kasutades peab puit olema eelnevalt kuivatatud niiskuseni 25% kui immutusvahend on õli põhine või vesilahusega immutades niiskuseni kuni 30%. Selleks et immutus jõuaks sügavamale puitu võib peale kandmist korrata 2 kuni 3 korda, sel juhul on vajalik jätta pealekandmistele piisav vahe, vältides täielikku kuivamist, et puidul tekiks võimekus vett imada. [23]

Kaitsevahend saadakse puitu detaili lühiajalise kastmisega immutusvanni. Selle meetodi korral peab puit olema eelnevalt kuivatatud niiskuseni 25% kuni 30%. Immutuse sügavuse suurendamiseks peaks lahust eelnevalt soojendada. [23]

2. Difusioonimmutus – kaitsevahendi liikumine puidu sügavamatesse kihtidesse toimub tasakaaluniiskuse tekkimise protsessis. [23]

Immutamine kaitsevahendi pasta elemendile peale kandmisega. Detailid võivad olla metsakuivad. Koostatakse paketid, mis suletakse 2 kuni 3 kuuks et immutusvahend saaks difusiooni teel liikuda puidu sügavamatesse kihtidesse. [23]

Kaitsevahendi saadakse puidu sügavamatesse kihtidesse märja elemendi leotamisega immutuslahuses. Immutusvanni pannakse kaitsevahendist valmistatud lahus ning detail jäetakse vanni 2 kuni 3 tunniks või kuni mõne nädalani. Mida kauem puitelementi kaitsevahendi lahuses leotada seda sügavamale puidu kihtidesse saab immutusvedelik minna. [23]

3. Surveimmutus – kaitsevahend liigub puidu sügavamatesse kihtidesse keskkonnas oleva ülerõhu mõjul. [23]

Surveimmutus vannis – puitelementi pannakse vannis olevasse immutusvedelikku. Kaitsevahend liigub puidu kihtidesse temperatuuri muutuste mõjul, mida tekitatakse erinevatel viisidel:

- Puitdetail pannakse kuuma lahusega immutusvanni, lastakse materjalil kuumeneda ning piisava aja möödumisel tõstetakse element külma lahusega vanni. [23]
- Puitdetail pannakse kuuma lahusega immutusvanni, lastakse materjalil kuumeneda ning piisava aja möödumisel asendatakse immutusvedelik ruttu külmaga. [23]
- Puitdetail, mis on kuivatatud kuivatuskapis veesisalduseni 20% kuni 30%, pannakse külma kaitsevahendiga vanni ning peale immutust kuivatatakse element vajaliku veesisalduseni. [23]
- Puitdetail pannakse kuuma lahusega immutusvanni ning elemendil lastakse jahtuda samas kaitsevahendi lahusega vannis. [23]

Surveimmutus autoklaavis – puitelement pannakse autoklaavi, milles on võimalik tekitada survet ja vaakumit, mis võimaldavad immutusvahendil liikuda puidu kihtidesse. Autoklaavimmutusega on võimalik saada immutusmaterjal sügavamatesse kihtidesse, kui kapillaar- või diffusioonimmutusega. See meetod on ka eelnevalt mainitustest kiirem. [23]

Võimalikud autoklaavimmutuse läbiviimise süsteemid: [23]

- Vaakum-surve-vaakum
- Surve-surve-vaakum
- Mitme tsükliline immutus
- Vaakum-atmosfäärirõhk-vaakum

- *Immutusvahendid*

Puitu immutatakse õli või vee baasiliste kaitseainetega. [1]

Õli baasil valmistatud kaitsevahendid on ühed vanemad puidu säilitamiseks loodud immutusvahendeid. Kreosoodi ja petrooleumõli sisaldavad kaitsevahendid on tõhusad ilmastuolude eest kaitsmisel, kuid immutatud puidu pinna puhtus, värv, lõhn, viimistlusvalmidus ja tulekindlus võivad muutuda kehvemaks. Kontakt pinnaga mis on immutatud õlibaasilise kaitsevahendiga võib põhjustada nahakahjustusi. Immutatud materjalid säilitavad oma mõõtmeid võrdlemisi hästi, mahukahanemised esinevad vaid siis kui immutusprotsessis puit kaotab palju vett. Tuntumad õlibaasilised kaitsevahendid on kreosoot, pentakloorfenool ja vastnaftenaat, millest esimesed kaks on inimeste ja loomade tervisele ohtlikud, mistõttu nende kasutamine on aktsepteeritav vaid tööstuslikes tingimustes ja Euroopa Liidus kuuluvad nad kas keelatud või rangelt piiratud kaitsevahendite hulka. Vasknaftenaat on sama efektiivne puidukaitsevahend kui eelnevalt mainitud inimesele ohtlikumad kaitsevahendid, kuid selle eeliseks on ohutus inimese tervisele. Sellest tulenevalt müüakse poodides ka lihtkasutajale vasknaftenaati sisaldavaid immutusvahendeid. Selle tootmisel on ka regulatsioonid tööstuslikul valmistamisel leebemad, sest näiteks kreosoodi ja pentakloorfenooli puhul on oluline kindlustada, et võimalik kontakt inimesega oleks minimaalne. [1], [27], [29]

Vee baasil kaitsevahendid jätavad puidu pinna puhtamaks, seega on immutusjärgne viimistlemine peitsi ja värviga võimalik. Lisaks nahakahjustuste teke erinevalt õli baasil kaitsevahenditest on ebatõenäolisem. Kuna immutusprotsess eeldab puidule vee lisamist, siis vältimaks paigaldusjärgseid mahumuutusi, on materjali kuivatamine peale immutust mõistlik. Vee baasil valmistatud kaitsevahendid on soolade lahused, millele lisatakse erinevaid kombinatsioone teisi aineid ja ühendeid. Üks vanemaid vee baasil ühend on kroomitud vaskarsenaat, mille kasutamine tänapäeval on viidud minimaalseks kuna arseen on inimorganismile nii ohtlik, et ohutut alampiiri ei ole. Seetõttu ei kasutata kroomitud vaskarsenaati Euroopa Liidu riikides veega kokkupuutuvates tingimustes ega põllumajanduses. [1], [29] Tänapäeval kasutatakse palju veebaasilisi puidukaitsevahendeid mis sisaldavad boori ja vase ühendeid, on näiteks tooted Wolmanit-CB, Tanalith-E, boorhape-boorax [28]. Vask on levinud ühend puidu kaitsevahendites kuna ta annab väga hea vastupidavuse seenkahjustuste vastu ning on madala toksilisusega imetajate suhtes, kuid suurendamiseks puidu vastupidamist lisatakse tavaliselt veel teisi komponente, et kaitse puidule oleks maksimaalselt efektiivne võimalike kahjustuste vastu. [29]

1.3.2 Värvimine

Värvi või laki valikul peab olema arvesse võetud, kus puitu kasutatakse. Sest erinevad kasutuskohad, mis võivad esile kutsuda puidu mahumuutusi, määravad värvile/lakile vajaliku liikumisruumi. Lõpliku kasutuskoha on moodustatud 3 kategooriat: [30]

- Mitte püsiv (konstruktsioonid kus puidu mahumuutused on eeldatavad)
- Pooleldi püsiv (konstruktsioonid kus puidu mahumuutusi võib olla mõningal määral)
- Püsiv (konstruktsioonid kus puidu mahumuutused on pole lubatud)

Lisaks grupeeritakse värve ja lakke viimistluse lõpliku väljanägemise põhjal, kus kategooriad tekitatakse: [30]

- Värvikihi paksuse järgi, selle all on 5 rühma, kus värvikiht võib olla minimaalse paksusega (keskmine kihi paksus alla 5 μm) kuni väga paksu kihiga (keskmine kihi paksus üle 100 μm)
- Värvikihi katvuse järgi on moodustatud 3 rühma läbipaistmatu (peidab täielikult kaetava pinna värvi ja suurema osa pinna reljeefi), pooleldi läbipaistev (puidu pind ei ole täielikult peidetud) ja läbipaistev (puidu pind jääb täielikult nähtav)
- Värvikihi läikeastme järgi võib värvipind olla matt (peegeldusastmega kuni 10) kuni kõrgläikega (peegeldusaste üle 80). Pinna peegeldusastmed määratakse EN ISO 2813 meetodil

Värvi valikul peab arvestama ka kasutuskeskkonna tingimusi. Kuna keskkonna tingimused sõltuvad väga paljudest asjaoludest (näiteks asukoht, kõrgus, päikesekiirgus), siis keskkonna tingimuste põhjal on grupid moodustatud kombineerides asukoha, kaetuse astet ja kallet. Sellest tulenevalt jaotatakse keskkonnatingimused: [30]

- Kerge
- Keskmine
- Raske

Värvi/laki tootjad märgivad toote infolehel, millistes tingimustes on nende toodete kasutamine mõistlik ning kogu info viimistluse tulemusest. Konstruktsiooni viimistlemisel on oluline kõigi aspektidega arvestada, et lõpptulemus oleks kauakestev ja vastuvõetava välimusega. [30]

Värvide koostis moodustub sideainetest, lenduvatest komponentidest, pigmentidest ja lisaainetest. Igal osal ainel värvi koostises on oma ülesanne. Sideained seovad kokku värvi komponendid ning moodustavad püsiva kihi, mis kinnitub kaetava pinna külge. Lenduvad komponendid ehk lahustid on väga olulised sünteesi, segamise ja

pealekandmise protsessides. Lahused muudavad värvi voolavuse selliseks et seda on võimalik peale kanda, hiljem nad aurustuvad välja. Kuna üha enam on fookuses keskkonna sõbralikkus kasutatakse lahustina üha rohkem vett, vähendades ebapüsivate orgaaniliste ühendite kasutust. Pigmentide peamine eesmärk on anda värvikihile tooni ja läbipaistmatuse, lisaks võivad pigmendid aidata luua värvile korrosiooni kaitset. Lisaained on kasutusel kui on vajadus värvi omadusi muuta, näiteks polümerisatsioonireaktsioonide katalüsaatorid, valguse ja kuumuse stabilisaatorid, niisutavad ained ja muud. [31]

2 KATSELINE OSA

Erineva viimistlusastmega aknanurgad viidi 6 erinevasse kunstlikult tekitatud keskkonda. Katsekehad viibisid igas keskkonnas seni kuni kõikide detailide kaalumuutus jäi alla 5%. Üheks keskkonnaks oli tsükleid tekitav kliimakapp, mille puhul konditsioneerimise kestvust ei määranud katsekehade kaalumuutus vaid tsüklite kestvus. Peale konditsioneerimist tehti katsekehadele survetugevuse test. Pärast kõikide nurkade katsetamist viidi nad kuivatuskappidesse kuivama kuni kaalumuutus jäi alla 5%.

2.1 KATSETATUD MATERJALID

Nurgad valmistas AS Viking Window tehas kahe endal kasutuses oleva nurgalahendusega, üle anti 216 katsekeha. 108 katsekeha on tappliitega ja 108 tüübelliitega. Mõlema liite nurgad on osaliselt kaitstud ja kaitsmata vuukidega, mis omakorda jagunevad 3 viimistlusastmesse. Puit on kas vaid immutatud, immutatud ja krunditud või immutatud, krunditud ja värvitud. Detaile konditsioneeriti 6 erinevas keskkonnas, igale keskkonnale on valmistati 3 katsekeha.

Nurgad on tugevdatud liimiga Kestokol D4000 ja vuugid (kui on ettenähtud) kaetud silikooniga.

Katsekehade viimistlusel on kasutatud immutamiseks toodet Teknol Aqua 1410, kruntimiseks Teknol Aquaprimeri ning pinnavärviks Teknol Aquatop.

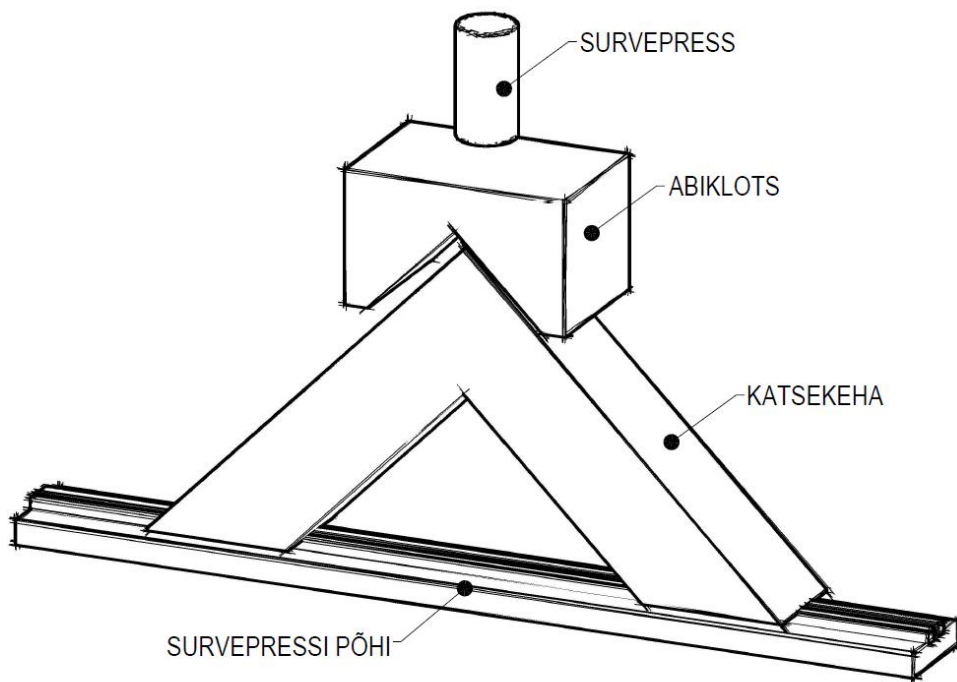
Katsekehad kuivatati õppelabori kuivatuskappides temperatuuril 60°C seni kuni kaalumuutus jäi alla 5%.

2.2 KATSESEADMED JA KATSETAMINE

Kõik katsekehad on viidud läbi Tallinna Tehnikaülikooli ehitusmaterjalide õppelaboris tudengitele kasutatava katseseadmega Seger TONINDUSTRIE 2650 (Pilt 1.). Selleks et kõik tulemused oleksid võrreldavad on detailide survestamisel kasutatud vaid üht kiirust, masina kõige aeglasem käiku, ning pressitud seni kuni nurk rohkem jõudu vastu võtta ei saa (Skeem 1.). Survepressi jõu vastu võtmiseks oli kasutusel tehase poolt valmistatud abiklots väljalõikega, mis asetati akna nurga otsa. Katsetulemusi luges ja märkis üles autor.



Pilt 1 Õppelabori katseseade Segor TONINDUSTRIE 2650



Skeem 1. Survekatseläbiviimise skeem. (Allikas: autor)

2.3 KATSEPLAAN

Kõigepealt saatis Viking Window autorile 6 proovikatsekeha ja abiklotsi, millega tehti 6 eelkatset mis näitasid et valitud skeemi kohaselt on võimalik viia katsed läbi ning saada võrreldavaid katsetulemusi.

Peale seda kui tootja sai info, et antud nurgad on sobilikud võeti töösse kogu mahu valmistamine. Kõik katsekehad on toodetud Viking Window tehases ning neile määratud tähised vastavalt viimistlusele ja liite tüübile.

Enne detailide konditsioneerimist sorteeris autor kõik katsekehad keskkonnadesse ja märkis ning moodustas igale erinevale keskkonnale katsekehade grupi.

Seejärel viis autor katsekehad õppehoone ruumidesse, kus oli vajalik õhu temperatuur ja suhteline niiskus ning võttis detailide algkaalu täppiskaaluga KERN KB 2000-2N. Katsekehad viibisid oma määratud keskkonnas seni kuni kaalumuutus jäi alla 5%

Katsekehade kategooriad viimistluse järgi:

1. Tappliide, ilma värvita, kaitsmata vuugiga, tähis A-10, kogus 3
2. Tappliide, ilma värvita, kaitstud vuugiga, tähis A-11, kogus 3
3. Tappliide, krunditud, kaitsmata vuugiga, tähis A-20, kogus 3
4. Tappliide, krunditud, kaitstud vuugiga, tähis A-21, kogus 3
5. Tappliide, krunditud ja pinnavärviga, kaitsmata vuugiga, tähis A-30, kogus 3
6. Tappliide, krunditud ja pinnavärviga, kaitstud vuugiga, tähis A-31, kogus 3
7. Tüübelliide, ilma värvita, kaitsmata vuugiga, tähis B-10, kogus 3
8. Tüübelliide, ilma värvita, kaitstud vuugiga, tähis B-11, kogus 3
9. Tüübelliide, krunditud, kaitsmata vuugiga, tähis B-20, kogus 3
10. Tüübelliide, krunditud, kaitstud vuugiga, tähis B-21, kogus 3
11. Tüübelliide, krunditud ja pinnavärviga, kaitsmata vuugiga, tähis B-30, kogus 3
12. Tüübelliide, krunditud ja pinnavärviga, kaitstud vuugiga, tähis B-31, kogus 3

Katsekehade kategooriad keskkondade järgi:

1. Suhteline õhuniiskus 20%, temperatuur 23°C
2. Suhteline õhuniiskus 100%, temperatuur 24°C
3. Suhteline õhuniiskus 50%, temperatuur 20°C
4. Suhteline õhuniiskus 80%, temperatuur 20°C
5. Veed (katsekehad uputatud veekaussidesse, raskuseks peal telliskivid)
6. 100 tsükli, kus üks tsüklil: 6h õhuniiskus 100%, temperatuur 20°C + 6h õhuniiskus 100%, temperatuur -18°C

2.4 KATSETULEMUSED JA ANALÜÜS

Kaalumise abil on määratud katsekehadele veesisalduse ja peale konditsioneerimist tekkinud kaalulisa. Survekatsega on leitud nurka purustav jõud. Keskmise veesisalduse ja purustava jõu leidmisel on kõrvale jäetud tulemused, mis erinevad üksteisest rohkem kui 20%. Kahel korral on kõik survetugevuse katsetulemused olnud suuremate erinevustega ning neil kordadel on keskmise arvestusse läinud kõik näidud.

Veesisaldus (tähis ω , ühik %) on arvatatud valemiga: [1]

$$\omega = \frac{m_{\omega} - m_0}{m_0} \times 100$$

Kus m_{ω} – katsekeha mass peale konditsioneerimist, g

m_0 – katsekeha mass pärast püsiva kaaluni kuivatamist 60°C juures, g

Tasakaaluveesisaldus (tähis M , ühik %) vastavalt konditsioneerimiskeskkonnas esinenud tingimustele on arvatatud valemiga: [2]

$$M = \frac{1800}{W} \left[\frac{Kh}{1 - Kh} + \frac{K_1Kh + 2K_1K_2K^2h^2}{1 + K_1Kh + K_1K_2K^2h^2} \right]$$

Kus M – veesisaldus, %

h – keskkonna suhteline õhuniiskus, %/100

T – keskkonna temperatuur, °C

$$W = 349 + 1.29T + 0.0135T^2$$

$$K = 0.805 + 0.000736T - 0.00000273T^2$$

$$K_1 = 6.27 - 0.00938T - 0.000303T^2$$

$$K_2 = 1.91 + 0.0407T - 0.000293T^2$$

2.4.1 Liited vaid immutatud ja kaitsmata vuukidega

Vaatluse all on tapp- ja tüübelliitidega nurgadetailid. Elementide viimistluseks on AS Viking Window tehases peale kantud immutusvahend Teknol Aqua 1410. Tappliitidega elementide tähised on A10-1, A10-2 ja A10-3 ning tüübelliidetega elementide tähised on B10-1, B10-2 ja B10-3.

Katsetulemused näitavad, et keskmine nurka purustav jõud on tappliidetel suurem, väljaarvatud katsekehad, mis konditsioneeriti keskkonnas kus õhuniiskus on 20% ja temperatuur 23°C oli tüübelliidetega mõjuv keskmine purustav jõud 1.8% suurem. Ülejäänud keskkonnatingimustes konditsioneeritud katsekehad näitavad, et tappliited

survekatsel on suurema tugevusega. Vaadeldava viimistlusastmega katsekehade tappliitele mõjuvad purustavad jõud 18.3% kuni 140.3% suuremad kui tüübelliitega nurgale mõjuvad keskmised purustavad jõud (Joonis 2.1). Katsekehad tappliitiga kaotasid oma kandevõime kuna tapikeel väljus tapiavast, ehk purunemine toimus tapis. Katsekehad tüübelliidetega kaotasid kandevõime kui tüübel tõmmati pesast välja ehk purunemine toimus tüüblis (Pilt 2.). Tappliitide suuremat tugevust on määranud ka M.Podlena oma uurimustöös [15].



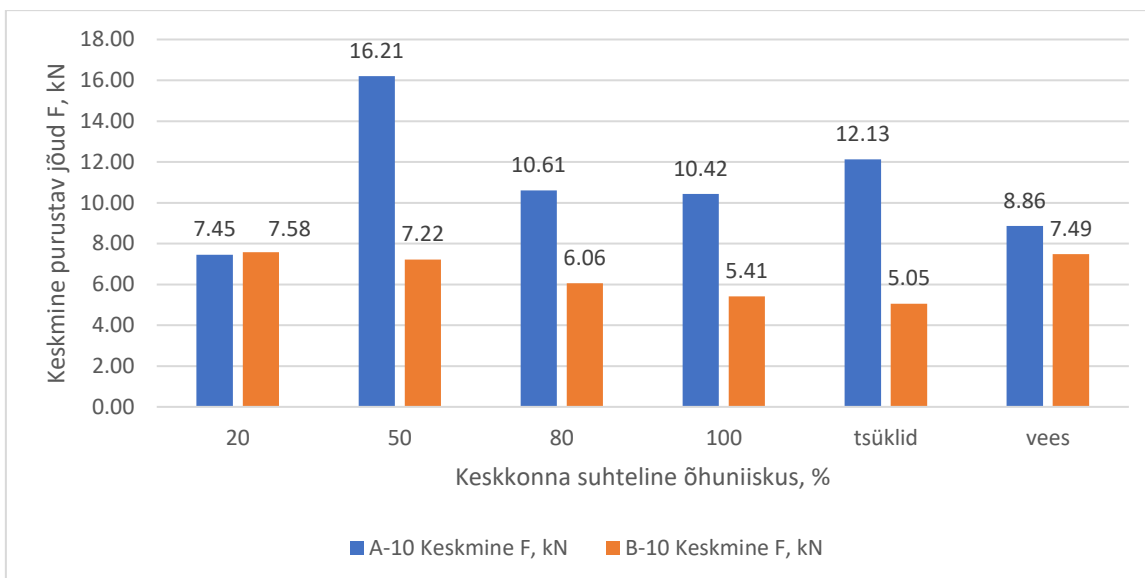
Katsekeha tappliitiga



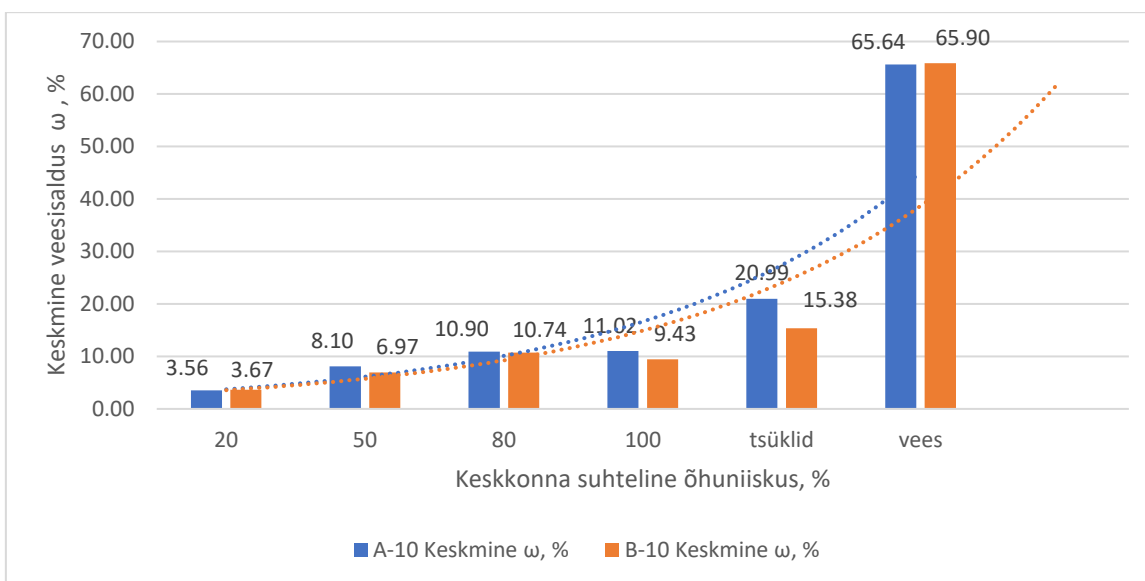
Katsekeha tüübelliitiga

Pilt 2. Tapp- ja tüübelliitiga katsekehade purunemispildid

Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused erinevad 0.1% kuni 1.6%, katsekehad mis konditsioneeriti tsüklilise kliimaga keskkonnas erinesid keskmise veesisalduse poolest 5.6% (Joonis 2.2). Katsekehade sarnased keskmised veesisaldused viitavad sellele, et mõlema ühendustüübiga katsekehade viimistlusastmed toimivad sarnaselt ning katsekehade valmistamine on ühtlase kvaliteediga.



Joonis 2.1 Keskmise purustav jõud (F , kN) tapliidetele (A-10) ja tüübelliidetele (B-10) vastavalt konditsioneerimiskeskonnas esinevale õhuniiskusele



Joonis 2.2 Keskmise veesisaldus (ω , %) tapliidetele (A-10) ja tüübelliidetele (B-10) vastavalt konditsioneerimiskeskonnas esinevale õhuniiskusele

- Tapliited

Tapliidete keskmine veesisaldus kasvas vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega ning vees olevatel katsekehadel on suurim keskmine veesisaldus (Joonis 2.2). Sellised tulemused on ootuspärased, kusjuures veesisaldused on väiksemad, kui tasakaaluveesisaldused vastavate

konditsioneerimistingimuste juures. See viitab sellele, et ainuüksi immutusvahendi pealekandmine vähendab puitu imenduva vee hulka.

Keskmine purustav jõud on madalaim 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatel katsekehadel ning suurim 50% suhtelise õhuniiskusega. Vees olevad katsekehad on 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnast 18.9% suurema purustustugevusega. Tsüklilisse keskkonda asetatud katsekehade keskmine purustav jõud on 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatest katsekehadest 25.1% väiksema tugevusega (Joonis 2.1). Teooria kohaselt peaks suurema veesisaldusega katsekehade tugevus olema väiksem, kuid katsetulemused seda ei näita. Tõenäoliselt on põhjuseks see et katsekehad on kaitstud immutusvahendiga ning vesi pole puidu sügavamatesse kihtidesse suutnud liikuda.

- *Tüübelliited*

Tüübelliidete keskmine veesisaldus kasvas vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, kuid katsekehad mis konditsioneeriti 80% suhtelise õhuniiskuse juures olid 1.3% võrra suurema keskmise veesisaldusega kui 100% suhtelise õhuniiskuse juures. Katsekehade keskmine veesisaldus on kõige suurem neil nurkadel, mis viibisid vees (Joonis 2.2). Kuna katsekehade veesisaldused on väiksemad, kui tasakaaluveesisaldus vastavate konditsioneerimistingimuste juures, võib järeldada et ainuüksi immutusvahendi pealekandmine vähendab puitu imenduva vee hulka.

Tüübelliidete keskmine purustav jõud on madalaim tsüklilise kliimaga keskkonnas olnud katsekehadel ning suurim 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olnud katsekehadel. Kõrgema suhtelise õhuniiskuse juures oli keskmine purustav jõud madalam. Vees olevad katsekehad on 1.3% väiksema tugevusega kui 20% suhtelise õhuniiskuse juures olevad katsekehad (Joonis 2.1). Tsüklilise keskkonna mõjul katsekehade tugevuse vähenemine on tingitud sellest, et elemendid läbisid korduvalt külmumis-sulamistsükleid, mis kahjustavad puidu struktuuri. Kõige madalama suhtelise õhuniiskuse juures olevate katsekehade suurem tugevus kinnitab seda, et madalama veesisaldusega puit on tugevam.

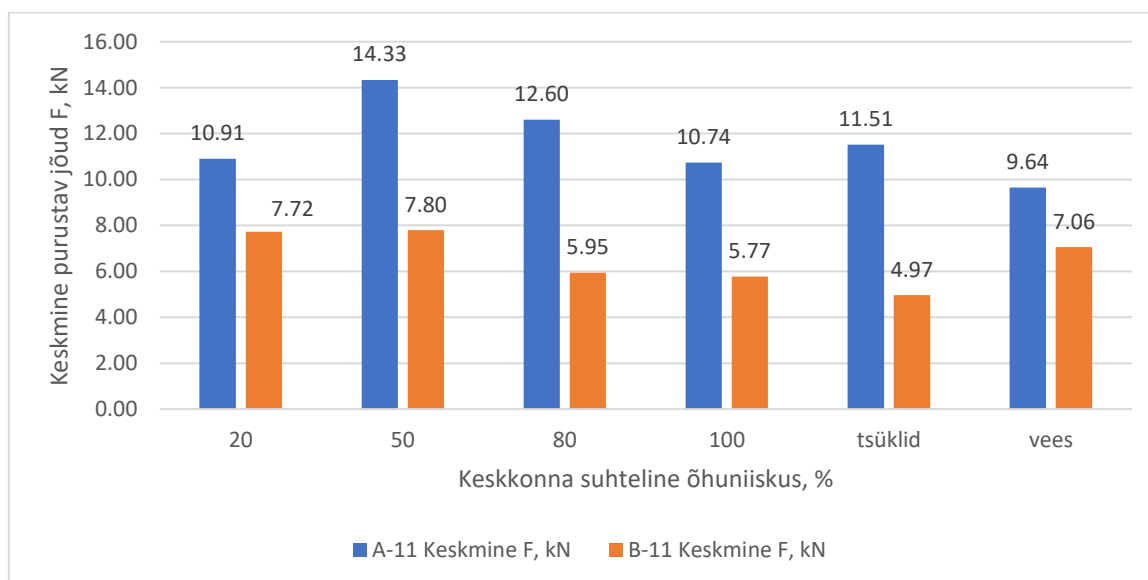
2.4.2 Liited vaid immutatud ja kaitstud vuukidega

Vaatluse all on tapp- ja tüübelliitidega nurgadetailid. Elementide viimistluseks on AS Viking Window tehases peale kantud immutusvahend Teknol Aqua 1410 ning nurkade

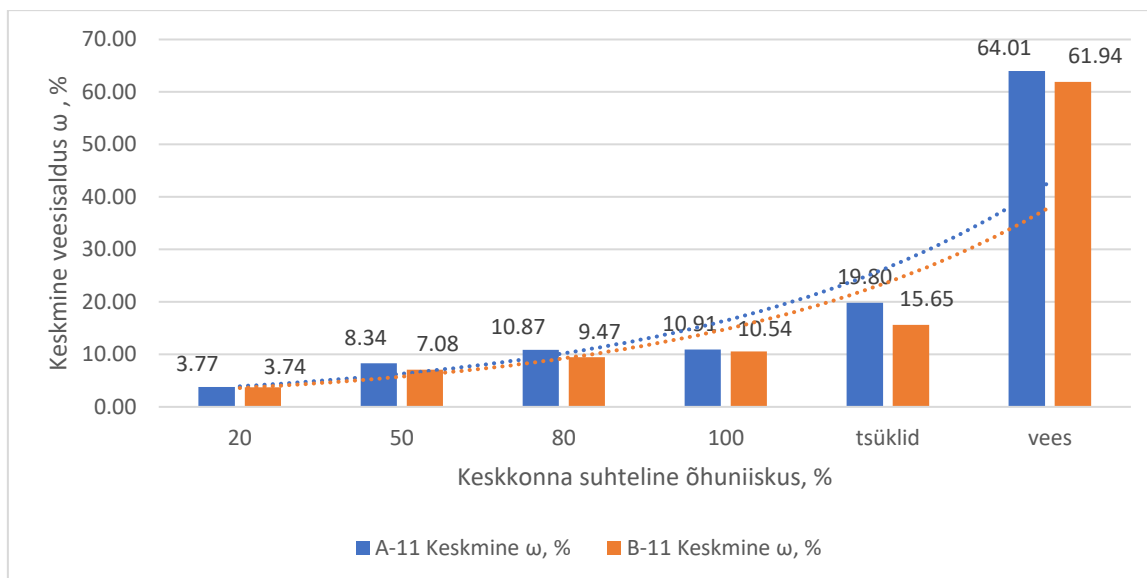
vuukidesse on lisatud silikooni. Tappliitega elementide tähised on A11-1, A11-2 ja A11-3 ning tüübelliidete elementide tähised on B11-1, B11-2 ja B11-3.

Katsetulemused näitavad, et keskmine nurka purustav jõud on tappliidel suurem kui tüübelliidel. Tappliitele mõjuv keskmine purustav jõud on 26.8% kuni 56.8% suurem kui tüübelliitega katsekehal (Joonis 2.3). Katsekehade purunemine toimus vastavalt liitest kas tapikeele või tüübli väljumisel oma pesast. Purunemispilt on peatükis 2.4.1.

Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused erinevad 0.03% kuni 4.2%, katsekehad mis olid vette uputatud on suurima keskmise veesisaldusega tappliitega katsekehadel 64.0% ja tüübelliitega katsekehadel 61.9% (Joonis 2.4). Katsekehade sarnased keskmised veesisaldused viitavad sellele, et mõlema ühendüstüübiga katsekehade viimistlusastmed toimivad sarnaselt ning katsekehade valmistamine on ühtlase kvaliteediga.



Joonis 2.3 Keskmine purustav jõud (F , kN) tappliidetele (A-11) ja tüübelliidetele (B-11) vastavalt konditsioneerimiskeskkonnas esinevale õhuniiskusele



Joonis 2.4 Keskmine veesisaldus (ω , %) tappliidetele (A-11) ja tüübliidetele (B-11) vastavalt konditsioneerimiskeskkonnas esinevale õhuniiskusele

- *Tappliited*

Tappliidete keskmine veesisaldus kasvas vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, vees olevatel katsekehadel on suurim keskmine veesisaldus 64.0% (Joonis 2.4). Sellised tulemused on ootuspärased, kusjuures veesisaldused on väiksemad, kui tasakaaluveesisaldused vastavate konditsioneerimistingimuste juures. See viitab sellele, et immutusvahend ja vuugi kaitse vähendavad puitu imenduva vee hulka.

Keskmine purustav jõud on madalaim vees olnud katsekehadel ning suurim 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas. Tsüklilisse keskkonda asetatud katsekehade keskmine purustav jõud on 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatest katsekehadest 19.7% väiksema tugevusega (Joonis 2.3). Vees olevate katsekehade väikseim tugevus on tingitud veesisaldusest puidus, puidu rakud on veega täidetud mis vähendab materjali tugevust. Suurim tugevus 50% suhtelise õhuniiskuse juures võib olla tingitud sellest, et puidus on küll vett kuid mitte nii palju, et see mõjuks struktuuri nõrgestavana. Võimalik et katsekehad, mis olid 20% suhtelise õhuniiskuse juures kaotasid niiskust liialt kiirelt ning tekkis struktuurseid kahjustusi.

Tappliited, mis on vaid immutatud, on väiksema tugevusega kui nurgad, mille vuugid on ka silikooniga kaetud, vaid tsüklilises ja 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevate katsekehade keskmised purustavad jõud on suuremad. Kõikide katsekehade, nii kaitstud kui ka kaitsmata vuukidega, keskmised purustavad jõud erinevad 2.9% kuni 31.7%. Kaitstud ja kaitsmata vuukide keskmised veesisaldused erinevad 0.03% kuni

1.6% ning keskmine veesisaldus on suurem kaitsmata vuukidega katsekehadel väljaarvatud 20% ja 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olnud detailidel. Seega vuukide silikooniga kaitsmine mõjub liidete veesisaldusele ja tugevusele hästi.

- *Tüübelliited*

Tüübelliidete keskmine veesisaldus kasvas vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, kuid katsekehad mis konditsioneeriti 80% suhtelise õhuniiskuse juures olid 1.1% võrra suurema keskmise veesisaldusega kui 100% suhtelise õhuniiskuse juures. Veepolevatel katsekehadel on suurim keskmine veesisaldus 61.9% (Joonis 2.4). Veesisalduse kasv konditsioneerimise keskkonnas esineva suhtelise õhuniiskuse kasvuga on ootuspärane, kuid 100% suhtelise õhuniiskuse juures olev madalam veesisaldus võib olla tingitud katsekehade puidu eripärast, erinevus on väike. Võimalik, et suurema hulga katsekehade korral sellist olukorda ei esineks.

Tüübelliidete keskmine purustav jõud on madalaim tsüklilise kliimaga keskkonnas olevatel katsekehadel ning suurim 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatel katsekehadel. Veepolevad katsekehad on 9.4% väiksema tugevusega kui 50% suhtelise õhuniiskuse juures olevad katsekehad (Joonis 2.3). Tsüklilise keskkonna mõjul katsekehade tugevuse vähenemine on tingitud sellest, et elemendid läbisid korduvalt külmumis-sulamistsükleid, mis kahjustavad puidu struktuuri. Purustavad jõud katsekehadel, mis on konditsioneeritud 20% ja 50% suhtelise õhuniiskuse juures on väga sarnase suurusega. Taaskord on võimalik, et väikse katsekehade arvu tõttu ei tule esile seos, kus keskkonnas esineva suhtelise õhuniiskuse kasvuga tugevus langeb.

Tüübelliidetega katsekehad, mille vuugid on ka silikooniga kaetud on pooltes konditsioneerimistingimustes (keskkonnad kus suhteline õhuniiskus on 20%, 50% ja 100%) suurema tugevusega kui katsekehad, mille vuugid on kaitsmata. Keskmised veesisaldused erinevad 0.1% kuni 0.3%, veepolevad katsekehadel 4.0%. Kusjuures vaid 80% suhtelise õhuniiskusega ja veepolev katsekehadel on keskmine veesisaldus suurem kaitsmata vuukidega elementidel. Keskmiste veesisalduste sarnasus viitab sellele, et kaitstud vuukide efekt tüübelliidetega katsekehadel on väike ning mõju tugevusele ei ole mõistlik hinnata.

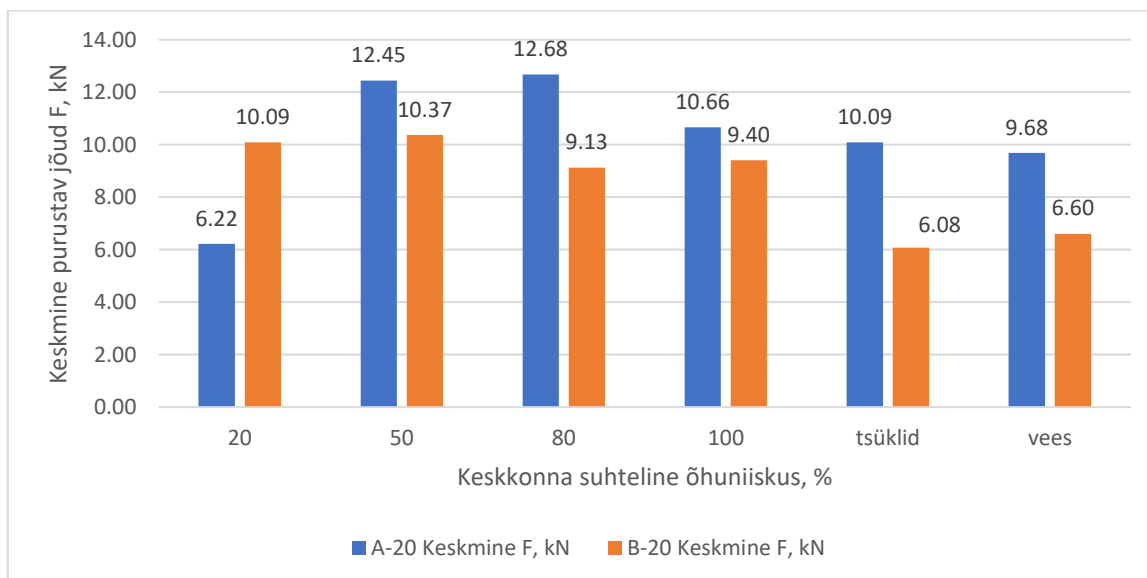
2.4.3 Liited krunditud ja kaitsmata vuukidega

Vaatluse all on tapp- ja tüübelliitiga nurgadetailid. Elementide viimistluseks on AS Viking Window tehases peale kantud immutusvahend Teknol Aqua 1410 ja kruntvärvi

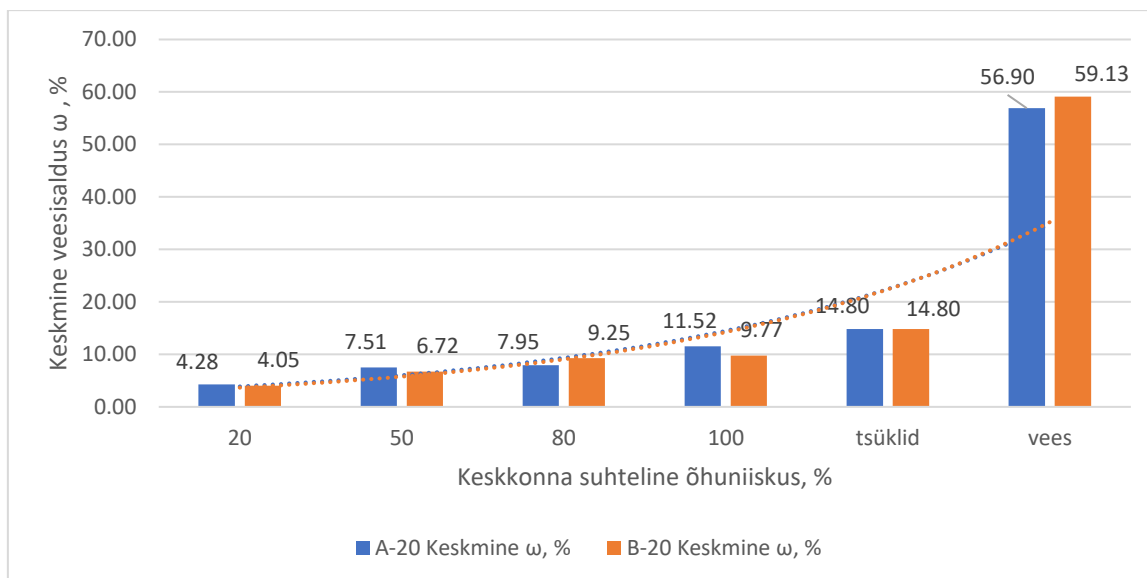
Teknol Aquaprimer. Tappliitega elementide tähised on A20-1, A20-2 ja A20-3 ning tüübelliidetega elementide tähised on B20-1, B20-2 ja B20-3.

Tappliitega katsekehad on suurema tugevusega, kui tüübelliitega, väljaarvatud 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olnud elemendid, mille korral tappliitega detailide tugevus on 38.4% väiksem. Tappliited teistes keskkondades on 13.4% kuni 66.1% suurema tugevusega (Joonis 2.5). Katsekehade purunemine toimus vastavalt liitest kas tapikeele või tüübli väljumisel oma pesast. Purunemispilt on peatükis 2.4.1.

Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused erinevad 0.2% kuni 2.2%. Vees olnud katsekehade keskmine veesisaldus erineb 2.2% ja tsüklilises keskkonnas konditsioneeritud katsekehade keskmine veesisaldus on sama suurusega (Joonis 2.6). Mis näitab seda, et katsekehade viimistlusaste on võrdväärse kvaliteediga kõigil katsekehadel.



Joonis 2.5 Keskmine purustav jõud (F, kN) tappliidetele (A-20) ja tüübelliidetele (B-20) vastavalt konditsioneerimiskeskkonnas esinevale õhuniiskusele



Joonis 2.6 Keskmine veesisaldus (ω , %) tappliidetele (A-20) ja tüübelliidetele (B-20) vastavalt konditsioneerimiskeskonnas esinevale õhuniiskusele

- *Tappliited*

Tappliidete keskmine veesisaldus kasvas vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, suurim keskmine veesisaldus 56.9% on vees olnud katsekehadel (Joonis 2.6). Sellised tulemused on ootuspärased, kusjuures veesisaldus on väiksemad, kui tasakaaluveesisaldused vastavate konditsioneerimistingimuste juures. See näitab ka seda, et immutusvahend ja kruntvärv kaitsevad puitu veesisalduse suurenemise eest.

Keskmine purustav jõud on madalaim 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas konditsioneeritud katsekehadel ning suurim 80% suhtelise õhuniiskusega. Vees olnud katsekehad on 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnast 55.7% suurema tugevusega. Tsüklilisse keskkonda asetatud katsekehade keskmine tugevus on 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatest katsekehadest 20.4% väiksem (Joonis 2.5). Antud tulemused pole teooriaga kooskõlas. Võimalik, et katsekehad mis olid 20% suhtelise õhuniiskuse juures olid halvema või kuidagi kahjustada saanud liimühendusega, kui teised katsekehad.

- *Tüübelliited*

Tüübelliidete keskmine veesisaldus kasvas vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, suurim keskmine veesisaldus 59.1% on vees olnud katsekehadel (Joonis 2.6). Sellised tulemused on ootuspärased, kusjuures

veesisaldus on väiksemad, kui tasakaaluveesisaldused vastavate konditsioneerimistingimuste juures. See näitab ka seda, et immutusvahend ja kruntvärv kaitsevad puitu veesisalduse suurenemise eest.

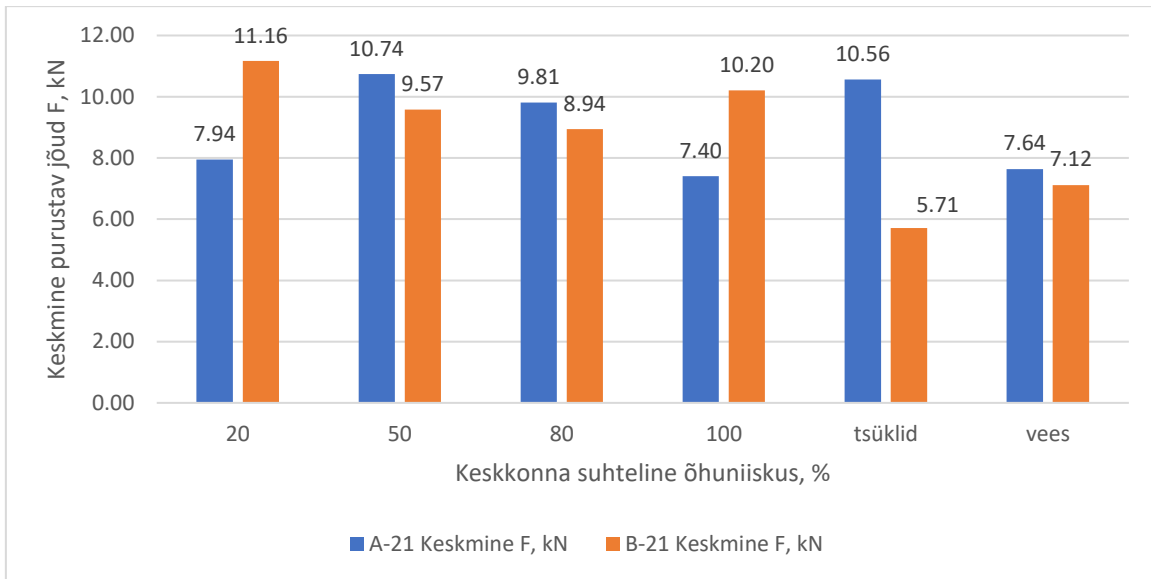
Tüübelliidete keskmine purustav jõud on madalaim tsüklilise kliimaga keskkonnas olnud katsekehadel ning suurim 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olnud katsekehadel. Vees olnud katsekehade tugevus on 8.6% suurema tugevusega kui tsüklilises kliimas olnud katsekehadel. Katsekehade tugevusel ei ole seost suhtelise õhuniiskuse suurusega (Joonis 2.5). Tsüklilise keskkonna mõjul katsekehade tugevuse vähenemine on tingitud sellest, et elemendid läbisid korduvalt külmumis-sulamistsükleid, mis kahjustavad puidu struktuuri. Purustav jõud katsekehadel, mis on konditsioneeritud 20% ja 50% suhtelise õhuniiskuse juures on taaskord sarnase suurusega ning on võimalik, et väikse katsekehade arvu tõttu ei tule esile seos, kus keskkonnas esineva suhtelise õhuniiskuse kasvuga tugevus langeb.

2.4.4 Liited krunditud ja kaitstud vuukidega

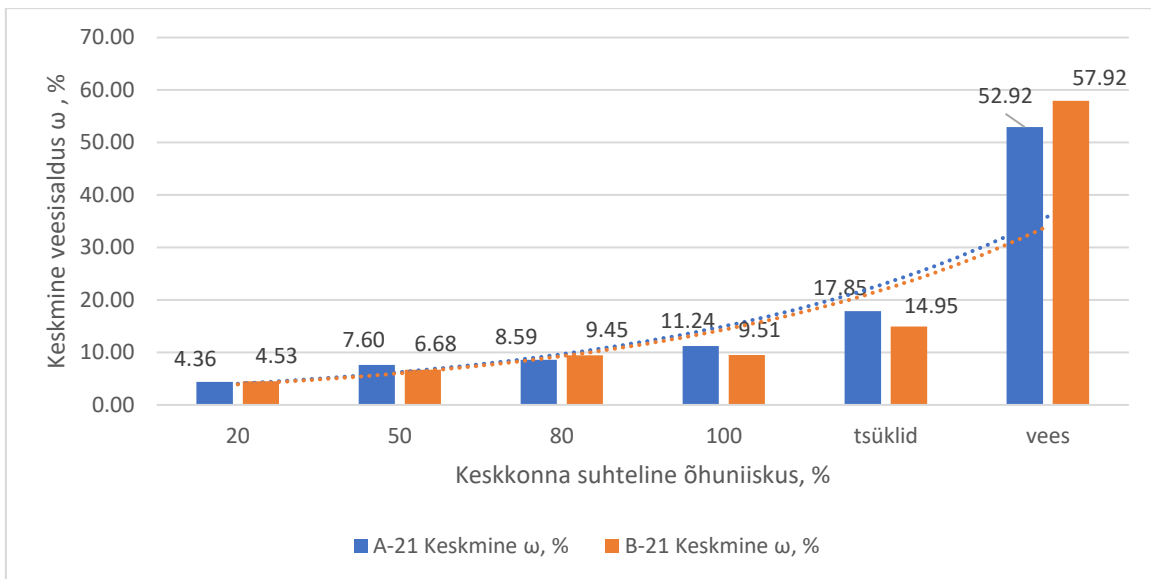
Vaatluse all on tapp- ja tüübelliitega nurgadetailid. Elementide viimistluseks on AS Viking Window tehases peale kantud immutusvahend Teknol Aqua 1410 ja kruntvärv Teknol Aquaprimer ning elementide vuugid on kaetud silikooniga. Tappliitega elementide tähised on A21-1, A21-2 ja A21-3 ning tüübelliidetega elementide tähised on B21-1, B21-2 ja B21-3.

Tappliitega katsekehad on suurema tugevusega, kui tüübelliitega, väljaarvatud 20% ja 100% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olnud elemendid, mille korral tappliitega detailide tugevused on väiksemad vastavalt 28.8% ja 27.5% (Joonis 2.7). Katsekehade purunemine toimus vastavalt liitest kas tapikeele või tüübli väljumisel oma pesast. Purunemispilt on peatükis 2.4.1.

Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused erinevad 0.2% kuni 2.9%. Vees olnud katsekehade keskmine veesisaldus erineb 5.0% (Joonis 2.8). Mis on ootuspärane, kuna katsekehad on ühesuguse viimistlusastmega.



Joonis 2.7 Keskmise purustav jõud (F , kN) tapliidetele (A-21) ja tüübelliidetele (B-21) vastavalt konditsioneerimiskeskonnas esinevale õhuniiskusele



Joonis 2.8 Keskmise veesisaldus (ω , %) tapliidetele (A-21) ja tüübelliidetele (B-21) vastavalt konditsioneerimiskeskonnas esinevale õhuniiskusele

- Tapliited

Tapliidete keskmine veesisaldus kasvab vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, vees olnud katsekehadel on suurim keskmine veesisaldus 52.9% (Joonis 2.8). Sellised tulemused on ootuspärased, kusjuures veesisaldus on väiksemad, kui tasakaaluveesisaldus vastavate

konditsioneerimistingimuste juures. See näitab ka seda, et immutusvahend, kruntvärv ja vuukide silikoonimine kaitsevad puitu veesisalduse suurenemise eest.

Keskmine purustav jõud on madalaim 100% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olnud katsekehadel ning suurim 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas. Tsüklilise keskkonda asetatud katsekehade keskmine purustav jõud on 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatest katsekehadest 1.7% väiksema tugevusega. Vees olnud katsekehad on 3.2% suurema tugevusega kui 100% suhtelise õhuniiskuse juures konditsioneeritud katsekehad (Joonis 2.7). Katsetulemused pole täielikult kooskõlas teoreetiliselt oodatavate tulemustega. Madalaim tugevus on küll kõige kõrgema suhtelise õhuniiskuse keskkonnas olnud katsekehadel, kuid tugevused ei ole lineaarses tõusus. Võimalik, et selle põhjuseks on see, et katsekehade viimistlusastme tõttu ei niiskus ei mõjuta puitu ootuspäraselt.

Tappliited kaitsmata vuukidega on vaid kahes keskkonnas (20% suhtelise õhuniiskusega ja tsükliline kliima) väiksema tugevusega kui nurgad, mille vuugid on ka silikooniga kaetud. 20% suhtelise õhuniiskuse juures konditsioneeritud katsekehad on 21.7% väiksema tugevusega ja tsüklilises kliimas konditsioneeritud katsekehad 4.4% väiksema tugevusega. Teistes keskkondades olnud katsekehade keskmised purustavad jõud on suuremad 15.9% kuni 44.0%. Mis näitab seda, et vuukide silikooniga katmine ei mõjuta ühenduse tugevust. Ka keskmine veesisaldus on väikese erinevusega, kusjuures sageli kaitstud vuukidega suurem.

- *Tüübelliited*

Tüübelliidete keskmine veesisaldus kasvab vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, vees olevatel katsekehadel on suurim keskmine veesisaldus 57.9% (Joonis 2.8). Sellised tulemused on ootuspärased, kusjuures veesisaldused on väiksemad, kui tasakaaluveesisaldused vastavate konditsioneerimistingimuste juures. See näitab ka seda, et immutusvahend, kruntvärv ja vuukide silikoonimine kaitsevad puitu veesisalduse suurenemise eest.

Tüübelliidete keskmine purustav jõud on madalaim tsüklilise kliimaga keskkonnas olevatel katsekehadel ning suurim 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatel katsekehadel. Vees olevad katsekehad on 24.7% suurema tugevusega kui tsüklilises keskkonnas konditsioneeritud katsekehad (Joonis 2.7). Sellised tulemused on ootuspärased. Tsüklilise keskkonna mõjul katsekehade tugevuse vähenemine on tingitud sellest, et elemendid läbisid korduvalt külmumis-sulamistsükleid, mis kahjustavad puidu struktuuri. Tugevuse langus veesisalduse suurenemisega on ootuspärane, kusjuures on võimalik, et antud katsekehade viimistlus aitab veesisaldust

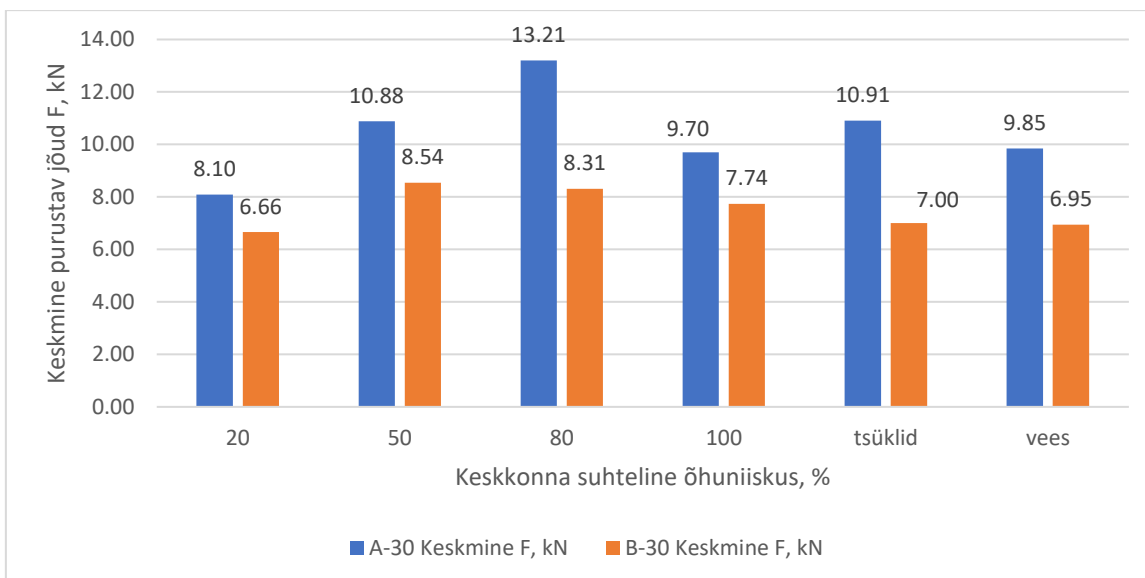
elementides madalamal hoida ning seetõttu on katsekehad 100% suhtelise õhuniiskuse juures on suurema tugevusega kui madalamal suhtelises õhuniiskuses olnud katsekehad. Seega antud viimistlusaste vähendab keskkonnas esineva õhuniiskuse mõju.

Tüübelliidetega katsekehad, mille vuugid on ka silikooniga kaetud on pooltes konditsioneerimistingimustes (keskkonnad kus suhteline õhuniiskus on 50% ja 80% ning tsüklid) on vastavalt 8.3%, 2.1% ja 7.3% suurema tugevusega kui katsekehad, mille vuugid on kaitsmata. Kaitstud vuukidega katsekehad mis viibisid vees, 20% ja 100% suhtelise õhuniiskusega keskkondades on vastavalt 7.3%, 9.6% ja 7.8% madalama tugevusega. Seega võib järeldada, et vuukide silikooniga katmine ei oma mõju tüübelliidetega katsekehade tugevusele ning mõju ka veesisaldusele on väike.

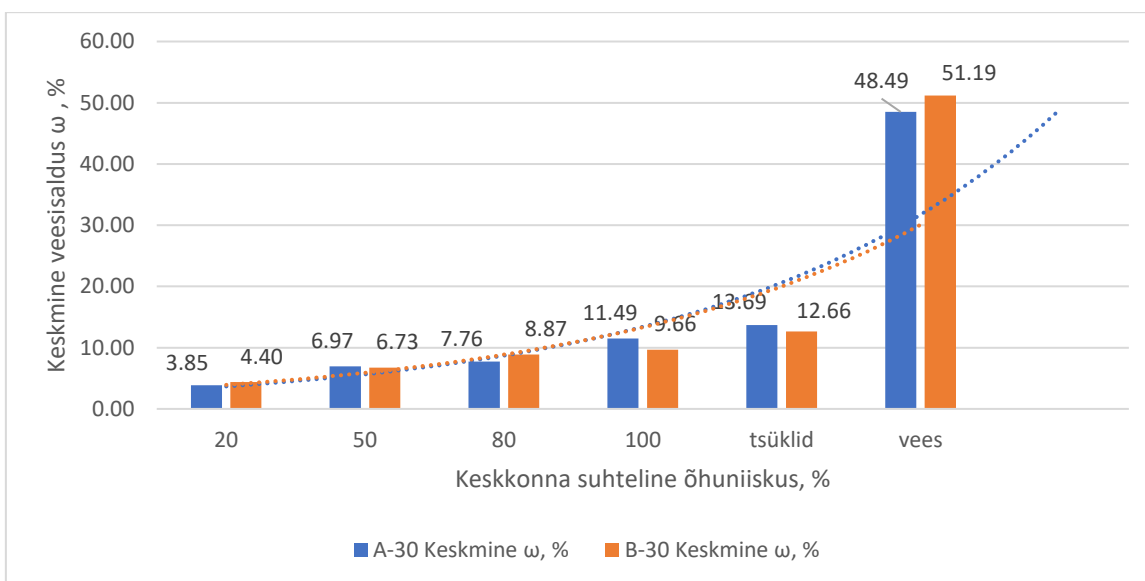
2.4.5 Liited krunditud, kaetud pinnavärviga ja kaitsmata vuukidega

Vaatluse all on tapp- ja tüübelliitidega nurgadetailid. Elementide viimistluseks on AS Viking Window tehases peale kantud immutusvahend Teknol Aqua 1410, kruntvärv Teknol Aquaprimer ja pinnavärv Teknol Aquatop. Tappliitidega elementide tähised on A30-1, A30-2 ja A30-3 ning tüübelliidetega elementide tähised on B30-1, B30-2 ja B30-3.

Tappliited on kõikides keskkondades konditsioneerituna tüübelliidetest tugevamad 21.6% kuni 58.9% ning keskmised veesisaldused erinevad 0.2% kuni 2.2% (Joonis 2.9 ja Joonis 2.10). Katsekehade purunemine toimus vastavalt liitest kas tapikeele või tüübli väljumisel oma pesast. Purunemispilt on peatükis 2.4.1. Sarnased veesisaldused näitavad, et katsekehade viimistlusaste on ühtlase kvaliteediga.



Joonis 2.9 Keskmine purustav jõud (F , kN) tappliidetele (A-30) ja tüübliidetele (B-30) vastavalt konditsioneerimiskeskonnas esinevale õhuniiskusele



Joonis 2.10 Keskmine veesisaldus (ω , %) tappliidetele (A-30) ja tüübliidetele (B-30) vastavalt konditsioneerimiskeskonnas esinevale õhuniiskusele

- Tappliited

Tappliidete keskmine veesisaldus kasvas vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, vees olnud katsekehadel on suurim keskmine veesisaldus 48.5% (Joonis 2.10). Sellised tulemused on ootuspärased ning

veesisaldused erinevate suhtelise õhuniiskusega keskkondades on väiksemad eeldatavatest tasakaaluveesisaldustest vastavate konditsioneerimistingimuste juures.

Keskmine purustav jõud on madalaim 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatel katsekehadel ning suurim 80% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas. Tsüklilisse keskkonda asetatud katsekehade keskmine purustav jõud on 80% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatest katsekehadest 17.4% väiksema tugevusega. Vees olnud katsekehad on 21.7% suurema tugevusega kui 20% suhtelise õhuniiskuse juures konditsioneeritud katsekehad (Joonis 2.9). Katsekehade tugevuste mittesõltuvus keskkonnas olnud suhtelisele õhuniiskusele viitab sellele, et elementide viimistlusaste kaitseb puitu efektiivselt vee kahjulike mõjude eest.

- *Tüübelliited*

Tüübelliidete keskmine veesisaldus kasvas vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, suurim keskmine veesisaldus 51.2% on vees olnud katsekehadel (Joonis 2.10). Sellised tulemused on ootuspärased ning veesisaldused erinevate suhtelise õhuniiskusega keskkondades on väiksemad eeldatavatest tasakaaluveesisaldustest vastavate konditsioneerimistingimuste juures.

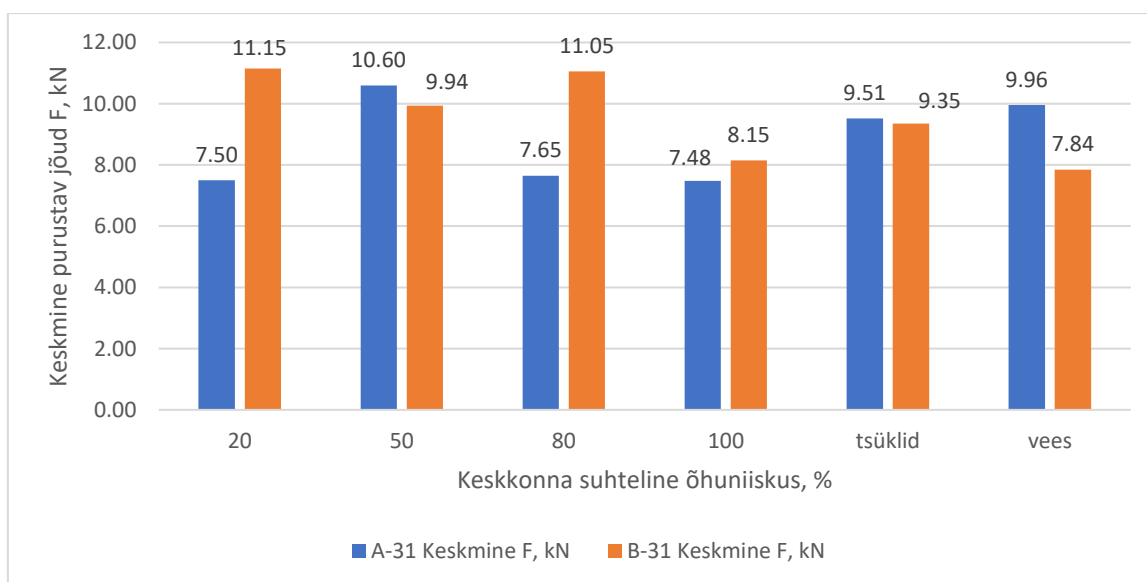
Tüübelliidete keskmine purustav jõud on madalaim 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatel katsekehadel ning suurim 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatel katsekehadel. Vees ja tsüklilises keskkonnas olnud katsekehad on vastavalt 4.3% ja 5.1% suurema tugevusega kui 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas konditsioneeritud katsekehad (Joonis 2.9). Katsekehade tugevused langevad keskkonna suhtelise õhuniiskuse tõusuga, kuid 20% suhtelise õhuniiskuse juures on katsekehade tugevus väikseim. Tugevuse erinevus 20% suhtelise õhuniiskuse juures on väga väike võrreldes vees ja tsüklitega konditsioneeritud katsekehadega, mistõttu on võimalik, et katsetatud elementide arv on väike ja ei võimalda täpsemalt keskmist tugevust hinnata.

2.4.6 Liited krunditud, kaetud pinnavärviga ja kaitstud vuukidega

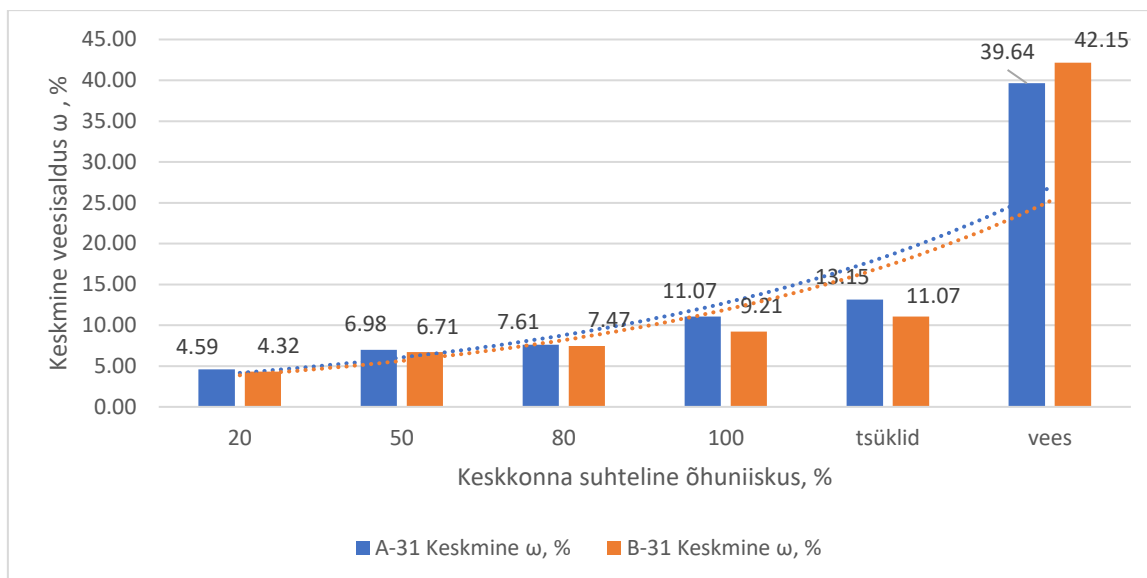
Vaatluse all on tapp- ja tüübelliitega nurgadetailid. Elementide viimistluseks on AS Viking Window tehases peale kantud immutusvahend Teknol Aqua 1410, kruntvärv Teknol Aquaprimer ja pinnavärv Teknol Aquatop ning vuugid on kaetud silikooniga. Tappliitidega elementide tähised on A31-1, A31-2 ja A31-3 ning tüübelliidetega elementide tähised on B31-1, B31-2 ja B31-3.

Tappliittega katsekehad on suurema tugevusega, kui tüübelliittega pooltes keskkondades (suhteline õhuniiskus on 50%, tsüklid ja vees). 20%, 80% ja 100% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olnud elementidel on tappliittega detailide tugevused vastavalt 32.7%, 30.8% ja 8.2% väiksemad (Joonis 2.11). Katsekehade purunemine toimus vastavalt liitest kas tapikeele või tüübli väljumisel oma pesast. Purunemispilt on peatükis 2.4.1.

Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused kasvavad suhtelise õhuniiskuse tõusuga ning nad erinevad 0.1% kuni 2.5%. Mõlema tüübi katsekehade vees konditsioneeritud detailide keskmine veesisaldus on kõige suurem (Joonis 2.12). Mis näitab, et katsekehade viimistlusaste on ühtlase kvaliteediga.



Joonis 2.11 Keskmine purustav jõud (F, kN) tappliidetele (A-31) ja tüübelliidetele (B-31) vastavalt konditsioneerimiskeskkonnas esinevale õhuniiskusele



Joonis 2.12 Keskmine veesisaldus (ω , %) tapliidetele (A-31) ja tüübelliidetele (B-31) vastavalt konditsioneerimiskeskonnas esinevale õhuniiskusele

- *Tapliited*

Tapliidete keskmine veesisaldus kasvab vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, vees olevatel katsekehadel on kõige suurem keskmine veesisaldus 39.6% (Joonis 2.12). Sellised tulemused on ootuspärased ning veesisaldused erinevate suhtelise õhuniiskustega keskkondades on väiksemad eeldatavatest tasakaaluveesisaldustest vastavate konditsioneerimistingimuste juures.

Keskmine purustav jõud on madalaim 100% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olnud katsekehadel ning suurim 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas. Tsüklilisse keskkonda ja vette asetatud katsekehade keskmine purustav jõud on vastavalt 10.2% ja 6.1% väiksema tugevusega kui 50% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olnud katsekehadel (Joonis 2.11). Tugevuse kasvul ja keskkonnas esineval suhtelisel õhuniiskusel ei ole seost. Tsüklitega ja vees konditsioneeritud katsekehade tugevuste suurused viitavad sellele, et antud viimistlusaste on väga hea toimega. Veel ei ole olnud võimalik nõrgestada liiteid.

Tapliited kaitsmata vuukidega on 2.6% kuni 42.1% suurema tugevusega kui nurgad, mille vuugid on ka silikooniga kaetud. Kaitstud vuukidega katsekehade tugevus on 1.1% suurem kaitsmata vuukidega katsekehadest ainult vees olnud detailidel. Keskmised veesisaldused erinevad 0.0% kuni 0.7% ning vees 8.9%. Kaitsmata vuukidega katsekehade veesisaldus on väiksem vaid 20% ja 50% suhtelise õhuniiskusega konditsioneeritud katsekehadel. Millest saab taas kord järeldada, et vuukide katmine silikooniga ei ole olulise mõjuga.

- *Tüübelliited*

Tüübelliidete keskmine veesisaldus kasvab vastavalt konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisega, vees olevatel katsekehadel on kõige suurem keskmine veesisaldus 42.2% (Joonis 2.12). Sellised tulemused on ootuspärased ning veesisaldused erinevate suhtelise õhuniiskusega keskkondades on väiksemad eeldatavatest tasakaaluveesisaldustest vastavate konditsioneerimistingimuste juures.

Tüübelliidete keskmine purustav jõud on madalaim vees olnud katsekehadel ning suurim 20% suhtelise õhuniiskusega keskkonnas olevatel katsekehadel. Tsüklilises keskkonnas olnud katsekehad on 19.2% suurema tugevusega kui vees olnud katsekehad (Joonis 2.11). Tulemused näitavad et keskkonnas esinev suhteline õhuniiskus mõjutab tüübelliidete tugevust, sest suurema niiskuskooormuse all olnud katsekehade tugevus on madalam. Mistõttu antud viimistlusastme mõju tüübelliidetele on väike või olematu

Tüübelliittega katsekehad kaitsmata vuukidega on suurema keskmise veesisaldusega ja väiksema tugevusega kui kaitsstud vuukidega katsekehad kõikides konditsioneerimistingimustes. Sellised tulemused on ootuspärased ning nende põhjal võiks järeldada et vuukide kaitsmine on positiivse efektiga, kuid silmas tuleks pidada seda, et erinevused nii tugevuste kui veesisalduste vahel on väikesed.

2.4.7 Katsekehad konditsioneeritud keskkonnas kus suhteline õhuniiskus on 20% ja temperatuur 23°C

Vaatluse all on viimistlusastme mõju katsekehade keskmisele veesisaldusele ja purustavale jõule. Võrdluses on tappliide tähisega A ja tüübelliide tähisega B, millele järgnev number viitab viimistlusastmele:

10 – immutusvahendiga kaetud katsekehad kaitsmata vuukidega

11 – immutusvahendiga kaetud katsekehad kaitstud vuukidega

20 – immutusvahendi ja kruntvärviga kaetud katsekehad kaitsmata vuukidega

21 – immutusvahendi ja kruntvärviga kaetud katsekehad kaitstud vuukidega

30 – immutusvahendi, kruntvärvi ja pinnavärviga kaetud katsekehad kaitsmata vuukidega

31 – immutusvahendi, kruntvärvi ja pinnavärviga kaetud katsekehad kaitstud vuukidega

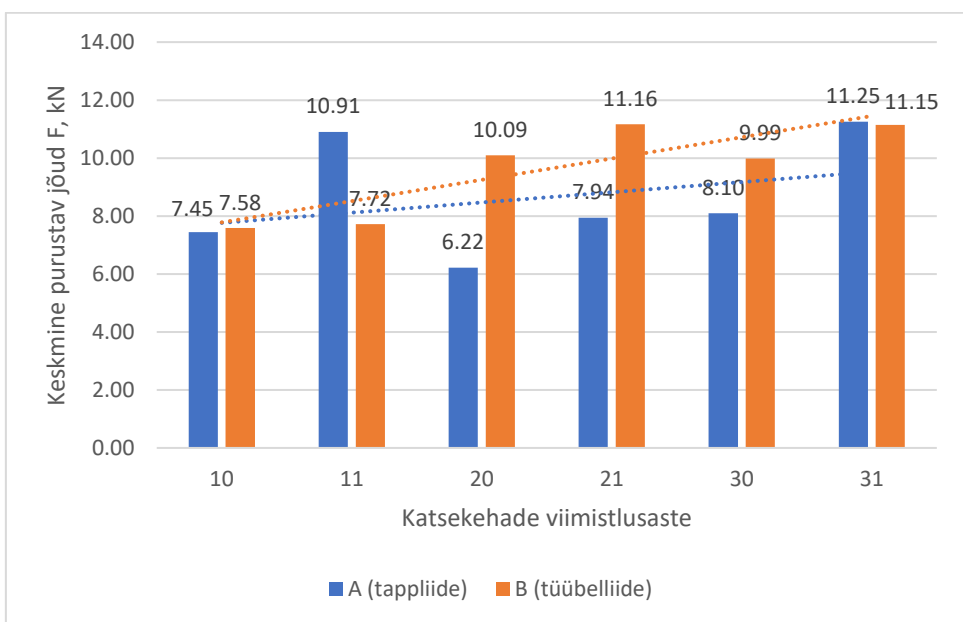
Nii tapp- kui ka tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus on kaitstud vuukidega elementidel suurem, kui kaitsmata vuukidega, kuid keskmine purustav jõud on suurem detailidel, mille vuugid on silikooniga kaetud (Joonis 2.13 ja Joonis 2.14). Mis viitab sellele, et vuukide katmine silikooniga antud keskkonnas on positiivse mõjuga.

Kõikide viimistlusastmetega katsekehade keskmine purustav jõud ja veesisaldus on suuremad tüübelliidetega elementidel. Kõikide tüübelliidete keskmine purustav jõud on 9.6kN ja tappliidetel 8.6kN. Kõikide tüübelliidete keskmine veesisaldus on 4.12% ja tappliidetel 4.07%. Tüübelliidete suurem tugevus antud keskkonnas võib olla tingitud sellest, et muutused tüüblites on väiksemad kui tappides.

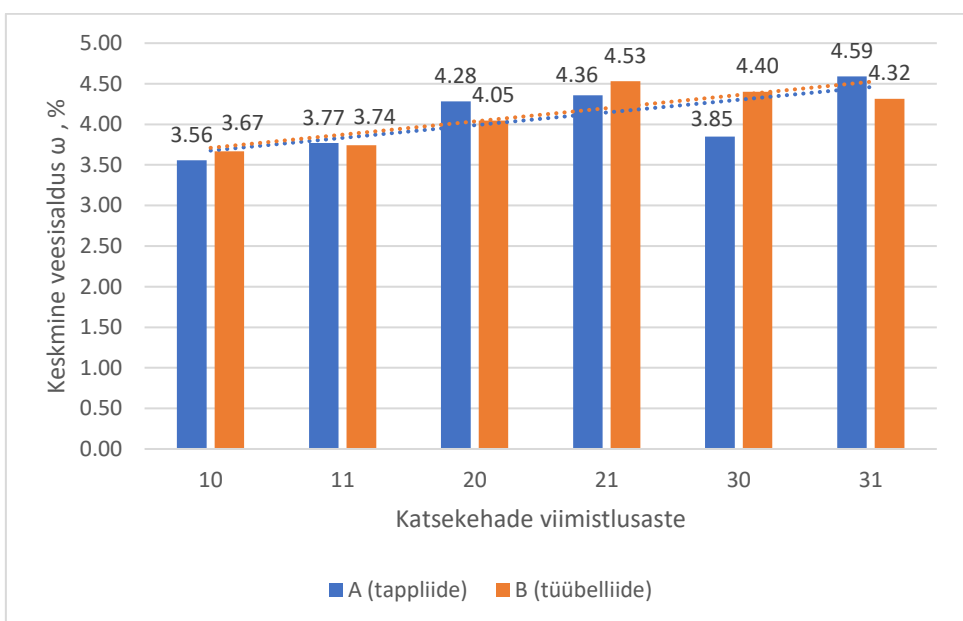
Tappliidetega katsekehade keskmine veesisaldus kasvab viimistlusastme tõusuga, kuid keskmine purustav jõud ei ole lineaarse tõusuga. A-20 ja A-21 on väiksema tugevusega kui madalama viimistlusastmega (A-10 ja A-11) katsekehad.

Tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus kasvab viimistlusastme tõusuga, kuid keskmine purustav jõud ei ole lineaarse tõusuga. B-30 ja B-31 on väiksema tugevusega kui madalama viimistlusastmega (B-20 ja B-21) katsekehad.

Tapp- ja tüübelliidetega katsekehade viimistlusastmete tõus ei taga eeldatavat veesisalduse langust. Võimalik, et veesisaldused on kõrgema viimistlusastme juures suuremad on tingitud sellest, et kaitsekihid ei lasknud elemendist niiskust välja, mis võib tekitada olukorra kus saavad tekkida niiskuskahjustused, näiteks seente areng, puidu pehkimine. Lineaarselt mõlema liite tugevused suurenesid viimistlusastme tõusuga, kuid tappliidetel vähem. Mille põhjuseks võib olla liidete omapära.



Joonis 2.13 Tapp- ja tüübelliidete keskmised purustavad jõud (F , kN) vastavalt katsekehade viimistlusastmele



Joonis 2.14 Tapp- ja tüübelliidete keskmised suhtelised veesisaldused (ω , %) vastavalt katsekehade viimistlusastmele

2.4.8 Katsekehad konditsioneeritud keskkonnas kus suhteline õhuniiskus on 50% ja temperatuur 24°C

Vaatluse all on viimistlusastme mõju katsekehade keskmisele veesisaldusele ja purustavale jõule. Võrdluses on tappliide tähisega A ja tüübelliide tähisega B, millele järgnev number viitab viimistlusastmele, täpsem lahtikirjutus peatükis 2.4.7.

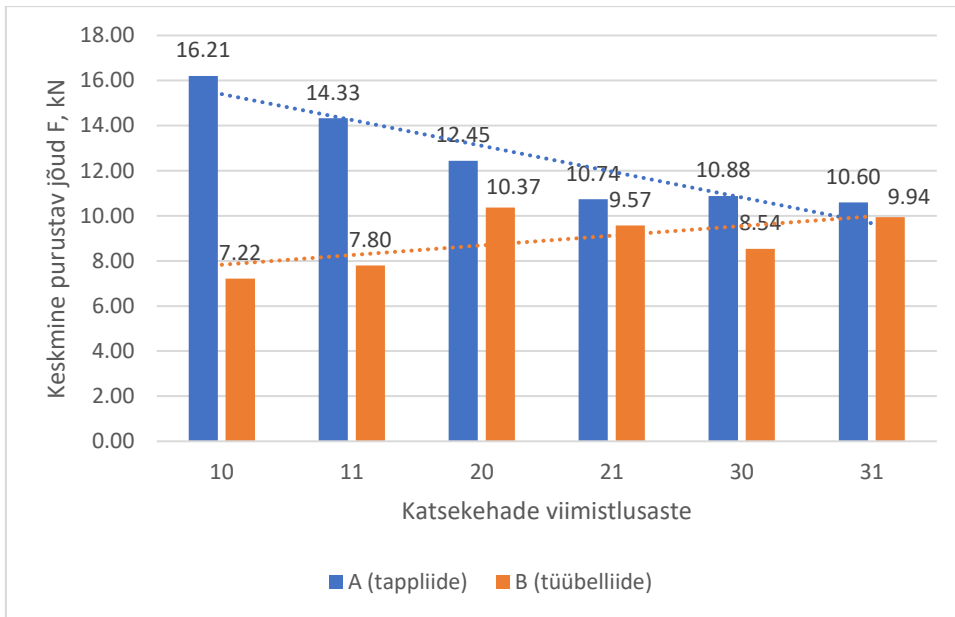
Tappliidetega katsekehade keskmine veesisaldus on kaitstud vuukidega elementidel suurem, kui kaitsmata vuukidega. Ka keskmine purustav jõud on suurem detailidel, mille vuugid on kaitsmata. Tüübelliidetega katsekehadel on keskmine veesisaldus suurem vaid immutusega katsekehadel kaitstud vuukidega, kuid kaitstud vuukidega katsekehade keskmised veesisaldused kaitstud vuukidega on vaid 0.04% ja 0.02% võrra väiksemad. Keskmised purustavad jõud on kaitstud vuukidega katsekehadel suuremad (Joonis 2.15 ja Joonis 2.16). Mis viitab sellele, et vuukide katmine silikooniga antud keskkonnas on positiivse mõjuga.

Kõikide viimistlusastmetega katsekehade keskmine purustav jõud ja veesisaldus on suuremad tappliidetega elementidel. Kõikide katsekehade tüübelliidete keskmine purustav jõud on 8.9kN ja tappliidetel 12.5kN. Kõikide katsekehade tüübelliidete keskmine veesisaldus on 6.8% ja tappliidetel 7.6%. Tüübelliidetel tugevused viimistlusastme tõusuga kasvavad, kuid keskmised veesisaldused on sarnased kõikide viimistlusastmete juures. See viitab sellele et 50% suhteline õhuniiskus ei mõjuta oluliselt veesisaldust. Viimistlusastme kasv kaitseb tüübelliidetega elemente õhuniiskuse tugevust kahjustavate mõjude eest.

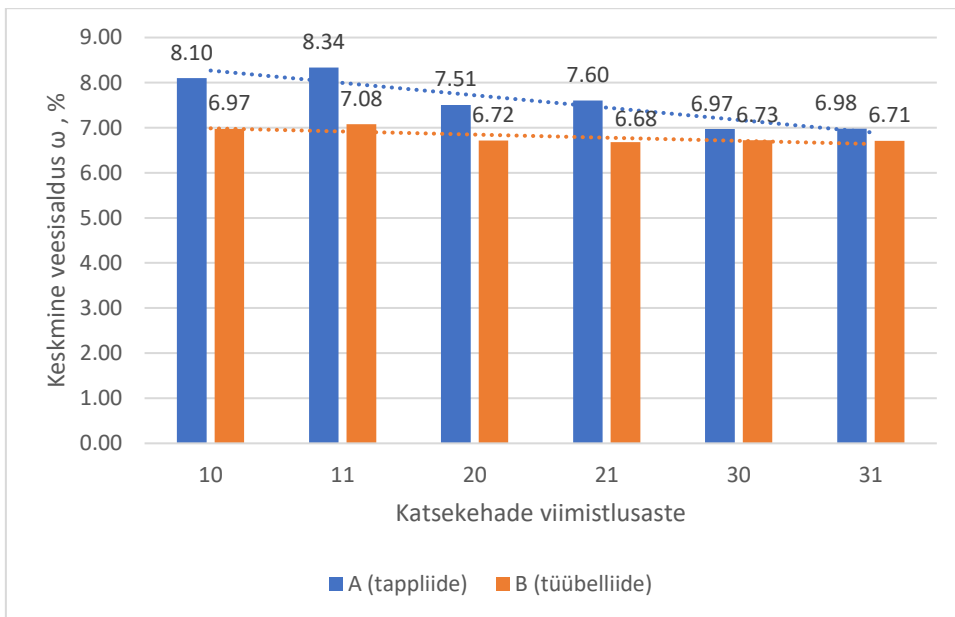
Tappliidetega katsekehade keskmine veesisaldus langeb viimistlusastme tõusuga, ka keskmine purustav jõud langeb viimistlusastme tõusuga. Suurima tugevusega on A-10 ja A-11 ning madalaima tugevusega A-30 ja A-31. Võimalik et selle põhjuseks on lihtsalt juhuslikkus või see et katsekehade hulk oli väike ning keskmised tulemused seetõttu ei anna täielikku ülevaadet.

Tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus muutub vaid 0.4% ulatuses sõltumata viimistlusastme tõusust, kuid keskmine purustav jõud on pigem lineaarse tõusuga. B-10 ja B-11 on väikseima tugevusega kuid madalama B-20 ja B-21 suurima tugevusega.

Tapp- ja tüübelliitidega katsekehade veesisalduste langus viitab sellele, et viimistlusastme tõus aitab vähendada keskkonnas esineva õhuniiskuse mõju puidule. Mis omakorda tähendab et korralikult viimistletud aknaprofiilile niiskuskahjustuste tekkimine on väiksem.



Joonis 2.15 Tapp- ja tüübelliidete keskmised purustavad jõud (F , kN) vastavalt katsekehade viimistlusastmele



Joonis 2.16 Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused (ω , %) vastavalt katsekehade viimistlusastmele

2.4.9 Katsekehad konditsioneeritud keskkonnas kus suhteline õhuniiskus on 80% ja temperatuur 20°C

Vaatluse all on viimistlusastme mõju katsekehade keskmisele veesisaldusele ja purustavale jõule. Võrdluses on tappliide tähisega A ja tüübelliide tähisega B, millele järgnev number viitab viimistlusastmele, täpsem lahtikirjutus peatükis 2.4.7.

Nii tapp- kui ka tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus on kaitstud vuukidega elementidel väiksem, kui kaitsmata vuukidega, kuid mõlemal juhul katsekehad mis on kaetud immutusvahendi ja kruntvärviga on keskmine veesisaldus suurem kaitstud vuukidega elementidel. Keskmine purustav jõud on suurem detailidel, mille vuugid kaitsmata (Joonis 2.17 ja Joonis 2.18). Kuna keskmised veesisaldused on nii kaitstud kui kaitsmata vuukidega katsekehadel sarnased, siis antud keskkonnas olnud katsekehade kohta ei saa öelda, et silikooniga vuukide katmine omab suurt mõju.

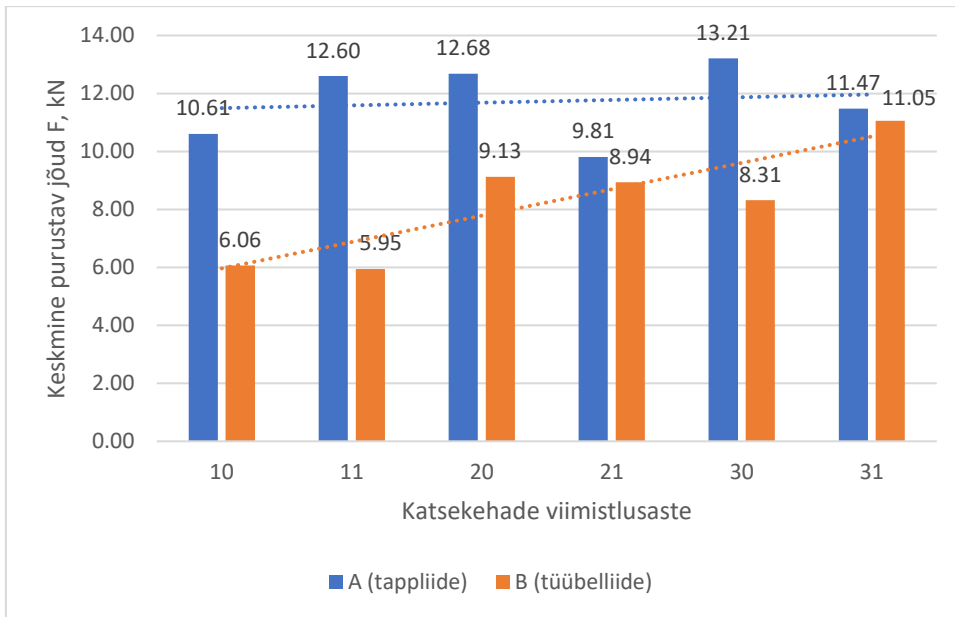
Kõikide viimistlusastmetega katsekehade keskmine purustav jõud on suurem ja veesisaldus on madalam tappliidetega elementidel. Kõikide tüübelliidete keskmine purustav jõud on 8.2kN ja tappliidetel 11.7kN. Kõikide tüübelliidete keskmine veesisaldus on 9.4% ja tappliidetel 9.0%.

Tappliidetega katsekehade keskmine veesisaldus langeb viimistlusastme tõusuga, keskmine purustav jõud on muutlik.

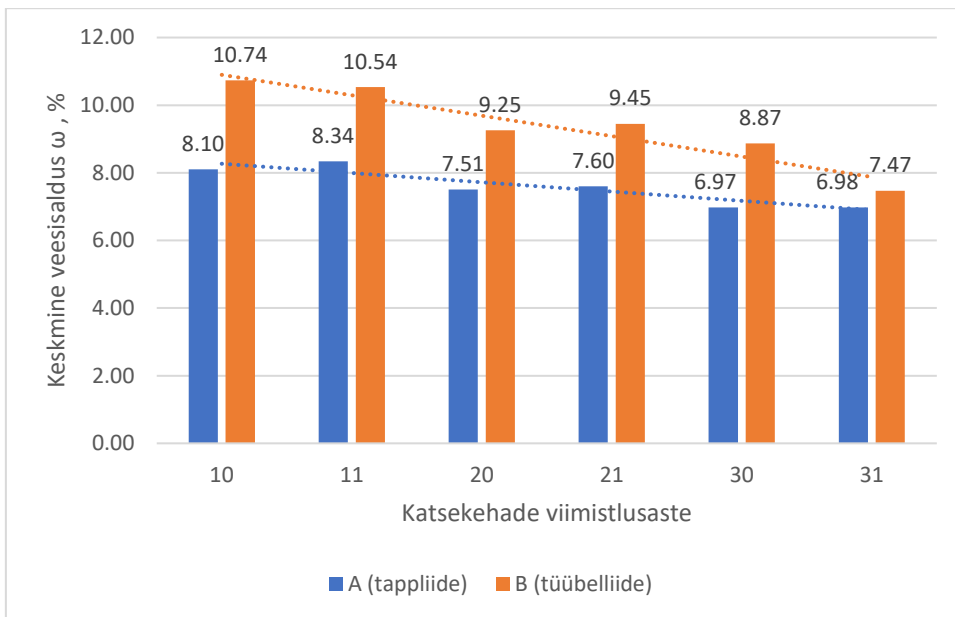
Tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus langeb viimistlusastme tõusuga, keskmine purustav jõud suureneb. Madalaima tugevusega on B-10 ja B-11 katsekehad.

Tappliidete tugevus on stabiilse suurusega kõikide viimistlusastmega katsekehadel, sest selles liites on võimalik kasutada rohkem liimi, mis on ettenähtud töötama suurema niiskuskooormuse juures. Tüübelliidete tugevuse kasv viimistlusastme tõusuga on tõenäoliselt seotud sellega, et selle liite tugevust mõjutab rohkem veesisaldus.

Veesisalduste langus mõlema liite juures näitab, et viimistlusastme tõus on positiivse efektiga. Puitkonstruktsioonide veesisaldus on oluline hoida madal, et ei tekiks veekahjustusi, mis võivad tekitada vaid visuaalset kahju, aga ka struktuurset.



Joonis 2.17 Tapp- ja tüübelliidete keskmised purustavad jõud (F , kN) vastavalt katsekehade viimistlusastmele



Joonis 2.18 Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused (ω , %) vastavalt katsekehade viimistlusastmele

2.4.10 Katsekehad konditsioneeritud keskkonnas kus suhteline õhuniiskus on 100% ja temperatuur 24°C

Vaatluse all on viimistlusastme mõju katsekehade keskmisele veesisaldusele ja purustavale jõule. Võrdluses on tappliide tähisega A ja tüübelliide tähisega B, millele järgnev number viitab viimistlusastmele, täpsem lahtikirjutus peatükis 2.4.7.

Nii tapp- kui ka tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus on kaitstud vuukidega elementidel väiksem, kui kaitsmata vuukidega. Ka keskmine purustav jõud on suurem detailidel, mille vuugid on silikooniga kaetud (Joonis 2.19 ja Joonis 2.20). Mis viitab sellele, et vuukide katmine silikooniga antud keskkonnas on positiivse mõjuga.

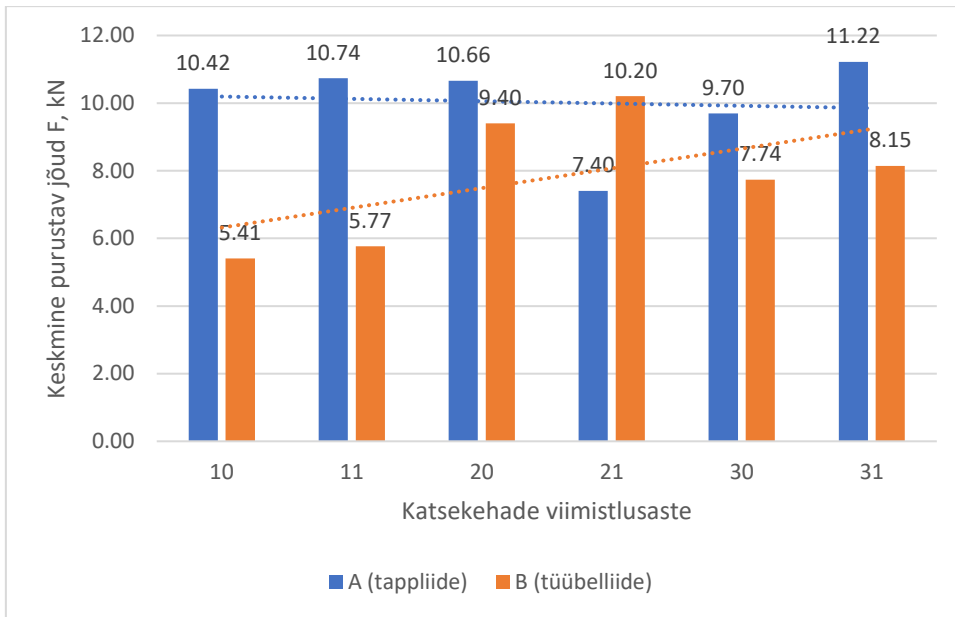
Kõikide viimistlusastmetega katsekehade keskmine purustav jõud ja veesisaldus on suuremad tappliidetega elementidel. Kõikide tüübelliidete keskmine purustav jõud on 7.8kN ja tappliidetel 10.0kN. Kõikide tüübelliidete keskmine veesisaldus on 9.5% ja tappliidetel 11.2%.

Tappliidetega katsekehade keskmine veesisaldus viimistlusastme tõusuga püsib võrdlemisi sama, kuid keskmine purustav jõud langeb.

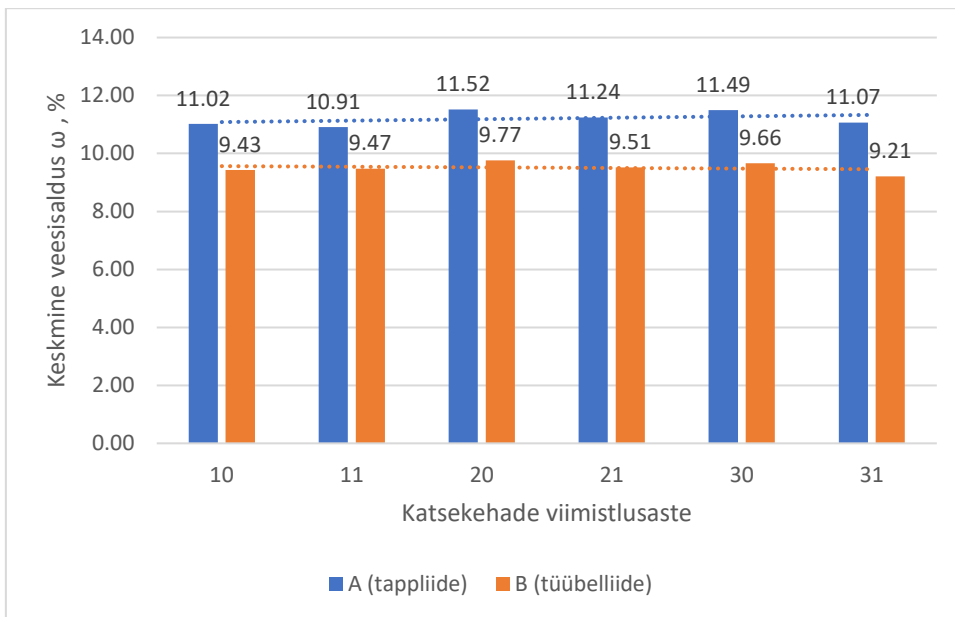
Tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus viimistlusastme tõusuga püsib võrdlemisi sama, kuid keskmine purustav jõud tõuseb. B-20 ja B-21 on suurima tugevusega.

Tüübelliidetega katsekehade veesisaldused on võrdlemisi ühesuurused sõltumata viimistlusastmest, mistõttu on ka nende tugevused väga sarnased. Selle põhjuseks on see, et niiskus on mõjutanud kõiki elemente sarnaselt.

Ka tüübelliidetega katsekehade veesisaldused on võrdlemisi ühesuurused sõltumata viimistlusastmest, kuid tugevused erinevad suuremal määral. Võimalik et antud keskkonna õhuniiskus mõjutab liites kasutatud tüüblite tugevust. Kuna puidule on omane see, et tema tugevus ei ole täiesti ühtlane, on mõned tüübelliited rohkem mõjutatud veesisalduse tõusust.



Joonis 2.19 Tapp- ja tüübelliidete keskmised purustavad jõud (F , kN) vastavalt katsekehade viimistlusastmele



Joonis 2.20 Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused (ω , %) vastavalt katsekehade viimistlusastmele

2.4.11 Katsekehad konditsioneeritud 100 tsükliga

Vaatluse all on viimistlusastme mõju katsekehade keskmisele veesisaldusele ja purustavale jõule. Võrdluses on tappliide tähisega A ja tüübelliide tähisega B, millele järgnev number viitab viimistlusastmele, täpsem lahtikirjutus peatükis 2.4.7.

100 tsüklit viidi läbi kliimakapis, kus katsekehad olid 6 tundi 20 °C ja 100% suhtelise õhuniiskuse juures ning 6 tundi -18 °C ja 100% suhtelise õhuniiskuse juures.

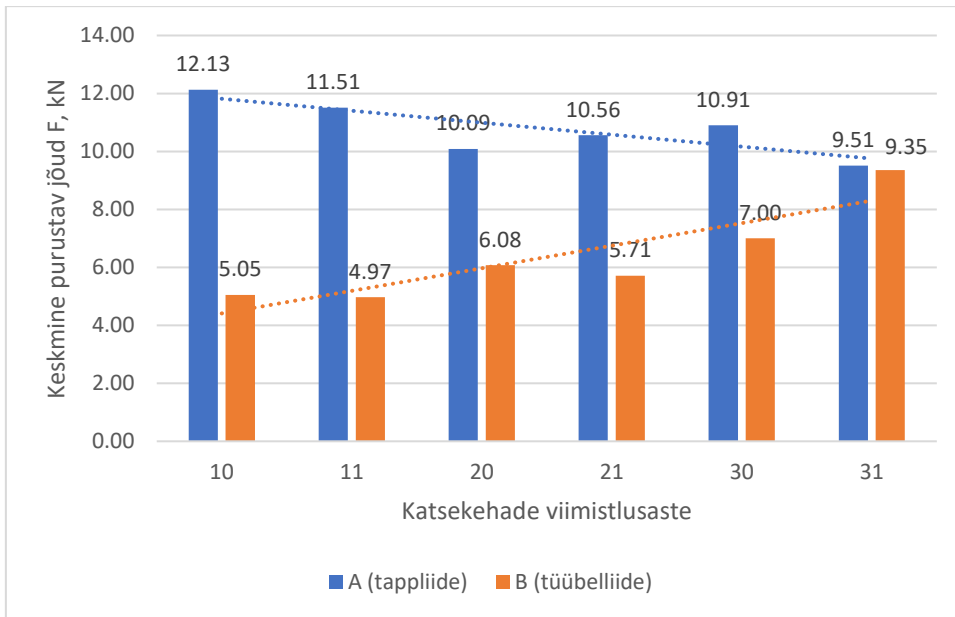
Tappliidetega katsekehade keskmine veesisaldus on kaitstud vuukidega elementidel väiksem, kui kaitsmata vuukidega. Keskmine purustav jõud on suurem detailidel, mille vuugid on silikooniga kaetud (Joonis 2.21 ja Joonis 2.22). Kuna erinevused kaitstud ja kaitsmata vuukidega elementide veesisaldustes on väikesed, ei saa väita, et vuukide katmine silikooniga parandab veepidavust. Korduv külmimine-sulamine kõrge suhtelise õhuniiskusega keskkonnas võimaldab veel tungida läbi elementidele kantud kaitsekihtide ning kui vesi pääseb puitu sisse saab ta edasiste tsüklite jooksul kahjustada struktuuri ning liikuda üha sügavamatesse kihtidesse.

Kõikide viimistlusastmetega katsekehade keskmine purustav jõud ja veesisaldus on suuremad tappliidetega elementidel. Kõikide tüübelliidete keskmine purustav jõud on 6.4kN ja tappliidetel 10.8kN. Kõikide tüübelliidete keskmine veesisaldus on 14.1% ja tappliidetel 16.7%.

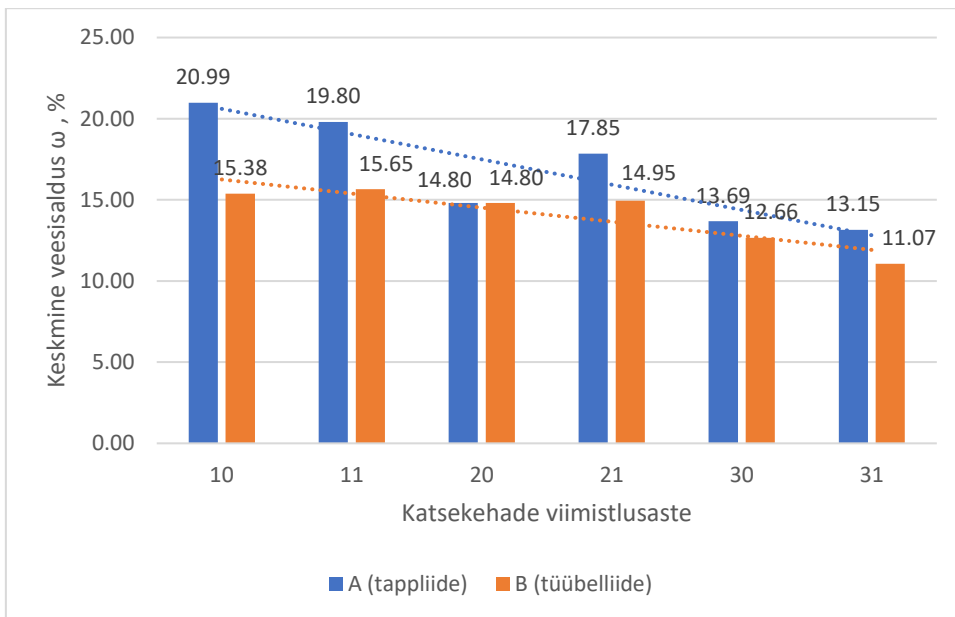
Tapp- ja tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus langeb viimistlusastme tõusuga. Keskmine purustav jõud tappliidetel langeb ja tüübelliidetel tõuseb viimistlusastme tõusuga. Tappliidetega katsekehadel on A-10 ja A-11 suurimate tugevustega, kuid tüübelliidetega katsekehadel B-30 ja B-31.

Katsetulemused näitavad, et mida kõrgem on viimistlusaste seda väiksem veesisaldus. Kuid tappliidete tugevuse langus viimistlusastme tõusuga viitab sellele, et antud keskkonnas saab vesi puitu kõige rohkem kahjustada maksimaalse viimistlusastme juures, tõenäoliselt kuna vesi jääb puidu viimistluse taha kauemaks kinni, mis võimaldab veel puidu struktuuri rohkem kahjustada. Väiksema viimistlusastmega katsekehade veesisaldus on suurem, kuid nende kõrgem kõrgem tugevus võib olla tingitud sellest, et veel on olnud võimalik liikuda vaid pindmistes kihtides ning kahjustused ei ole sügaval elemendi sees.

Kuigi tüübelliidete tugevused viimistlusastme tõusuga tõusevad on selge et ka sellele ühendusega katsekehade tugevused on sulamis-külmumis tsüklite poolt kahjustatud.



Joonis 2.21 Tapp- ja tüübelliidete keskmised purustavad jõud (F , kN) vastavalt katsekehade viimistlusastmele



Joonis 2.22 Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused (ω , %) vastavalt katsekehade viimistlusastmele

2.4.12 Katsekehad konditsioneeritud vette uputatuna

Vaatluse all on viimistlusastme mõju katsekehade keskmisele veesisaldusele ja purustavale jõule. Võrdluses on tappliide tähisega A ja tüübelliide tähisega B, millele järgnev number viitab viimistlusastmele, täpsem lahtikirjutus peatükis 2.4.7.

Nii tapp- kui ka tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus on kaitstud vuukidega elementidel väiksem, kui kaitsmata vuukidega. Keskmine purustav jõud on suurem detailidel, mille vuugid on silikooniga kaetud (Joonis 2.23 ja Joonis 2.24). Erinevused kaitstud ja kaitsmata vuukidega elementide veesisaldustes on väikesed, kuid tulemused näitavad et vuukide katmine silikooniga aitab veesisaldust väiksemana hoida.

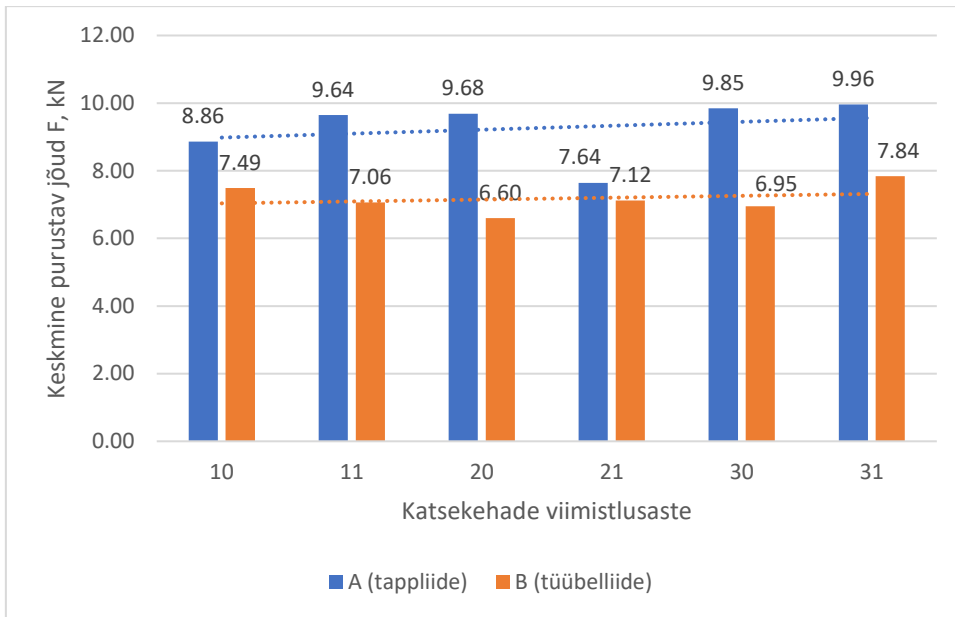
Kõikide viimistlusastmetega katsekehade keskmine purustav jõud on suurem tappliidetega ja veesisaldus suurem tüübelliidetega katsekehadel. Kõikide tüübelliidete keskmine purustav jõud on 7.2kN ja tappliidetel 9.3kN. Kõikide tüübelliidete keskmine veesisaldus on 56.4% ja tappliidetel 54.6%.

Tappliidetega katsekehade keskmine veesisaldus langeb viimistlusastme tõusuga. Keskmine purustav jõud viimistlusastme suurenedes on väikese tõusuga.

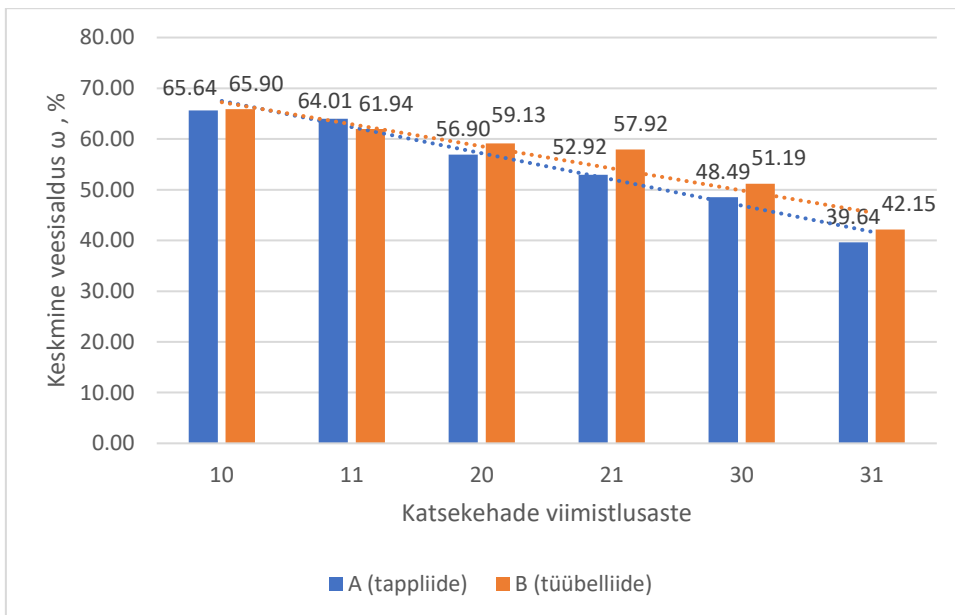
Tüübelliidetega katsekehade keskmine veesisaldus langeb viimistlusastme tõusuga. Keskmine purustav jõud viimistlusastme suurenedes on väikese tõusuga.

Võrdlemisi stabiilsed tugevused nii tapp- kui tüübelliidetel on tõenäoliselt tingitud sellest, et katsekehad viibisid vette uputatuna piisavalt kaua ja vesi tungis kõikidesse elementidesse võrdväärselt. Tugevused on madalamad kui teistes keskkonna tingimustes, kuna puidu rakud ja nende vaheline osa on tõenäoliselt veega täidetud. Kuna puidu kiudude vahelised ühendused on nüüd nõrgemad, võtavad ka katsekehad vastu väiksemaid purustavaid jõude.

Sarnased veesisaldused on tingitud jällegi sellest, et viimistluse ja katsekehade valmistamise kvaliteet on ühtlane.



Joonis 2.23 Tapp- ja tüübelliidete keskmised purustavad jõud (F , kN) vastavalt katsekehade viimistlusastmele



Joonis 2.24 Tapp- ja tüübelliidete keskmised veesisaldused (ω , %) vastavalt katsekehade viimistlusastmele

JÄRELDUSED

1. Kõikide katsekehade keskmised purustavad jõud on suuremad tappliidel viies keskkonnas kuuest.
2. Tüübelliidetega katsekehade keskmine purustav jõud on suurem vaid katsekehadel, mis konditsioneeriti keskkonnas kus temperatuur oli 23°C ja suhtelise õhuniiskuse 20%.
3. Tapp- ja tüübelliidete purustavate jõudude erinevus muutub konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse suurenemisel väiksemaks, keskkondades kus suhteline õhuniiskuse on 50% kuni 100% ning vette uputatuna. Suurim tugevuste vahe on tsüklilisse keskkonda asetatud liidel ning väiksem 20% suhtelises keskkonnas olnud katsekehadel.
4. Mida kõrgem on viimistlusaste seda enam on vuugid kaitstud. Katsekehad mis on immutatud, krunditud ja värvitud on väiksema keskmise veesisaldusega 83.(3)% juhtudel. 58.3(3)% katsekehadest mis on immutatud ja kruntvärviga kaetud, on keskmise veesisaldus väiksem kaitsmata vuukidega detailidel. 50% katsekehadest mis on vaid immutusvahendiga kaetud on väiksema keskmise veesisaldusega, kui vuugid on kaetud. Katsekehade veesisaldused on kõrgema viimistlusastme juures madalamad kõikides keskkondades, väljaarvatud 20% ja 100% suhtelise õhuniiskuse juures. Kusjuures konditsioneerimistingimused, kus viimistlusastme mõju täheldada ei saa, erinevad keskmised veesisaldused 0.6% kuni 1.0% vahemikus. Mis tähendab et aknaprofiilidele esineb väiksem risk veekahjustuste tekkeks, pundumiseks ja seente kasvule.
5. Kõikide viimistlustega katsekehade keskmised veesisaldused näitavad, et konditsioneerimistingimuste suhtelise õhuniiskuse tõusuga suureneb ka detaili keskmine veesisaldus. Kuid käesolev tööga ei saa järeldada, et kõrgema veesisaldusega ühendus on madalama tugevusega.

Selleks et oleks võimalik täpsemaid järeldusi teha võiks tulevikus uurida suurema hulgaga tapp- ja tüübelliidetega katsekehadele keskkonna ja viimistlusastmete mõju.

SUMMARY

1. In five out of six environments the average crushing force of all elements is biggest in tenon joints.
2. Dowel joints have greater average crushing force only in elements which were conditioned in an environment where the temperature was 23°C and relative humidity 20%.
3. When relative humidity in the conditioning environment rises, conditions where relative humidity was 50% to 100% and elements which were submerged in water, the difference between crushing force in tenon and dowel joints becomes smaller. The biggest difference in crushing force is in elements which were conditioned in cyclic climate and smallest in elements which were conditioned in 20% relative humidity.
4. Joints of the elements are best protected when finishing stage is higher. 83.3% of elements which are impregnated, primed and painted have lower moisture content. 58.3% of elements which are impregnated and primed have lower moisture content. 50% of the elements which are just impregnated have lower moisture content. Moisture content is lowest in most environments when the finishing stage is highest, except for when the relative humidity was 20% and 100% in the conditioning environment. Moisture contents in environments where effect of finishing stage is unclear differ between 0.6% to 1.0%. This means chances for water damage, swelling and growth of fungi is low in windowprofiles.
5. Moisture contents of elements of all stages of finishing show that when relative humidity in the environment rises moisture content of elements rise aswell. However this research does not indicate that higher moisture content causes lower strength.

In order to make very precise conclusions on the effect of environment and stage of finishing more research with larger amount of test elements is needed.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. E.-J. Just, K. Õiger, A. Just, *Puit-ja puidupõhised konstruktsioonid*, Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2015
2. F. F. P. Kollmann, W. A. Jr. Côté, *Principles of Wood Science and Technology Solid Wood*, vol 1, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1968, [Veebis] Saadaval: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-87928-9#toc>
Juurdepääsetud: 11.12.2020
3. F. D. Silvester, *Timber : Its Mechanical Properties and Factors Affecting Its Structural Use*, edited by J. Kape, Elsevier Science & Technology, 2013, [Veebis] Saadaval: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tuee/detail.action?docID=1828822#>
Juurdepääsetud: 11.12.2020
4. EVS-EN 14080:2013 Puitkonstruktsioonid. Lamell-liimpuit ja plankliimpuit. Nõuded
5. EVS-EN 16351:2021 Timber structures. Cross laminated timber. Requirements
6. A. Hochberg, J.-H. Hafke, J. Raab, *Open | Close: Windows, Doors, Gates, Loggias, Filters*, Birkhäuser Verlag AG, 2010, [Veebis] Saadaval: https://books.google.ee/books/about/Open_I_Close.html?id=w7te7qbpXZMC&redir_esc=y Juurdepääsetud: 11.12.2020
7. A. Pantaleo, D. Ferri, A. Pellerano, "Tests for outdoor window profiles: 90° mortise tenon corner joints strength assessment", *Wood Material Science & Engineering*, vol. 11, no. 1, pp. 25-35, 2016, DOI: 10.1080/17480272.2014.939712
8. J. Smardzewski, *Furniture Design*, Springer International Publishing AG, 2015 [Veebis] Saadaval: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tuee/detail.action?docID=2094883>
Juurdepääsetud: 26.02.2021
9. A. Gruno, „*Tappliited ja nende rakendamine töö- ja tehnoloogiaõpetuses*“, magistritöö, Tallinna Ülikool, Kunstide Instituut, Tööõpetuse osakond, Tallinn, 2010
10. T. Masso, *Palkmajad konstruktsioon ja ehitamine*, Tallinn 1991
11. F. Frontini, J. Siem, R. Renmælmo, „Load-Carrying Capacity and Stiffness of Softwood Wooden Dowel Connections“, *International Journal of Architectural Heritage*, vol. 14, no. 3, pp. 376-397, 2020, DOI: 10.1080/15583058.2018.1547798
12. C. Gorse, D. Johnston, M. Pritchard, *Dictionary of Construction, Surveying and Civil Engineering* . (pp. 118). Oxford University Press, 2012 [Veebis] Saadaval:

- <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpDCSCE002/dictionary-construction/dictionary-construction> Juurdepäätetud: 26.02.2021
13. A. Aguilera, J. P. Davim, *Research Developments in Wood Engineering and Technology*, IGI Global, 2014 (pp. 160) [Veebis] Saadaval: <https://app.knovel.com/hotlink/pdf/id:kt00U7QQJD/research-developments/high-speed-rotation-dowel> Juurdepäätetud: 26.02.2021
 14. R. W. Jr Messler, (2004) *Joining of Materials and Structures - From Pragmatic Process to Enabling Technology*, Elsevier, 2004 [Veebis] Saadaval: <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpJMSFPPE2/joining-materials-structures/joining-materials-structures> Juurdepäätetud: 26.02.2021
 15. M. Podlena, M. Bohm, M. Mucka, „Determination of the Bending Moment of a Dowel and Tenon Joint on Window Profile IV 92 of a Wooden Window“, *BIORESOURCES*, vol. 12, no. 2, pp. 4202-4213, 2017, DOI: 10.15376/biores.12.2.4202-4213
 16. C. Ceraldi, C. D'Ambra, M. Lippiello, A. Prota, „Restoring of timber structures: connections with timber pegs“, *European Journal of Wood and Wood Products*, pp. 957-971, 2017
 17. G. Larsson, E. Serrano, P. J. Gustafsson, H. Danielsson, „Dowel design of the shear plate dowel joint“, *Engineering Structures*, vol. 209, 2020, DOI: 10.1016/j.engstruct.2020.110296
 18. J. Hao, L. Xu, X. Wu, X. Li, „Analysis and modeling of the dowel connection in wood T type joint for optimal performance“, *Composite Structures*, vol. 253, 2020, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2020.112754>
 19. J. Wang, X. Cao, H. Liu, „A review of the long-term effects of humidity on the mechanical properties of wood and wood-based products“, *European Journal of Wood and Wood Products*, vol. 79, pp.245-259, 2020, DOI: <https://doi.org/10.1007/s00107-020-01623-9>
 20. EVS-EN 927-1:2013 Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior wood - Part 1: Classification and selection
 21. EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009 Eurokoodeks 5: Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldist. Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks
 22. EVS-EN 15425:2017 Adhesives - One component polyurethane (PUR) for load-bearing timber structures - Classification and performance requirements
 23. R. Reiska, „Puidu kaitseimmutus“, Puidu töötlemise õppetool, TTÜ, [Veebis] Saadaval: http://www.kk.ttu.ee/puit/Puittoodete_tehnoloogia/Puidu_immutamine.pdf Juurdepäätetud: 27.01.2021

24. R. Twardosz, U. Kossowska-Cezak, „Large-area thermal anomalies in Europe (1951-2018). Temporal and spatial patterns”, *ATMOSPHERIC RESEARCH*, vol. 251, 2021, DOI: 10.1016/j.atmosres.2020.105434
25. Eesti kliimanormid aastatel 1991-2020 [Veebis] Saadaval: <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/ohutemperatuur/> Juurdepääsetud: 16.04.2021
26. Eesti kliimanormid aastatel 1991-2020 [Veebis] Saadaval: <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/ohuniiskus/> Juurdepääsetud: 16.04.2021
27. J. A. Brient, M. J. Manning, M. H. Freeman, „Copper naphthenate - protecting America’s infrastructure for over 100 years and its potential for expanded use in Canada and Europe”, *Wood Material Science & Engineering*, vol. 15, no.6, pp. 368-376, 2020, DOI: 10.1080/17480272.2020.1837948
28. E. Baysal, E. D. Tomak, E. Topaloglu, E. Pesman, „Surface properties of bamboo and scots pine impregnated with boron and copper based wood preservatives after accelerated weathering”, *Maderas: Ciencia y Tecnologia*, vol. 18, no. 2, pp. 253-264, 206, DOI: 10.4067/S0718-221X2016005000023
29. U.S. Department of Agriculture, *Wood Handbook - Wood as an Engineering Material (Centennial Edition)*, U.S. Department of Agriculture, 2010 [Veebis] Saadaval: <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpWHWEM014/wood-handbook-wood-an/wood-handbook-wood-an> Juurdepääsetud: 16.04.2021
30. EVS-EN 927-1:2013 Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior wood - Part 1: Classification and selection
31. F. N. Jones, M. E. Nichols, S. P. Pappas, *Organic Coatings - Science and Technology (4th Edition)*. John Wiley & Sons, 2017 [Veebis] Saadaval: <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpOCSTE001/organic-coatings-science/organic-coatings-science> Juurdepääsetud: 16.04.2021
32. U.S. Forest Service, Forest Products Laboratory. *Wood Handbook - Wood as an Engineering Material*, U.S. Department of Agriculture, [Veebis] <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpWHWEM00F/wood-handbook-wood-an/wood-handbook-wood-an> Juurdepääsetud: 11.05.2021
33. M. Põldaru, „Vanandamise ja erineva töötamise mõju männipuidu (*pinus sylvestris*) füüsikalistele omadustele”, magistritöö, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitustootluse Instituut, Tallinn, 2013

LISAD

LISA 3.1 KATSETE TULEMUSED

L 3.1.1 Katsetulemused keskkonnas 1

Keskkond: **KK1 23.4°C, RH 20%; Kuivatuskapp 60°C** Tasakaaluveesisaldus keskkonnas M=4.16%

Katsekeha	märg kaal mw, g	kuiv kaal m0, g	kaalulisa g	keskmise kaalulisa	veesisaldus w, %	keskmise w, %	Jõud F, kp	keskmise F, kp	keskmise F, kN
A 10-1	1035.75	999.91	35.84	35.87	3.58	3.56	688	760	7.45
A 10-2	1073.38	1036.95	36.43		3.51		749		
A 10-3	1023.58	988.25	35.33		3.58		842		
A 11-1	1046.14	1008.20	37.94	39.26	3.76	3.77	513	1112	10.91
A 11-2	1085.21	1046.78	38.43		3.67		1112		
A 11-3	1110.87	1069.45	41.42		3.87		1112		
A 20-1	1061.06	1017.62	43.44	43.78	4.27	4.28	850	634	6.22
A 20-2	1050.60	1006.96	43.64		4.33		649		
A 20-3	1086.30	1042.04	44.26		4.25		619		
A 21-1	1046.10	1002.57	43.53	43.78	4.34	4.36	1039	810	7.94
A 21-2	1077.58	1032.99	44.59		4.32		839		
A 21-3	1022.86	979.64	43.22		4.41		781		
A 30-1	1102.78	1075.36	27.42	40.35	2.55	3.85	861	826	8.10
A 30-2	1058.68	1013.62	45.06		4.45		790		
A 30-3	1115.68	1067.12	48.56		4.55		1181		
A 31-1	1083.46	1038.71	44.75	47.67	4.31	4.59	1111	1148	11.25
A 31-2	1041.42	993.35	48.07		4.84		799		
A 31-3	1135.89	1085.69	50.20		4.62		1184		
B 10-1	1018.46	982.89	35.57	38.43	3.62	3.67	711	773	7.58
B 10-2	1058.59	1021.74	36.85		3.61		808		
B 10-3	1177.89	1135.01	42.88		3.78		801		
B 11-1	1064.52	1026.34	38.18	37.26	3.72	3.74	749	787	7.72
B 11-2	1030.81	993.47	37.34		3.76		785		
B 11-3	1005.16	968.89	36.27		3.74		828		
B 20-1	998.46	962.21	36.25	41.36	3.77	4.05	1048	1029	10.09
B 20-2	1166.42	1118.26	48.16		4.31		1099		
B 20-3	1015.23	975.55	39.68		4.07		941		
B 21-1	1126.49	1080.92	45.57	45.79	4.22	4.53	1154	1138	11.16
B 21-2	1040.67	998.80	41.87		4.19		1159		
B 21-3	1012.17	962.24	49.93		5.19		1102		
B 30-1	1097.33	1049.87	47.46	43.87	4.52	4.40	1121	1019	9.99
B 30-2	1006.63	964.57	42.06		4.36		1012		
B 30-3	1016.93	974.83	42.10		4.32		1025		
B 31-1	1045.48	1002.05	43.43	43.00	4.33	4.32	1089	1137	11.15
B 31-2	976.50	938.00	38.50		4.10		1202		
B 31-3	1090.90	1043.84	47.06		4.51		1119		

L 3.1.2. Katsetulemused keskkonnas 2

Keskkond: KK2 24°C, RH 100%; Kuivatuskapp 60°C Tasakaaluveesisaldus keskkonnas M=28.50%

Katsekeha	märg kaal mw, g	kuiv kaal m0, g	kaalulisa g	keskmise kaalulisa	veesisaldus w, %	keskmise w, %	Jöud F, kp	keskmise F, kp	keskmise F, kN
A 10-1	1200.61	1085.99	114.62	114.91	10.55	11.02	848	1063	10.42
A 10-2	1172.03	1056.64	115.39		10.92		1021		
A 10-3	1105.45	990.74	114.71		11.58		1105		
A 11-1	1119.29	1010.65	108.64	111.91	10.75	10.91	1029	1095	10.74
A 11-2	1153.58	1036.11	117.47		11.34		1197		
A 11-3	1140.48	1030.86	109.62		10.63		1058		
A 20-1	1170.84	1060.90	109.94	116.32	10.36	11.52	1085	1087	10.66
A 20-2	1090.39	968.09	122.30		12.63		563		
A 20-3	1126.56	1009.85	116.71		11.56		1089		
A 21-1	1110.66	999.84	110.82	112.11	11.08	11.24	815	755	7.40
A 21-2	1130.42	1017.68	112.74		11.08		681		
A 21-3	1088.49	975.73	112.76		11.56		768		
A 30-1	1143.24	1026.94	116.30	120.87	11.32	11.49	1037	989	9.70
A 30-2	1180.42	1060.66	119.76		11.29		941		
A 30-3	1193.62	1067.07	126.55		11.86		691		
A 31-1	1211.16	1077.76	133.40	116.44	12.38	11.07	862	1144	11.22
A 31-2	1144.01	1036.93	107.08		10.33		1183		
A 31-3	1145.10	1036.25	108.85		10.50		1105		
B 10-1	1084.12	990.08	94.04	90.75	9.50	9.43	540	551	5.41
B 10-2	1020.20	930.84	89.36		9.60		541		
B 10-3	1056.17	967.33	88.84		9.18		573		
B 11-1	1060.63	969.09	91.54	92.48	9.45	9.47	611	588	5.77
B 11-2	1059.77	966.81	92.96		9.62		588		
B 11-3	1086.18	993.24	92.94		9.36		565		
B 20-1	1152.83	1049.81	103.02	100.94	9.81	9.77	905	959	9.40
B 20-2	1168.49	1066.14	102.35		9.60		1065		
B 20-3	1083.11	985.67	97.44		9.89		907		
B 21-1	1090.30	997.50	92.80	94.10	9.30	9.51	1032	1041	10.20
B 21-2	1056.63	962.97	93.66		9.73		1049		
B 21-3	1103.44	1007.60	95.84		9.51		741		
B 30-1	1058.20	966.80	91.40	96.01	9.45	9.66	681	789	7.74
B 30-2	1053.79	957.85	95.94		10.02		798		
B 30-3	1158.09	1057.41	100.68		9.52		888		
B 31-1	1085.23	990.88	94.35	93.70	9.52	9.21	758	831	8.15
B 31-2	1154.82	1057.65	97.17		9.19		872		
B 31-3	1092.30	1002.71	89.59		8.93		862		

L 3.1.3. Katsetulemused keskkonnas 3

Keskkond: KK3 VEES; Kuivatuskapp 60°C

Katsekeha	märg kaal mw, g	kuiv kaal m0, g	kaalulisa g	keskmise kaalulisa	veesisaldus w, %	keskmise w, %	Jõud F, kp	keskmise F, kp	keskmise F, kN
A 10-1	1677.88	1025.02	652.86	676.25	63.69	65.64	820	903	8.86
A 10-2	1681.80	1009.80	672.00		66.55		938		
A 10-3	1759.70	1055.81	703.89		66.67		952		
A 11-1	1691.00	1067.28	623.72	652.73	58.44	64.01	1050	983	9.64
A 11-2	1683.00	1025.74	657.26		64.08		990		
A 11-3	1651.22	974.02	677.20		69.53		910		
A 20-1	1584.47	1043.64	540.83	564.45	51.82	56.90	870	987	9.68
A 20-2	1608.99	978.21	630.78		64.48		950		
A 20-3	1480.76	959.02	521.74		54.40		1142		
A 21-1	1547.04	1040.94	506.10	532.95	48.62	52.92	752	779	7.64
A 21-2	1559.26	1030.56	528.70		51.30		805		
A 21-3	1522.62	958.58	564.04		58.84		780		
A 30-1	1518.17	1029.24	488.93	494.14	47.50	48.49	999	1005	9.85
A 30-2	1477.58	1004.21	473.37		47.14		787		
A 30-3	1543.12	1023.01	520.11		50.84		1010		
A 31-1	1425.66	1032.18	393.48	406.49	38.12	39.64	880	1015	9.96
A 31-2	1446.16	972.65	473.51		48.68		1159		
A 31-3	1450.28	1097.79	352.49		32.11		1007		
B 10-1	1656.89	1002.37	654.52	647.54	65.30	65.90	775	763	7.49
B 10-2	1676.38	1025.49	650.89		63.47		760		
B 10-3	1561.80	924.58	637.22		68.92		755		
B 11-1	1630.17	967.95	662.22	597.69	68.41	61.94	760	720	7.06
B 11-2	1481.08	918.58	562.50		61.24		720		
B 11-3	1579.96	1011.61	568.35		56.18		680		
B 20-1	1645.72	1021.10	624.62	607.74	61.17	59.13	650	673	6.60
B 20-2	1690.15	1062.84	627.31		59.02		610		
B 20-3	1570.04	998.75	571.29		57.20		759		
B 21-1	1467.61	980.20	487.41	596.86	49.73	57.92	689	726	7.12
B 21-2	1665.44	1026.56	638.88		62.24		740		
B 21-3	1739.15	1074.86	664.29		61.80		748		
B 30-1	1598.68	1043.77	554.91	522.73	53.16	51.19	711	708	6.95
B 30-2	1569.75	989.52	580.23		58.64		615		
B 30-3	1470.12	1037.06	433.06		41.76		799		
B 31-1	1523.98	1051.53	472.45	425.55	44.93	42.15	729	800	7.84
B 31-2	1344.34	1015.89	328.45		32.33		810		
B 31-3	1442.74	967.00	475.74		49.20		860		

L 3.1.4. Katsetulemused keskkonnas 4

Keskkond: KK4 20°C, RH 50%; Kuivatuskapp 60°C Tasakaaluveesisaldus keskkonnas M=8.50%

Katsekeha	märg kaal mw, g	kuiv kaal m0, g	kaalulisa g	keskmine kaalulisa	veesisaldus w, %	keskmine w, %	Jöud F, kp	keskmine F, kp	keskmine F, kN
A 10-1	1093.32	1013.96	79.36	79.09	7.83	8.10	1058	1653	16.21
A 10-2	1019.56	941.69	77.87		8.27		1480		
A 10-3	1056.54	976.49	80.05		8.20		1825		
A 11-1	1086.78	1002.48	84.30	82.54	8.41	8.34	1530	1462	14.33
A 11-2	1074.37	991.93	82.44		8.31		1395		
A 11-3	1056.65	975.77	80.88		8.29		1460		
A 20-1	1086.69	1009.75	76.94	74.75	7.62	7.51	1168	1269	12.45
A 20-2	1102.41	1026.02	76.39		7.45		1370		
A 20-3	1022.62	951.71	70.91		7.45		898		
A 21-1	1062.01	983.92	78.09	78.20	7.94	7.60	788	1095	10.74
A 21-2	1124.84	1045.15	79.69		7.62		988		
A 21-3	1136.3	1059.48	76.82		7.25		1202		
A 30-1	1175.65	1100.09	75.56	75.77	6.87	6.97	879	1110	10.88
A 30-2	1164.21	1090.95	73.26		6.72		1362		
A 30-3	1149.31	1070.82	78.49		7.33		1088		
A 31-1	1127.22	1050.27	76.95	71.48	7.33	6.98	792	1081	10.60
A 31-2	1108.07	1035.41	72.66		7.02		969		
A 31-3	1048.31	983.49	64.82		6.59		1481		
B 10-1	1103.37	1032.24	71.13	68.97	6.89	6.97	810	736	7.22
B 10-2	1078.74	1009.35	69.39		6.87		698		
B 10-3	993.9	927.52	66.38		7.16		700		
B 11-1	1162.77	1085.57	77.20	71.47	7.11	7.08	798	795	7.80
B 11-2	1053.59	984.10	69.49		7.06		792		
B 11-3	1027.85	960.13	67.72		7.05		630		
B 20-1	996.88	936.77	60.11	66.69	6.42	6.72	1012	1057	10.37
B 20-2	1073.03	1005.84	67.19		6.68		1128		
B 20-3	1104.9	1032.13	72.77		7.05		1031		
B 21-1	1100.46	1031.47	68.99	67.01	6.69	6.68	1060	976	9.57
B 21-2	1008.81	945.72	63.09		6.67		911		
B 21-3	1101.65	1032.71	68.94		6.68		958		
B 30-1	1060.92	993.48	67.44	69.60	6.79	6.73	868	870	8.54
B 30-2	1153.82	1081.83	71.99		6.65		800		
B 30-3	1099.32	1029.95	69.37		6.74		943		
B 31-1	1033.03	968.93	64.10	66.81	6.62	6.71	962	1014	9.94
B 31-2	1130.35	1055.01	75.34		7.14		1358		
B 31-3	1019.42	958.42	61.00		6.36		1065		

L 3.1.5. Katsetulemused keskkonnas 5

Keskkond: **KK5 20°C, RH 80%; Kuivatuskapp 60°C** Tasakaaluveesisaldus keskkonnas M=18.31%

Katsekeha	märg kaal mw, g	kuiv kaal m0, g	kaalulisa g	keskmine kaalulisa	veesisaldus w, %	keskmine w, %	Jõud F, kp	keskmine F, kp	keskmine F, kN
A 10-1	1103.84	997.86	105.98	111.73	10.62	10.90	912	1082	10.61
A 10-2	1194.22	1073.52	120.70		11.24		1727		
A 10-3	1108.86	1000.34	108.52		10.85		1251		
A 11-1	1137.66	1029.31	108.35	108.62	10.53	10.87	1475	1285	12.60
A 11-2	1046.08	941.62	104.46		11.09		1121		
A 11-3	1141.4	1028.34	113.06		10.99		1258		
A 20-1	1091.98	1009.15	82.83	82.89	8.21	7.95	1189	1293	12.68
A 20-2	1122.07	1040.32	81.75		7.86		1397		
A 20-3	1165.04	1080.95	84.09		7.78		777		
A 21-1	1088.11	1003.23	84.88	86.78	8.46	8.59	1115	1000	9.81
A 21-2	1120.42	1028.31	92.11		8.96		885		
A 21-3	1081.85	998.51	83.34		8.35		720		
A 30-1	1122.07	1035.70	86.37	81.27	8.34	7.76	1308	1347	13.21
A 30-2	1180.54	1099.36	81.18		7.38		1385		
A 30-3	1086.55	1010.30	76.25		7.55		771		
A 31-1	1118.25	1037.36	80.89	79.28	7.80	7.61	1362	1170	11.47
A 31-2	1139.85	1058.40	81.45		7.70		782		
A 31-3	1105.85	1030.34	75.51		7.33		978		
B 10-1	1107.16	999.76	107.40	107.21	10.74	10.74	610	618	6.06
B 10-2	1093.04	983.65	109.39		11.12		640		
B 10-3	1117.9	1013.06	104.84		10.35		605		
B 11-1	1119.24	1013.83	105.41	106.61	10.40	10.54	575	606	5.95
B 11-2	1117.68	1010.64	107.04		10.59		611		
B 11-3	1117.63	1010.26	107.37		10.63		633		
B 20-1	1180.16	1075.75	104.41	94.99	9.71	9.25	922	931	9.13
B 20-2	1116.01	1019.28	96.73		9.49		938		
B 20-3	1063.15	979.31	83.84		8.56		932		
B 21-1	1178.68	1076.98	101.70	95.09	9.44	9.45	978	911	8.94
B 21-2	1045.39	954.09	91.30		9.57		817		
B 21-3	1081.37	989.09	92.28		9.33		939		
B 30-1	1071.79	984.01	87.78	84.48	8.92	8.87	847	848	8.31
B 30-2	978.42	895.08	83.34		9.31		908		
B 30-3	1065.08	982.75	82.33		8.38		788		
B 31-1	1088.14	1009.92	78.22	78.88	7.75	7.47	1101	1127	11.05
B 31-2	1197.27	1116.39	80.88		7.24		1059		
B 31-3	1122.27	1044.74	77.53		7.42		1221		

L 3.1.6. Katsetulemused keskkonnas 6

Keskkond: KK6 tsüklid; Kuivatuskapp 60°C

Katsekeha	märg kaal mw, g	kuiv kaal m0, g	kaalulisa g	keskmise kaalulisa	veesisaldus w, %	keskmise w, %	Jõud F, kp	keskmise F, kp	keskmise F, kN
A 10-1	1269.21	1029.72	239.49	211.41	23.26	20.99	1159	1237	12.13
A 10-2	1180.76	1025.59	155.17		15.13		1315		
A 10-3	1214.32	974.74	239.58		24.58		883		
A 11-1	1150.80	978.22	172.58	193.67	17.64	19.80	1198	1174	11.51
A 11-2	1236.15	987.36	248.79		25.20		861		
A 11-3	1123.08	963.43	159.65		16.57		1150		
A 20-1	1173.24	997.05	176.19	150.79	17.67	14.80	1000	1029	10.09
A 20-2	1200.74	1064.87	135.87		12.76		1064		
A 20-3	1143.86	1003.56	140.30		13.98		1022		
A 21-1	1249.78	1061.34	188.44	187.50	17.75	17.85	882	1077	10.56
A 21-2	1307.72	1107.79	199.93		18.05		1080		
A 21-3	1155.33	981.20	174.13		17.75		1073		
A 30-1	1213.87	1061.15	152.72	143.66	14.39	13.69	1039	1112	10.91
A 30-2	1205.90	1067.48	138.42		12.97		1120		
A 30-3	1160.64	1020.81	139.83		13.70		1177		
A 31-1	1212.12	1073.40	138.72	135.17	12.92	13.15	1059	970	9.51
A 31-2	1136.08	991.53	144.55		14.58		922		
A 31-3	1145.46	1023.22	122.24		11.95		929		
B 10-1	1133.04	985.37	147.67	154.91	14.99	15.38	479	515	5.05
B 10-2	1180.50	1022.21	158.29		15.49		545		
B 10-3	1173.01	1014.24	158.77		15.65		520		
B 11-1	1130.18	979.44	150.74	154.64	15.39	15.65	445	507	4.97
B 11-2	1163.13	1008.77	154.36		15.30		525		
B 11-3	1135.19	976.36	158.83		16.27		550		
B 20-1	1200.15	1039.45	160.70	152.95	15.46	14.80	658	620	6.08
B 20-2	1167.88	1007.96	159.92		15.87		581		
B 20-3	1194.74	1056.52	138.22		13.08		893		
B 21-1	1051.01	908.63	142.38	152.53	15.67	14.95	602	582	5.71
B 21-2	1235.23	1082.59	152.64		14.10		828		
B 21-3	1239.74	1077.18	162.56		15.09		562		
B 30-1	1145.64	1014.65	130.99	129.61	12.91	12.66	719	714	7.00
B 30-2	1176.14	1048.67	127.47		12.16		743		
B 30-3	1139.89	1009.52	130.37		12.91		679		
B 31-1	1114.21	1007.91	106.30	110.33	10.55	11.07	989	954	9.35
B 31-2	1138.16	1027.28	110.88		10.79		918		
B 31-3	1072.75	958.93	113.82		11.87		570		

LISA 3.2. MATERJALIDE OHUTUSKAARDID

L 3.2.1 Kestokol D4000 ohutuskaart

KESTOKOL D 4000

1

KESTOKOL D 4000

Koostamise
kuupäev 8.06.2010

Eelmine kuupäev

TOOTE OHUTUSKAART

1. ANDMED KEMIKAALI JA SELLE TOOTJA KOHTA

1.1 Andmed aine või toote kohta

Toote nimi

KESTOKOL D 4000

Toote kood

T3698

1.2 Kasutusala

1.2.1 Kasutusala kirjeldus

puidutööstuses kasutatav vee- ja polüvinüülatsetaatbaasiline niiskuskindel dispersioonliim

1.2.2 Tegevusalakood

1.2.3 Kasutuskood

1.3 Andmed tootja / importija kohta

1.3.1 Tootja / importija

KIILTO OY

OÜ KIILTO EESTI

1.3.2 Address

PL 250, 33101 Tampere,
Soome

Läike tee 4, Rae vald, 75301
Harjumaa, Eesti

Telefon

+358 3 280 8111

6031 900

Telefax

+358 3 367 0943

6031 901

1.3.3 Telefon hädaolukorras

Tootja / importija

6031 900

Meditsiiniline abi

112

2. ANDMED KOOSTISOSADE KOHTA

2.1 Ohtlikud koostisosad

2.1.1

2.1.2

2.1.3

2.1.4

CAS nr.

Aine nimi

Sisaldus

Ohutunnused, R-laused

7784-13-6

Alumiiniumkloriid 6 H₂O

1-3%

Xi; R36/38

52-51-7

Bronopol

0.008%

Xn; R21/22; Xi; R37/38-R41;
N; R50

55965-84-9

5-Kloori -2-metüüli -4-
isotiasooli-3-ooni (EÜ nr.247-
500-7) ja 2-metüüli-4-
isotiasooli-3-ooni (EÜ nr.
220-239-6) 3:1 seos

<0.0015%

T; N; R23/24/25; C; R34;
R43; R50/53

35691-65-7

1,2-Dibromo-2,4-
Dicyanobutaan

0.001%

Xi; R41: R43, N; R51/53

124-17-4

Butüüldiglükoolatsetaat

1-5%

R52

Säilitusaine

2.1.7 Muu teave

Punktis 2.1.4.näidatud R-laused on sõnaliselt väljendatud punktis 16. Säilitusaine vastab

FDA 175.105 Adhesives nõuetele. Säilitusainesegu sisaldab: CAS 2682-20-4=2-Metüüli-2H-isotiasoliini-3-ooni ja CAS 2634-33-5=1.2-bentsoisotiasoliini-3(2H)-ooni.

TOOTE OHTLIKKUSE KIRJELDUS

Toode ei ole klassifitseeritud ohtlikuks klassifitseerimise põhisüsteemi STM-807/01 järgi.

4. ESMAABI ANDMINE

4.1 Üldinformatsioon

Kõigil kahtlust äratavatel juhtudel või kui sümptomid seda nõuavad, pöörduda arsti poole.

4.2 Sissehingamisel

Kannatanu viia värske õhu kätte.

4.3 Nahaga kokkupuutel

Saastunud nahk pesta hoolikalt vee ja seebiga ning seejärel kreemitada.

4.4 Pritsmete sattumisel silma

Loputada silmi koheselt rohke veega, u. 15 min. Vajadusel pöörduda silmaarsti poole.

4.5 Allaneelamisel

Allaneelamise korral loputada suud veega ning pöörduda arsti poole.

5. TEGUTSEMINE TULEKAHJU KORRAL

5.1 Lubatud kustutusvahendid ja -meetodid

Erinõuded puuduvad

5.3 Põlemisel tekkida võivate kemikaalide või gaaside ohtlikkus

Tulekahju korral moodustub ohtlikke ja mürgiseid gaase, näit. klooriühendeid

5.4 Vajalikud isikukaitsevahendid

Tulekahju korral kasutada hingamisteede kaitsevahendit.

6. ÖNNETUSE VÄLTIMISE ABINÕUD

6.1 Isikurvalisuse tagamine

vt. punkt 8.

6.2 Keskkonna saastumise vältimine

Vältida suurte tootekoguste sattumist kanalisatsiooni, veekokku ja pinnasesse

6.3 Puhastusmeetodid

Tootejäägid kogutakse jäätmenõusse, kuivatatakse või külmutatakse, plekid pestakse veega enne liimi kuivamist. Hävitamine: vt. punkt 13

7. TOOTE KÄITLEMINE JA HOIUSTAMINE

7.1 Ohutu käitlemine

7.2 Hoiustamine

Hoida pakend tihedalt suletuna kuivas ja jahedas kohas, eraldi toiduainetest. Säilitada temperatuuril üle +5°C. Säilitusaeg 6 kuud.

8. MÕJU INIMESELE / INDIVIDUAALSED KAITSEVAHENDID

8.1 Töökoha õhu piirnõrmi

CAS-nr. 7784-13-6

Aine nimi Alumiiniumkloriid 6 H₂O



2 mg/m³ (8 h)

8.2 Individuaalsd kaitsevahendid

8.2.1 Üldised nõuded

Käidelda hästiventileeritavas kohas. Käsi pesta enne puhkepause ja tööpäeva lõpus.

8.2.2 Hingamiselundite kaitse

8.2.3 Käte kaitse

Kaitsekinnaste kandmine soovitatav, PVC või naturaalkumm, Keemiline vastupidavus EN 374 standardi järgi vähemalt 3 (1-6 / 6 = parim)

8.2.4 Silmade kaitse

Vajadusel kaitsta silmi pritsmete eest.

8.2.8 Naha kaitse

Vajadusel kanda kaitseriietust

9. TOOTE FÜÜSIKALIS-KEEMILISED OMADUSED

9.1	Välimus, värvus, lõhn	dispersioon, valge, PVAc-dispersioonile iseloomulik lõhn
9.2	pH	u. 2.7 / 20°C
9.3.1	Keemspiirkond	100°C (vesi)
9.3.2	Sulamispiirkond	-
9.4	Leekpunkt	-
9.6	Iseüttimistemperatuur	-
9.8	Plahvatuspiirkond	
	a) alumine	-
	b) ülemine	-
9.10	Aururõhk	-
9.11	Suhteline tihedus	u. 1.09 kg/dm ³ / 20°C
9.12	Lahustuvus	
	a) vees	emulgeerib
	b) rasvas	-
9.13	Oktanool/vesi jaotuskoefitsent (aineosadele)	-
9.14	Viskoossus	u.7000 mPa s (Brookfield RVT, 5/20 / 20° C)

10. PÜSIVUS JA REAKTSIOONIVÕIME

10.2 Vältitavad materjalid

Korrosiooni omadused võrreldavad vee poolt tekitatava korrosiooniga. Liimi happelisus tugeb roostet tekitavat mõju.

10.3 Kahjulikud lagunemisproduktid

Tulekahju korral moodustub klooriühendeid

11. TERVISERISK**11.1 Akuutne toksilisus**

CAS 7784-13-6 Alumiiniumkloriid 6 H₂O: LD₅₀ = 770 mg/kg, suu kaudu, hiir, LD₅₀ = 3730 mg/kg, suu kaudu, rott

CAS 124-17-4 Butüüldiglükoolatsetaat: LD₅₀ = 6500 mg/kg, suu kaudu, rott, LD₅₀ = 14500 mg/kg, naha kaudu, küülik

11.2 Ärritavus ja sööbivus**11.3 Tundlikkus**

Säilitusaine võib allergikutel põhjustada allergilist reaktsiooni

11.4 Subakuutne, subkrooniline ja pikaajaline toksilisus**11.5 Praktikal põhinev teave toote mõju kohta inimorganismile**

Pritsmes silma ärritavad silmi ja limaskesti. Liimi pH on väga madal ja võib veelgu alaneda ladustamise käigus.

12. KESKKONNARISK**12.1 Püsivus keskkonnas****12.1.1 Mõju vesikeskkonnas**

CAS 7784-13-6 Alumiiniumkloriid 6 H₂O: LD₅₀ = 27.1 mg/l/96 h/ kala = kahjulik, EC₅₀ = 27.3 mg / l / 48 h / Daphnia (vesikirp) = kahjulik

CAS 124-17-4 Butüüldiglükoolatsetaat: kahjulik veeorganismidele (tootja klassifikatsioon)

12.3 Püsivus ja lagunduvus**12.3.1 Bioloogiline lagunduvus**

CAS 124-17-4 Butüüldiglükoolatsetaat: kergesti lagunduv

12.3.2 Keemiline hajuvus**12.4 Bioakumulatsioon**

CAS 124-17-4 Butüüldiglükoolatsetaat: nõrk

12.3 Mõju vesikeskkonnas**12.4 Toksilisus elusorganismidele****13. JÄÄTMEKÄITLUSE VIIS**

Väikesed kogused kuivatatakse või külmutatakse, seejärel võib viia üldkasutatavale prügimäele. Suurte koguste hävitamine piirkondlikule seadusandlusele vastavalt.

14. VEONÕUDED

14.1 UN-nr.	-
14.2 Pakendigrupp	-
14.3 Maismaatransport	
14.3.1 Veoklass ADR/RID	-
14.3.3 Nimetus veodokumendil	-
14.3.4 Muu teave	Termotransport
14.4 Meretransport	
14.4.1 IMO-klass	-
14.4.2 Nimetus veodokumendil	-

14.4.3 Muu teave Protect from freezing**15. REGULEERIVAD ÕIGUSAKTID****15.1 Hoiatav teave toote etiketil****15.1.1 Ohutunnuse kirjeldus****15.1.2 Etiketil sisalduvad ohtlike ainete nimed**Alumiiniumkloriid 6 H₂O**15.1.3 R-laused****15.1.4 S-laused**

S28 Nahale sattumisel pesta kohe rohke veeda

15.1.5 Erinõuded

Jaemüügi pakenditel lisatekst: Hoida lastele kättesaamatult.

16. TÄIENDAV INFORMATSIOON**16.1 Kemikaaliga seotud R-laused**

R21/22 Kahjulik nahale sattumisel ja allaneelamisel

R23/24/25 MürGINE sissehingamisel, nahale sattumisel ja allaneelamisel

R34 Sööbiv

R36/38 Ärritab silmi ja nahka

R36/37/38 Ärritab silmi, hingamiselundeid ja nahka

R37/38 Ärritab hingamiselundeid ja nahka

R41 Silmade kahjustamise tõsine oht

R43 Nahale sattumisel võib põhjustada ülitundlikkust

R50 Väga mürGINE veeorganismidele

R50/53 Väga mürGINE veeorganismidele - Võib avaldada pikaajalist veekeskkonda kahjustavat toimet

R51/53 MürGINE veeorganismidele - Võib avaldada pikaajalist veekeskkonda kahjustavat toimet

R52 Kahjulik veeorganismidele

16.2 Kasutamishüüatus

On toodud toote etiketil ja toote spetsifikatsioonis

16.4 Lisainformatsiooni on võimalik saada

OÜ KIILTO EESTI, Läike tee 4, Rae vald, 75301 Harjumaa, Tel.: 6031 900

16.5 Käesoleva teatise koostamiseks kasutatud alusdokumentatsioon

Käyttöturvallisuustiedote, Kiilto OY "KESTOKOL D 4000" alusel.

6	MEETMED KESKKONDA SATTUMISEL	
6.1	Isiklikud ettevaatusabinõud, kaitsevahendid ja hädaabimeetmed	
6.2	Keskkonnakaitse	Ärge laske tootel kanalisatsiooni, veekogudesse või pinnasesse sattuda.
6.3	Meetodid ja ained kokkukogumiseks ja puhastamiseks	Koguge mahaläinud aine liiva või muu imava materjaliga kokku. Kasutage väiksema koguse ärapühkimiseks lahustiga immutatud villa. Jäätmed tuleb viia ohtlike jäätmete kogumispunkti. Pühkige kokkupuutunud pindasid leeliselise pesuvahendiga.
6.4	Viited teistele punktidele	Ei kehti.
7	KÄSITSEMINE JA HOIUSTAMINE	
7.1	Ohutu käsitlemise ettevaatusabinõud	-
7.2	Ohutu hoidmise tingimused ning vastasmõjud	Hoidke kuivas ja jahedas kohas. Hoidke konteiner kindlalt suletuna. Ei tohi külmuda.
7.3	Eriiline lõppkasutus	Ei kehti.
8	KOKKUPUUTE VÄLTIMINE/ISIKUKAITSEVAHENDID	
8.1	Kontrollparameetrid	
8.1.1	OEL väärtus	
8.1.2	Muud piirväärtused	
8.2	Mõju vähendamine	
8.2.1	Kokkupuutemõju vähendamine töökeskkonnas	Tagage pihusti kasutamisel piisav õhutus.
8.2.1.1	Hingamisteede kaitse	Kui tööalad on ebapiisavalt õhutatud, kasutage pihustamisel kombineeritud AP-filtrit.
8.2.1.2	Käte kaitse	Kasutage nitrilist või butüülist kummikindaid või 4H, kui toode võib nahaga kokku puutuda. Vahetage kindaid kohe, kui ilmnevad esinemised lagunemise märgid. Küsige kindatootajalt alati läbistamisaja infot ja soovitusi tööga kõige paremini sobivate kinnaste valimiseks.
8.2.1.3	Silmade kaitse	Pihusti kasutamisel tuleb silmi kaitsta.
8.2.1.4	Naha kaitse	Pihusti kasutamisel tuleb kanda kaitseriietust.
9	FUUSIKALISED JA KEEMILISED OMADUSED	
9.1	Põhiliste füüsiliste ja keemiliste omaduste info	
		vedelik, värviline, õrna lõhnaga
	pH	7-8
	Leekpunkt	
	Kokkupuute piirid	
	Suhteline tihedus	1,0
9.2	Muu info	
	VOC	umbes 10 g/l
TEKNOL AQUA 1410-01 / 07.05.2012		
10	STABIILSUS JA REAKTIIVSUS	
10.1	Reaktiivsus	-
10.2	Keemiline stabiilsus	-
10.3	Ohtlike reaktsioonide võimalikkus	-
10.4	Väljitavad tingimused	-
10.5	Ebasobivad materjalid	-
10.6	Ohtlikud laguneproduktid	Kõrgetel temperatuuridel võivad tekkida ohtlikud laguneproduktid.

11 TOKSIKOLOOGILINE INFO	
11.1 Toksikoloogilise mõju info	
Sissehingamisel	Pihustiudu pikaajaline sissehingamine võib ärritada hingamisteid.
Kokkupuutel nahaga	Pihustiudu võib tundlikes kasutajates põhjustada nahaärritust ja eemaldada naha loomulikku rasva.
Silma sattumisel	-
Allaneelamisel	-
Muu info	
12 ÖKOLOOGILINE INFO	
12.1 Toksilisus:	
Ökotoksilisus	Toote ökotoksilisuse info puudub.
Keskkonnamklassifikatsioon	Toode on keskkonnale ohtlik. Vt 3. ja 15. punkti täpsema info saamiseks.
Muu info	Värve tuleb käsitseada ettevaatlikult ja nad ei tohi sattuda kanalisatsiooni, veekogudesse ega pinnasesse.
12.2 Püsivus ja lagunemine	
12.3 Bioakumuleerimise potentsiaal	
12.4 Mobiilsus pinnases	
12.5 PBT ja vPvB hindamise tulemus	
12.6 Muu kahjulik mõju	
13 JÄÄTMEKÄITLUS	
13.1 Jäätmekäitlusmeetodid	
Jäätmekäitlus	Jäätmed tuleb kokku koguda ja utiliseerida vastavalt seadustele. Vedeljäätmed tuleb viia ohtlike jäätmete kogumispunkti või samasesse kohta, et utiliseerida neid kui ohtlike jäätmeid (EAK-kood 08 01 12 või 20 01 28). Tahke värv ning värvimiseks kasutatud vahendid võib tavaliselt visata olmeprügi hulka. Tühjad, kuivad värvianumad võib tavaliselt visata olmeprügi hulka või viia metallist värvianumate kogumispunkti.
Metallanumate tühjendamine.	Jäätmekäitlusesse suunatavad metallanumad peavad olema kuivad/tühjad, see tähendab, et need ei tohi sisaldada kuivamata värvi. Anumate põhjadesse tuleb teha augud, et konteinerid oleksid kindlalt õhutatud.
Muu info	
14 TRANSPORDIINFO	
14.1 ÜRO nr	-
14.2 ÜRO õige transpordinimetus	-
14.3 Transpordi ohukategooria(d)	-
14.4 Pakendamise grupp	-
14.5 Ohud keskkonnale	
14.6 Erilised ettevaatusabinõud kasutajale	-
14.7 Suurtes kogustes transportimine vastavalt MARPOL73/78 lisale II ja IBC koodeksile	-
14.8 Muu info	-
TEKNOL AQUA 1410-01 / 07.05.2012	
15 REGULATSIOONID	
15.1 Ohutust, tervist ja keskkonda mõjutavad regulatsioonid/seadused, mis puudutavad ainet või segu	
15.2 Keemilise ohutuse hinnang -	

16 MUU INFO

16.1 R laused 3. punktist

R20/22: Kahjulik sissehingamisel ja allaneelamisel

R22: Kahjulik allaneelamisel

R37: Ärritab hingamisteid

R41: Tõsine silmade kahjustamise oht

R43: kokkupuutel nahaga võib põhjustada ülitundlikkust

R50: Väga toksiline veeorganismidele

R50/53: Väga toksiline veeorganismidele, võib veekeskkonda pikaajaliselt kahjustada.

16.2 Koolitussoovitused -

16.3 Kasutuspiirangud Kasutuse täpsema info leiab sildilt ja toote andmekaardilt.

16.4 Lisainfo

TEKNOS OY / labor (aine ohutuskaardid), tel +358 9 506 091.

Vastab regulatsioonile (EC) nr 1907/2006 (REACH), lisa II.

TEKNOL AQUA 1410-01 / 07.05.2012

GR

16.5 Lisatud, kustutatud või 2, 3
muudetud info

L 3.2.3 Teknos Aquaprimer ohutuskaart

Vastab määrusele (EÜ) nr 1907/2006 (REACH), Lisa II, mida muudeti määrusega (EL) nr 830/2015 - Eesti

KEMIKAALI OHUTUSKAART



AQUAPRIMER 3130-02

1. JAGU: Aine/segude ning äriühingu/ettevõtja identifitseerimine

1.1 Tootetähis

Toote nimetus : AQUAPRIMER 3130-02

1.2 Aine või segu asjaomased kindlaksmääratud kasutusala ning kasutusala, mida ei soovitata

Toote kirjeldus : Värv.

1.3 Andmed ohutuskaardi tarnija kohta

Teknos OÜ, Laki 3 A, 10621 TALLINN, Estonia. Tel. +3726563491.

Teknos Group Oy, Takkatie 3, FI-00370 HELSINKI, FINLAND. Tel. +358 9 506 091.

E-mail: msds@teknos.dk

[Riiklik kontakt](#)

Teknos OÜ, Laki 3 A, 10621 TALLINN, Estonia. Tel. +3726563491.

1.4 Hädaabitelefoni number

[Riiklik konsultatiivorgan/Mürgistusteabekeskus](#)

Telefoninumber : Hädaabi: 112. Mürgistusteabekeskus: 16662 (24 h).

2. JAGU: Ohtude identifitseerimine

2.1 Aine või segu klassifitseerimine

Toote määramine : Segu

[Klassifikatsioon vastavalt EÜ määrusele nr 1272/2008 \[CLP/GHS\]](#)

Aquatic Chronic 3, H412

Vastavalt muudatustega määrusele (EÜ) nr 1272/2008 on see toode klassifitseeritud ohtlikuks.

Üldmainitud H-lauset täisteksti vt 16. jagu.

Vaata punkti 11 tervise mõjude ja sümptomite üksikasjalikuma teabe kohta.

2.2 Märgistuselemendid

Tunnusõna :

Ohulaused : H412 - Ohtlik veeorganismidele, pikaajaline toime.

[Hoiatuslaused](#)

Vältimine : P273 - Vältida sattumist keskkonda.

Reageerimine : Mitterakendatav.]

Hoidmine : Mitterakendatav.

Kõrvaldamine : P501 - Sisu ja pakend kõrvaldada vastavuses kõigi kohalike, piirkondlike, riiklike ja rahvusvaheliste õigusaktidega.

Täiendavad märgistuse elemendid : Sisaldab 1,2-bensisotiasool-3(2H)-ooni, 3-jodo-2-propüüülbutüülkarbamaati, Hüdroksüfenüülbensotriasooli derivaadid ja 5-kloro-2-metüül-4-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 247-500-7]; ja 2-metüül-2H-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 220-239-6] segu. Võib põhjustada allergilist reaktsiooni.

XVII lisa - Teatud ohtlike ainete, segude ja toodete tootmise, turuleviimise ja kasutamise piirangud :

2.3 Muud ohud

AQUAPRIMER 3130-02

Väljaandmise kuupäev/Labivaatamise kuupäev

: 16/11/2016

Eelmise väljaande kuupäev

: Varasem kinnitus puudub

Label No : 14305

Versioon : 1 1/13

2. JAGU: Ohtude identifitseerimine

Teised ohud, mis ei kajastu klassifikatsioonis : Pole teada.

3. JAGU: Koostis/teave koostisainete kohta

3.2 Segud : Segu

Toote/koostisosa nimi	Identifitseerijad	%	Klassifikatsioon Määrus (EÜ) nr 1272/2008 [CLP]	Tüüp
Hüdroksüfenüülbensotriasooli derivaadid	REACH #: 01-0000015075-76 CAS: 104810-48-2	≥0.3 - <1	Skin Sens. 1, H317 Aquatic Chronic 2, H411	[1]
3-jodo-2-propüüübutüülkarbamaat	EÜ: 259-627-5 CAS: 55406-53-6	≥0.25 - <0.3	Acute Tox. 4, H302 Acute Tox. 3, H331 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 STOT RE 1, H372 (kõri) (sissehingamisel) Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410	[1]
2-metüül-2H-isotiasool-3-on	EÜ: 220-239-6 CAS: 2682-20-4	≥0.01 - <0.1	Acute Tox. 3, H301 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 2, H330 Skin Corr. 1B, H314 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 STOT SE 3, H335 Aquatic Acute 1, H400	[1]
1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	EÜ: 220-120-9 CAS: 2634-33-5 Indeks: 613-088-00-6	<0.05	Acute Tox. 4, H302 Skin Irrit. 2, H315 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 3, H412	[1]
5-kloro-2-metüül-4-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 247-500-7]; ja 2-metüül-2H-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 220-239-6] segu	CAS: 55965-84-9 Indeks: 613-167-00-5	<0.001	Acute Tox. 3, H301 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 3, H331 Skin Corr. 1B, H314 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410 Ülalmainitud H-lausetest täisteksti vt 16. jagu.	[1]

Puuduvad sellised täiendavad koostisained, mis hetkel tarnijale teadaolevate andmete põhjal ja kasutatavates kontsentratsioonides on klassifitseeritud tervisele või keskkonnale ohtlikuks, on PBT-d või vPvB-d või võrdväärse ohuteguriga ained või millele on määratud töökeskkonna piirmorm ja mis vajaksid seetõttu käesolevas punktis käsitlemist.

Tüüp

[1] Tervise- või keskkonnohtlikuks klassifitseeritud aine

[2] Töökeskkonnas sisalduse piirmormiga aine

[3] Aine vastab PBT kriteeriumile vastavalt määrusele (EÜ) nr 1907/2006, XIII lisa

[4] Aine vastab vPvB kriteeriumile vastavalt määrusele (EÜ) nr 1907/2006, XIII lisa

[5] Võrdväärse ohuteguriga aine

Töökeskkonna keemiliste ohutegurite piirmormid: vt 8. jagu

AQUAPRIMER 3130-02

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 15/11/2016

Eelmise väljaande kuupäev

: Varasem kinnitus puudub

Label No :14305

Versioon : 1

2/13

4. JAGU: Esmaabimeetmed

4.1 Esmaabimeetmete kirjeldus

- Kokkupuude silmadega** : Silma sattumisel loputada kohe rohke veega, hoides samal ajal mõlemat silmalaugu lahti. Kontrollida kontaktläätsede olemasolu ja need eemaldada. Jätkata loputamist vähemalt 10 minutit. Pöörduda arsti poole kui tekib ärritus
- Sissehingamisel** : Toimetada kannatanu värsket õhu kätte ja asetada mugavasse puhkeasendisse, mis võimaldab kergesti hingata. Kui kannatanu ei hingata, kui hingamine on ebaregulaarne või tekib hingamispeetus, tuleb teostada kunstlikku hingamist või hapniku andmist väljaõppinud isikute poolt. Suust-suhu hingamise teostamine võib olla ohtlik abi osutavale isikule. Pöörduda arsti poole, kui tervisekahjustused püsivad või on tõsised. Teadvuseta isik asetada puhkeasendisse ja kutsuda viivitamatult arstiabi. Hoida hingamisteed lahti. Lõdvestada pingul olevad riietusesemed nagu krae, lips, vöörihm või värvel.
- Naha kokkupuude** : Uhtuda saastatud nahka rohke veega. Eemaldada saastatud rõivad ja jalatsid. Sümptomite ilmnemisel kutsuda arstiabi. Enne taaskasutamist tuleb riietust pesta. Põhjalikult puhastada jalanõud enne korduvkasutamist
- Allaneelamine** : Loputada suud veega. Eemaldada suus olevad kunsthambad. Toimetada kannatanu värsket õhu kätte ja asetada mugavasse puhkeasendisse, mis võimaldab kergesti hingata. Kui materjali alla neelati ja kannatanu on teadvusel, anda talle väikestes kogustes vett juua. Vee andmine lõpetada kohe, kui kannatanu tunneb end halvasti, sest oksendamine võib olla ohtlik. Mitte esile kutsuda oksendamist välja arvatud meditsiiniabi nõudel. Oksendamise korral hoida pea allpool nii, et oksa ei satuks kopsudesse. Pöörduda arsti poole, kui tervisekahjustused püsivad või on tõsised. Teadvuseta isikule ei või kunagi midagi anda suu kaudu. Teadvuseta isik asetada puhkeasendisse ja kutsuda viivitamatult arstiabi. Hoida hingamisteed lahti. Lõdvestada pingul olevad riietusesemed nagu krae, lips, vöörihm või värvel.
- Esmaabitöötajate kaitse** : Ei tohi ette võtta tegevusi, millega on seotud isikurisk või ilma sobiva väljaõppeta. Suust-suhu hingamise teostamine võib olla ohtlik abi osutavale isikule.

4.2 Olulisemad akuutsed ja hilisemad sümptomid ning mõju

Ägedad potentsiaalsed tervisekahjustused

- Kokkupuude silmadega** : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
- Sissehingamisel** : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
- Naha kokkupuude** : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
- Allaneelamine** : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Liigse kokkupuute tunnused/sümptomid

- Kokkupuude silmadega** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- Sissehingamisel** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- Naha kokkupuude** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- Allaneelamine** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

4.3 Märge igasuguse vältimatu meditsiiniabi ja erikohtlemise vajalikkuse kohta

- Juhised arstidele** : Ravida haigustunnuste järgi. Pöörduda mürgistusravi spetsialisti poole viivitamatult, kui suur kogus on alla neelatud või sisse hingatud.
- Eritoimingud** : Ei vaja eriravi.

5. JAGU: Tulekustutusmeetmed

5.1 Tulekustutusvahendid

- Sobivad kustutusvahendid** : Kasutada kustutusvahendit, mis sobib tulekolde piiramiseks.

- Sobimatud kustutusvahendid** : Pole teada.

5.2 Aine või seguga seotud erilised ohud

AQUAPRIMER 3130-02

Väljaandmiskuupäev/Labivaatamise kuupäev

: 16/11/2016 Eelmise väljaande kuupäev

: Varasem kinnitus puudub

Label No : 14305

Version : 1 3/13

5. JAGU: Tulekustutusmeetmed

- Aine või segu ohud** : Tules või kuumutamisel rõhk tõuseb ja konteiner võib lõhkeda. Materjal on kahjulik vee elukeskkonnale koos kauakestvate järelmõjudega. Materjaliga saastunud tulekustutusvesi tuleb kokku koguda ja vältida selle kõrvaldamist veekogudesse, kanalisatsiooni või kraavidesse.
- Ohtlikud põlemisproduktid** : Tules lagunemisel võivad tekkida mürgised gaasid/aurud.

5.3 Nõuanded tule tõrjutele

- Tule tõrjute erikaitsemeetmed** : Tule puhkemisel viivitamatult isoleerida põlemiskoht ja juhtida selle lähedusest ära kõik inimesed. Ei tohi ette võtta tegevusi, millega on seotud isikurisk või ilma sobiva väljaõppeta.
- Erikaitsevahendeid tule tõrjutele** : Tule tõrjute peavad kandma vastavat kaitsevarustust ja suletud näokaitsega autonoomset suruõhuhingamisaparaati (SCBA). Tule tõrjute rõivastus (kaasa arvatud kiivrid, kaitse saapad ja -kindad), mis vastavad Euroopa standardile EN 469, pakuvad keemiaõnnetuste korral üldist kaitset.

6. JAGU: Meetmed juhusliku sattumise korral keskkonda

6.1 Isikukaitsemeetmed, kaitsevahendid ja toimimine hädaolukorras

- Tavapersonal** : Ei tohi ette võtta tegevusi, millega on seotud isikurisk või ilma sobiva väljaõppeta. Evakueerida ümbritsev piirkond. Hoida ära kõrvaliste ja kaitsevahenditeta inimeste sisenemine. Mitte puutuda või läbi kõndida mahavoolanud materjalist. Vältida auru või udu sissehingamist. Kindlustada piisav ventilatsioon. Ebapiisava ventilatsiooni korral kanda sobivat respiraatormaski. Panna selga sobiv individuaalne kaitsevarustus.
- Päästetöötajad** : Kui lekke puhul on vajalik eririetus, arvestada 8. jao teabega sobivate ja ebasobivate materjalide kohta. Vt ka teavet "Tavapersonal".

6.2 Keskkonnakaitsemeetmed

- : Vältida mahavoolanud materjali hajumist ja äravoolu ning sattumist pinnasesse, veekogudesse, kraavidesse ja kanalisatsiooni. Teavitada vastavaid ametiasutusi, kui toode on põhjustanud keskkonnareostuse (kanalisatsiooni, veekogude, mulla või õhu reostuse). Vett reostav materjal. Lekkimine suures koguses võib olla keskkonnaohtlik.

6.3 Tõkestamis- ning puhastamisemeetodid ja -vahendid

- Väike mahavool** : Peatada leke, kui see pole seotud riskiga. Eemaldada pakendid mahavoolu piirkonnast. Lahjendada veega ja kuivatada lapiga, kui on vees lahustuv. Teisel juhul, või kui on vees mittelahustuv, adsorbeerida inertse kuiva materjaliga ja panna sobivasse jäätmekonteinerisse. Kõrvaldada lepingulise litsenseeritud jäätmekäitleja kaudu.
- Suur mahavool** : Peatada leke, kui see pole seotud riskiga. Eemaldada pakendid mahavoolu piirkonnast. Läheneda mahavoolule pealtpool tuult. Vältida sattumist kanalisatsiooni, veekogudesse, keldritesse või suletud ruumidesse. Pesta mahavoolanud aine heitvee puhastusseadmesse või toimida järgnevalt. Korjata ja koguda mahavool koos mittepõleva absorbendiga, näit. liiv, muld, vermikuliit, diatomiitmuld ja panna konteinerisse kõrvaldamiseks vastavalt kohalikele eeskirjadele. Kõrvaldada lepingulise litsenseeritud jäätmekäitleja kaudu. Saastunud absorbent võib olla sama ohtlik kui mahavoolanud toode.

6.4 Viited muudele jagudele

- : Hädaabi kontaktinfo kohta vt 1. jagu.
Sobiva individuaalse kaitsevarustuse kohta vt 8. jagu.
Täiendava jäätmekäitluse teabe kohta vt 13. jagu.

AQUAPRIMER 3130-02

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 16/11/2016 Eelmise väljaande kuupäev

: Varasem kinnitus puudub

Label No : 14305

Versioon : 1 4/13

7. JAGU: Käitlemine ja ladustamine

Teave selles jaos sisaldab üldist nõuannet ja juhendeid. 1. jaos kindlaksmääratud kasutusala nimekirjas tuleb urida iga kättesaadavat erikasutuse teavet, mida anna(vad) kokkupuute stsenaarium(id).

7.1 Ohutu käitlemise tagamiseks vajalikud ettevaatusabinõud

- Kaitsemeetmed** : Kanda asjakohaseid isikukaitsevahendeid (vaata jagu 8). Mitte allaneelata. Vältida kontakti silmade, naha ja rõivastega. Vältida auru või udu sissehingamist. Vältida sattumist keskkonda. Hoida originaalpakendis või tunnistatud muust sobivast materjalist pakendis ning hoida pakend kasutusevahelisel ajal tihedalt suletuna. Tühjades konteinerites on tootejääke, mis võivad olla ohtlikud. Mahutit korduvalt mitte kasutada.
- Nõuanne üldise tööstushügieeni kohta** : Piirkonnas, kus seda materjali käideldakse, hoitakse ja töödeldakse, on söömine, joomine ja suitsetamine keelatud. Töötajad peavad pesema nägu ja käsi enne söömist, joomist ja suitsetamist. Eemaldada saastunud riietus ja kaitsevarustus enne söömisalasse sisenemist. Täiendavat teavet hügieenimeetmete kohta vt 8. jagu.

7.2 Ohutu ladustamise tingimused, sealhulgas sobimatud ladustamistingimused

Hoida vastavuses kohalike eeskirjadega. Hoida originaalpakendis, kaitsuna päikesekiirguse eest, kuivas, jahedas ja hästiventileeritud kohas, eemal mittekokkusobivatest materjalidest (vaata jagu 10), toiduainetest ja joogist. Hoida pakend kindlalt suletuna ja pitseerituna, kuni ollakse valmis kasutama. Avatud pakendid tuleb hoolikalt uuesti sulgeda ja lekke vältimiseks hoida püstiasendis. Mitte panna määrdunud konteinerite sisse. Keskkonnasaaste vältimiseks kasutada sobivat pakendit.

7.3 Eriksutus

- Soovitused** : Ei ole saadaval.
- Tööstusesektorile eriomased lahendused** : Ei ole saadaval.

8. JAGU: Kokkupuute ohjamine/isikukaitse

Teave selles jaos sisaldab üldist nõuannet ja juhendeid. Esitatud teabe aluseks on toote tavalised eeldatavad kasutusala. Puistematerjali käitlemisel või muudel kasutusaladel võib vaja minna täiendavaid meetmeid, mis võivad märkimisväärselt suurendada tööliste kokkupuudet või heitmeid keskkonda.

8.1 Kontrolliparameetrid

Töökeskkonna piirnormid

Ohuteguri piirnorm teadmata.

- Soovitavad seireprotseduurid** : Kui toode sisaldab koostisosi, millele on määratud kokkupuute piirnormid, võib olla vajalik personali, tööruumide õhu või bioloogiline monitoring ventilatsiooni efektiivsuse määramiseks või muud ohjamismeetodid ja/või vajadus hingamisteede kaitsevahendite kasutamiseks. Tuleb viidata järgmistele järelevalve standarditele, nagu näiteks: Euroopa Standard EN 689 (Töökeskkonna õhu kvaliteet. Juhised keemiliste toimeainete sissehingamise mõju hindamiseks, piirnormide toimega võrdlemiseks ja mõõtemetodite kohta) Euroopa Standard EN 14042 (Töökeskkonna õhu kvaliteet. Juhend protseduuride kohaldamiseks ja kasutamiseks, et hinnata kokkupuudet keemiliste ja bioloogiliste toimeainetega) Euroopa Standard EN 482 (Töökeskkonna õhu kvaliteet. Üldnõuded keemiliste toimeainete mõõteprotseduuride teostamiseks.) Samuti nõutakse viidet riiklikele juhenddokumentidele ohtlike ainete määramismeetodite kohta.

DNELid/DMELid

Toote/koostisosa nimi	Tüüp	Kokkupuude	Väärtus	Elanikkond	Toimed
Hüdroksüfenüülbensotriasooli derivaadid	DNEL	Pikaajaline Sissehingamisel	0.35 mg/m ³	Töötajad	Süsteemne
	DNEL	Pikaajaline Nahakaudne	0.5 mg/kg	Töötajad	Süsteemne
	DNEL	Pikaajaline Sissehingamisel	0.085 mg/m ³	Tarbijad	Süsteemne
	DNEL	Pikaajaline Nahakaudne	0.25 mg/kg	Tarbijad	Süsteemne
	DNEL	Pikaajaline Suukaudne	0.025 mg/kg	Tarbijad	Süsteemne

AQUAPRIMER 3130-02

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 16/11/2016 Eelmise väljaande kuupäev

: Varasem kinnitus puudub

Label No : 14305

Versioon : 1 5/13

8. JAGU: Kokkupuute ohjamine/isikukaitse

PNECid

Toote/koostisosa nimi	Keskkonna iseloomustus	Väärtus	Määramismeetod
Hüdroksüfenüülbensotriasooli derivaadid	Magaveesi	0.0023 mg/l	-
	Mereakvatoorium	0.00023 mg/l	-
	Reoveepuhastusjaam	10 mg/l	-
	Värske vee sete	3.06 mg/kg	-
	Merevee sete	0.306 mg/kg	-
	Pinnas	2 mg/kg	-

8.2 Kokkupuute ohjamine

Asjakohane tehniline kontroll : Hea üldventilatsioon peaks olema piisav, et ohjata töötaja kokkupuudet õhusaastega.

Isikukaitsemeetmed

Hügieenimeetmed : Pesta käed, käsivarred ja nägu põhjalikult puhtaks peale kemikaalide käitlemist ning enne söömist, suitsetamist ja tualeti kasutamist ning tööpäeva lõpul. Potentsiaalselt saastunud riietuse eemaldamiseks tuleb kasutada vastavaid võtteid. Saastunud riietus pesta enne taaskasutamist. Kindlustada, et silmapesupudelid ja hädaabidušid on töökoha läheduses.

Silmade/näo kaitsmine : Kanda kinnitatud standardile vastavaid kaitseprille, kui riskianalüüs näitab, et see on vajalik kokkupuute vältimiseks vedelikupritsmete, udude, gaaside ja tolmuudega. Võimaliku kokkupuute korral peab kandma järgmisi kaitsevahendeid, kui hinnang ei nõua isikukaitse kõrgemat tasemet: külglappidega kaitseprillid.

Nahakaitsmine

Käte kaitsmine

: Kanda standardinõuetele vastavaid keemikaalikiindlaid, mitteläbilaskvaid kaitsekindaid kogu kemikaalide käitlemise aja jooksul, kui riskianalüüs näitab selle vajadust. Kindatootja esitatud andmeid arvestades tuleb kontrollida kasutamise ajal, kas kindad on veel säilitanud oma kaitseomadused. Peab märkima, et iga kindamaterjali läbitungimise aeg võib olla erinevatel kindatootjatel erinev. Mitut ainet sisaldavate segude korral ei saa kinnaste kaitseaega täpselt hinnata.

Soovitused : Kanda sobivaid EN374 järgi testitud kindaid.

> 8 tunni (läbikulumise aeg): Nitrilkindad. paksus > 0.3 mm
Ei soovitata polüvinüülalkohol (PVA) kindad

Keha kaitsmine

: Isikukaitsevahendid tuleb valida vastavuses täidetava tööülesandega ja sellega seotud riskidega ning olema vastava spetsialisti poolt heaks kiidetud enne, kui hakatakse toodet käitlema.

Muu nahakaitsmine

: Vastavad jalatsid ja täiendavad nahakaitsvahendid tuleks valida selle alusel, millist ülesannet täidetakse ja milliseid ohte see hõlmab ning spetsialist peab need enne selle toote käitlemist heaks kiitma.

Hingamisteede kaitsmine

: Kasutada kinnitatud standardile vastavat sobivat õhku puhastavat või suruõhu respiraatormaski, kui riskianalüüs näitab selle vajadust. Kaitsemaski valik peab põhinema teadaolevatele ja oodatavatele kokkupuutetasanditele, toote ohtlikkusele ja väljavalitud kaitsemaski ohutule töötamise vahemikule.

pihustamine Filtri tüüp: A P

Kokkupuute ohjamine keskkonnas

: Kontrollida ventilatsiooni- või töös kasutatavate seadmete õhuheidet, et veenduda nende vastavuses keskkonnakaitsese õigusaktide nõuetele. Mõnel juhul võib osutada vajalikuks gaasiskraberite, filtrite või kasutatavate seadmete tehniliste muudatuste sisseviimine, et vähendada heitme kogust vastuvõetava tasemeni.

9. JAGU: Füüsikalised ja keemilised omadused

9.1 Teave üldiste füüsikaliste ja keemiliste omaduste kohta

Välimus

Füüsikaline olek : Vedelik.
Värvus : Erinevad
Lõhn : Kerge
Lõhnalävi : Ei ole saadaval.
pH : Ei ole saadaval.

AQUAPRIMER 3130-02

Väljaandmis kuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 16/11/2016 Eelmise väljaande kuupäev

: Varasem kinnitus puudub

Label No : 14305

Version : 1 6/13

9. JAGU: Füüsikalised ja keemilised omadused

Sulamis-/külmumispunkt	: Ei ole saadaval.
Keemise algpunkt ja keemisvahemik	: Ei ole saadaval.
Leekpunkt	: Suletud tiigli: >100°C
Aurustumiskiirus	: Ei ole saadaval.
Süttivus (tahke, gaasiline)	: Ei ole saadaval.
Ülemine/alumine süttivus- või plahvatuspiir	: MADALAM: Mitterakendatav. ÜLEMINE: Mitterakendatav.
Aururõhk	: Ei ole saadaval.
Auru tihedus	: Ei ole saadaval.
Tihedus	: 1 kg/l
Lahustuvus(ed)	: Ei ole saadaval.
Jaotustegur (n-oktaanol/-vesi)	: Ei ole saadaval.
Isesüttimistemperatuur	: Ei ole saadaval.
Lagunemistemperatuur	: Ei ole saadaval.
Viskoossus	: Ei ole saadaval.
Plahvatusohtlikkus	: Ei ole saadaval.
Oksüdeerivad omadused	: Ei ole saadaval.

9.2 Muu teave

VOC : 8 g/l

Lisateave puudub.

10. JAGU: Püsivus ja reaktsioonivõime

- 10.1 Reaktsioonivõime** : Toote või selle koostisosade reageerimisvõimet puudutavad spetsiaalsed testiandmed pole kättesaadavad.
- 10.2 Keemiline stabiilsus** : Toode on püsiv.
- 10.3 Ohtlike reaktsioonide võimalikkus** : Normaalses hoiu- ja kasutamistingimustes ohtlike reaktsioone ei toimu.
- 10.4 Tingimused, mida tuleb vältida** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- 10.5 Kokkusobimatud materjalid** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- 10.6 Ohtlikud lagusaadused** : Tavalistes kasutus- ja hoiutingimustes ei tohiks ohtlike laguprodukte tekkida.

11. JAGU: Teave toksilisuse kohta

11.1 Teave toksikoloogiliste mõjude kohta

Akuutne toksilisus

AQUAPRIMER 3130-02

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 16/11/2016

Eelmise väljaande kuupäev

: Varasem kinnitus puudub

Label No : 14305

Versioon : 1

7/13

11. JAGU: Teave toksilisuse kohta

Toote/koostisosa nimi	Tulemus	Liik	Annus	Kokkupuude
Hüdroksüfenüülbensotriasooli derivaadid	LC50 Sissehingamisel Aur	Rott	>5.8 mg/l	4 tundi
3-jodo-2-propüünüülbutüülkarbamaat	LD50 Nahakaudne	Rott	>2000 mg/kg	-
	LD50 Suukaudne	Rott	>5000 mg/kg	-
	LC50 Sissehingamisel Tolmud ja udud	Rott	0.67 g/m ³	4 tundi
1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	LC50 Sissehingamisel Tolmud ja udud	Rott	0.763 mg/l	4 tundi
	LD50 Nahakaudne	Rott	>2000 mg/kg	-
	LD50 Suukaudne	Rott	400 mg/kg	-
5-kloro-2-metüül-4-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 247-500-7]; ja 2-metüül-2H-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 220-239-6] segu	LD50 Suukaudne	Rott	1020 mg/kg	-
	LD50 Suukaudne	Rott	53 mg/kg	-

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Ägeda mürgituse hinnangud

Teekond	ATE väärtus
Sissehingamine (tolmud ja udud)	225.6 mg/l

Ärritus/söövitus

Toote/koostisosa nimi	Tulemus	Liik	Tulemus	Kokkupuude	Vaatus
3-jodo-2-propüünüülbutüülkarbamaat	Silmad - Tugev ärritaja	Küülik	-	-	-
	Nahk - Nõrk ärritaja	Inimene	-	48 tundi 5 Protsenti	-
5-kloro-2-metüül-4-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 247-500-7]; ja 2-metüül-2H-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 220-239-6] segu	Nahk - Tugev ärritaja	Inimene	-	0.01 Percent	-

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Ülitundlikkus

Toote/koostisosa nimi	Kokkupuuteviis	Liik	Tulemus
Hüdroksüfenüülbensotriasooli derivaadid	nahk	Merisiga	Ülitundlikkust põhjustav
3-jodo-2-propüünüülbutüülkarbamaat	nahk	Merisiga	Tundlikkust mitteteketav

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Mutageensus

Toote/koostisosa nimi	Test	Katse	Tulemus
Hüdroksüfenüülbensotriasooli derivaadid	-	Uuritav: Bakterid	Negatiivne
	-	Uuritav: Imetaja-loom	Negatiivne
3-jodo-2-propüünüülbutüülkarbamaat	-	Katse: In vitro	Negatiivne
	-	Uuritav: Bakterid	

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Kantserogeensus

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Reproduktiivtoksilisus

AQUAPRIMER 3130-02			Label No : 14305
Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev	: 16/11/2016	Eelmise väljaande kuupäev	: Varasem kinnitus puudub
			Versioon : 1 8/13

11. JAGU: Teave toksilisuse kohta

Toote/koostisosa nimi	Maternotoksilisus	Viljakus	Arengutoksiin	Liik	Annus	Kokkupuude
3-jodo-2-propüüüülbutüülkarbamaat	Positiivne	-	Negatiivne	Küülik - Naissoost	Suukaudne: 50 mg/kg	13 päeva; 7 päeva nädalas
	Negatiivne	-	Negatiivne	Küülik - Naissoost	Suukaudne: 20 mg/kg	13 päeva; 7 päeva nädalas

Kokkuvõte/järelus : Ei ole saadaval.

Teratogeensus

Toote/koostisosa nimi	Tulemus	Liik	Annus	Kokkupuude
3-jodo-2-propüüüülbutüülkarbamaat	Negatiivne - Suukaudne	Küülik - Naissoost	50 mg/kg	-

Kokkuvõte/järelus : Ei ole saadaval.

Sihtorgani suhtes toksilised – ühekordne kokkupuude

Toote/koostisosa nimi	Kategooria	Kokkupuuteviis	Sihtorganid
2-metüül-2H-isotiasool-3-on	3. kategooria	Mitterakendatav.	Hingamisteede ärritus

Sihtorgani suhtes toksilised – korduv kokkupuude

Toote/koostisosa nimi	Kategooria	Kokkupuuteviis	Sihtorganid
3-jodo-2-propüüüülbutüülkarbamaat	1. kategooria	Sissehingamisel	kõri

Hingamiskahjustus

Ei ole saadaval.

Teave võimalike kokkupuuteviiside kohta : Ei ole saadaval.

Ägedad potentsiaalsed tervisekahjustused

Kokkupuude silmadega : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Sissehingamisel : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Naha kokkupuude : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Allaneelamine : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Füüsikaliste, keemiliste või toksikoloogiliste omadustega seotud sümptomid

Kokkupuude silmadega : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

Sissehingamisel : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

Naha kokkupuude : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

Allaneelamine : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

Lühi- ja pikaajalise kokkupuutega seotud kohene, hilisem ja krooniline mõju**Lühiajaline kokkupuude**

Potentsiaalsed kohesed mõjud : Ei ole saadaval.

Potentsiaalsed viivitusega mõjud : Ei ole saadaval.

Pikaajaline kokkupuude

Potentsiaalsed kohesed mõjud : Ei ole saadaval.

Potentsiaalsed viivitusega mõjud : Ei ole saadaval.

Kroonilised potentsiaalsed tervisekahjustused

Ei ole saadaval.

AQUAPRIMER 3130-02	Label No : 14305
Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev : 16/11/2016	Eelmise väljaande kuupäev : Varasem kinnitus puudub
	Versioon : 1 8/13

11. JAGU: Teave toksilisuse kohta

Kokkuvõte/järeldus	: Ei ole saadaval.
Üldine	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Kantserogeensus	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Mutageensus	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Teratogeensus	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Arenguhäired	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Toime viljakusele	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Muu teave : Ei ole saadaval.

12. JAGU: Ökoloogiline teave**12.1 Toksilisus**

Toote/koostisosa nimi	Tulemus	Liik	Kokkupuude
Hüdroksüfenüülbensotiasooli derivaadid	Akuutne(äge) EC50 4 mg/l	Dafnia	48 tundi
	Akuutne(äge) LC50 2.8 mg/l	Kala	96 tundi
3-jodo-2-propüünüülbutüülkarbamaat	Akuutne(äge) EC50 0.022 mg/l	Vetikad - Scenedemus subspicatus	72 tundi
	Magevesi	Dafnia - Daphnia magna	48 tundi
	Akuutne(äge) EC50 0.18 mg/l		
	Magevesi	Kala - Oncorhynchus mykiss	96 tundi
	Akuutne(äge) LC50 0.087 mg/l		
	Magevesi	Kala - Oncorhynchus mykiss	96 tundi
	Akuutne(äge) NOEC 0.049 mg/l		
	Magevesi	Dafnia - Daphnia Magna	21 päeva
2-metüül-2H-isotiasool-3-on	Akuutne(äge) EC50 0.18 ppm	Dafnia - Daphnia magna	48 tundi
	Magevesi		
	Akuutne(äge) LC50 0.07 ppm	Kala - Oncorhynchus mykiss	96 tundi
	Magevesi		
1,2-bensotiasool-3(2H)-oon	Akuutne(äge) EC50 0.36 mg/l	Vetikad - Skeletonema Costatum	72 tundi
	Mereakvatoorium		
	Akuutne(äge) EC50 3.7 mg/l	Dafnia - Daphnia Magna	48 tundi
	Akuutne(äge) LC50 1.9 mg/l	Kala - Onorhynchus Mykiss	96 tundi
	Akuutne(äge) NOEC 0.15 mg/l	Vetikad - Skeletonema Costatum	72 tundi
	Mereakvatoorium		

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

12.2 Püsivus ja lagunduvus

Toote/koostisosa nimi	Test	Tulemus	Annus	Inokulaat
1,2-bensotiasool-3(2H)-oon	EU	24 % - 28 päeva	-	-

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Toote/koostisosa nimi	Poolestusaeg vees	Fotolüüs	Biolagunduvus
3-jodo-2-propüünüülbutüülkarbamaat	-	-	Mitte kergelt
1,2-bensotiasool-3(2H)-oon	-	-	Omane

12.3 Bioakumulatsioon

Toote/koostisosa nimi	LogP _{ow}	BCF	Võimalik
3-jodo-2-propüünüülbutüülkarbamaat	>1	-	madal
1,2-bensotiasool-3(2H)-oon	-	3.2	madal

12.4 Liikumine pinnases

AQUAPRIMER 3130-02			Label No : 14305
Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev	: 16/11/2016	Eelmise väljaande kuupäev	: Varasem kiinitus puudub
		Varasem kiinitus puudub	Versioon : 1 10/13

12. JAGU: Ökoloogiline teave

Pinnas/Vesi : Ei ole saadaval.
jaotuskoefitsient (Koc)
Liikuvus : Ei ole saadaval.

12.5 Püsivate, bioakumuleeruvate ja toksiliste ning väga püsivate ja väga bioakumuleeruvate omaduste hindamine

PBT : Mitterakendatav.
vPvB : Mitterakendatav.

12.6 Muud kahjulikud mõjud : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

13. JAGU: Jäätmekäitlus

13.1 Jäätmetöötlusmeetodid

Toode

Kõrvaldusmeetodid : Jäätmete tekkimine tuleb ära hoida või minimeerida kui vähegi võimalik. Toote, selle lahuste ja kõikide kõrvalproduktide kõrvaldamine peab alati vastama keskkonnakaitse nõuetele ja jäätmekäitluse õigusaktidele ning kõigile kohaliku omavalitsuse nõuetele. Ülejäägid ja mitteringlevad tooted kõrvaldada lepingulise litsenseeritud jäätmekäitleja kaudu. Jäätmeid ei tohi kõrvaldada kanalisatsiooni ilma puhastamata, välja arvatud juhul, kui see vastab täielikult kõigi pädevust omavate ametiasutuste nõuetele.

Ohtlikud jäätmed : Toote klassifikatsioon võib vastata ohtlike jäätmete kriteeriumidele.

Euroopa jäätmenimistu (EWC) : 080112

Pakkimine

Kõrvaldusmeetodid : Jäätmete tekkimine tuleb ära hoida või minimeerida kui vähegi võimalik. Pakendijäätmed tuleb korduvkasutada. Põletamist või prügimäge peaks kaaluma ainult juhul, kui korduvkasutamine pole võimalik.

Erilised ettevaatusabinõud : Kemikaal ja pakend tuleb jäätmetena hävitada ohutult. Ettevaatlikult käidelda tühjendatud konteinereid, mida pole puhastatud ega pestud. Tühjadesse konteineritesse või pakendivoodrisse võivad jääda ainejäägid. Vältida mahavoolanud materjali hajumist ja äravoolu ning sattumist pinnasesse, veekogudesse, kraavidesse ja kanalisatsiooni.

14. JAGU: Veonõuded

	ADR/RID	ADN	IMDG	IATA
14.1 ÜRO number (UN number)	Reguleerimata.	9006	Not regulated.	Not regulated.
14.2 ÜRO veose tunnusnimetus	-	KESKKONNAOHTLIK AINE, VEDEL, N.O.S.	-	-
14.3 Transpordi ohuklass(id)	-	9	-	-
14.4 Pakendirühm	-	-	-	-
14.5 Keskkonnaohud	Ei.	Jah.	No.	No.
Lisateave	-	See toode klassifitseeritakse ohtlikuks kaubaks ainult siis, kui seda veetakse tankerites.	-	The environmentally hazardous substance mark may appear if required by other transportation regulations.

AQUAPRIMER 3130-02

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 16/11/2016

Elmise väljaande kuupäev

: Varasem klinitus puudub

Label No : 14305

Versioon : 1

11/13

14. JAGU: Veonõuded

14.6 Eriettevaatusabinõud kasutajatele : Siseveod: alati vedada püstiasendis, kinnitatud ja suletud pakendites. Tagada, et vedajad oleksid eelnevalt teavitatud tegutsemisest õnnetusjuhtumi või mahavoolu korral.

14.7 Transportimine mahtlastina kooskõlas MARPOL 73/78 II lisaga ja IBC koodeksiga : Ei ole saadaval.

15. JAGU: Reguleerivad õigusaktid

15.1 Ainete ja segude suhtes kohaldatavad ohutuse-, tervise- ja keskkonnavalased eeskirjad/õigusaktid EL määrus (EÜ) nr 1907/2006 (REACH)

[XIV lisa - Autoriseerimisele kuuluvate ainete loetelu](#)

[XIV lisa](#)

Ükski koostisaine ei kuulu loendisse.

[Väga ohtlikud ained](#)

Ükski koostisaine ei kuulu loendisse.

XVII lisa - Teatud ohtlike ainete, segude ja toodete tootmise, turuleviimise ja kasutamise piirangud :

[Muud EL õigusaktid](#)

[Euroopa register](#) : Määratlemata.

[Seveso Direktiiv](#)

Toode ei ole reguleeritud Seveso direktiiviga.

[Rahvusvahelised eeskirjad](#)

[Keemiarelava keelustamise konventsiooni kemikaalide lisa 1., 2. ja 3. nimekiri](#)

Mitte loetletud.

[Montreali protokoll \(Lisad A, B, C, E\)](#)

Mitte loetletud.

[Püsivate orgaaniliste saasteainete Stockholmi konventsioon](#)

Mitte loetletud.

[Eelnevalt teatatud nõusoleku protseduuri käsitlev Rotterdami konventsioon \(PIC\)](#)

Mitte loetletud.

[UNECE püsivate orgaaniliste saasteainete ja raskmetallide Århusi protokoll](#)

Mitte loetletud.

15.2 Kemikaaliohutuse hindamine : Mitterakendatav.

16. JAGU: Muu teave

Esitab teabe, mida on muudetud eelmise versiooniga võrreldes.

Lühendid ja akronüümid : ATE = Ägeda toksilisuse hinnang
CLP = Klassifitseerimise, märgistamise ja pakendamise määrus [EÜ määrus nr 1272/2008]
DMEL = Tuletatud minimaalne toimetase
DNEL = Tuletatud mittetoimiv tase
EUH-lause = CLP eriohulause
PBT = Püsivad, bioakumuleeruvad ja mürgised
PNEC = Arvutuslik mittetoimiv sisaldus
REACH registreerimisnumber
vPvB = Väga püsivad ja väga bioakumuleeruvad

[Kasutatud protseduur, et tuletada klassifikatsioon vastavalt määrusele \(EÜ\) nr 1272/2008 \[CLP/GHS\]](#)

AQUAPRIMER 3130-02

Label No :14305

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 16/11/2016 Eelmise väljaande kuupäev

: Varasem kinnitus puudub

Versioon : 1

12/13

16. JAGU: Muu teave

Klassifikatsioon		Põhjus
Aquatic Chronic 3, H412		Kalkulatsioonimeetod
Lühendatud H-lausetest	H301 H302 H311 H314 H315 H317 H318 H330 H331 H335 H372 (larynx) H400 H410 H411 H412	Allaneelamisel mürgine. Allaneelamisel kahjulik. Nahale sattumisel mürgine. Põhjustab rasket nahasöövitust ja silmakahjustusi. Põhjustab nahaärritust. Võib põhjustada allergilist nahareaktsiooni. Põhjustab raskeid silmakahjustusi. Sissehingamisel surmav. Sissehingamisel mürgine. Võib põhjustada hingamisteede ärritust. Kahjustab elundeid pikaajalisel või korduval sissehingamisel. (kõri) Väga mürgine veeorganismidele. Väga mürgine veeorganismidele, pikaajaline toime. Mürgine veeorganismidele, pikaajaline toime. Ohtlik veeorganismidele, pikaajaline toime.
Klassifikatsioonide [CLP/GHS] täistekst	Acute Tox. 2, H330 Acute Tox. 3, H301 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 3, H331 Acute Tox. 4, H302 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410 Aquatic Chronic 2, H411 Aquatic Chronic 3, H412 Eye Dam. 1, H318 Skin Corr. 1B, H314 Skin Irrit. 2, H315 Skin Sens. 1, H317 STOT RE 1, H372 (larynx) (inhalation) STOT SE 3, H335	ÄGE MÜRGISUS (sissehingamisel) - 2. kategooria ÄGE MÜRGISUS (suukaudne) - 3. kategooria ÄGE MÜRGISUS (nahakaudne) - 3. kategooria ÄGE MÜRGISUS (sissehingamisel) - 3. kategooria ÄGE MÜRGISUS (suukaudne) - 4. kategooria ÄGE OHTLIKKUS VEEKESKKONNALE - 1. kategooria PIKAAJALINE OHT VEEKESKKONNALE - 1. kategooria PIKAAJALINE OHT VEEKESKKONNALE - 2. kategooria PIKAAJALINE OHT VEEKESKKONNALE - 3. kategooria RASKE SILMAKAHJUSTUS/SILMADE ÄRRITUS - 1. kategooria NAHASÖÖVITUS/-ÄRRITUS - 1.B kategooria NAHASÖÖVITUS/-ÄRRITUS - 2. kategooria NAHA SENSIBILISEERIMINE - 1. kategooria MÜRGISUS SIHTELUNDI SUHTES – KORDUV KOKKUPUUDE (kõri) (sissehingamisel) - 1. kategooria MÜRGISUS SIHTELUNDI SUHTES – ÜHEKORDNE KOKKUPUUDE (Hingamisteede ärritus) - 3. kategooria

Väljaandmiskuupäev/ : 16/11/2016

Läbivaatamise kuupäev

Eelmise väljaande kuupäev : Varasem kinnitus puudub

Versioon : 1

Märkus lugejale

Meie teadmiste kohaselt on siin esitatud teave täpne. Sellele vaatamata ei võta ülalnimetatud tarnija ega ükski tema tütarettevõtetest mingeid kohustusi teabe täpsuse osas. Igasuguse materjali sobivuse lõplik otsustamine toimub kasutaja enda ainuvastutusel. Kõikide materjalide kasutamiseks võivad kaasneda ettenägematud ohud, mistõttu tuleb neid kasutada ettevaatusega. Kuigi teatud ohud on siin kirjeldatud, ei saa me garanteerida, et need ohud on ainsad olemasolevad ohud.

AQUAPRIMER 3130-02	Label No : 14305
Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev : 16/11/2016	Eelmise väljaande kuupäev : Varasem kinnitus puudub
	Versioon : 1 13/13

L 3.2.4 Teknos Aquatop ohutuskaart

Vastab määrusele (EÜ) nr 1907/2006 (REACH), Lisa II, mida muudeti määrusega (EL) nr 830/2015 - Eesti

KEMIKAALI OHUTUSKAART



AQUATOP 2600-23

1. JAGU: Aine/segude ning äriühingu/ettevõtja identifitseerimine

1.1 Tootetähis

Toote nimetus : AQUATOP 2600-23

1.2 Aine või segu asjaomased kindlaksmääratud kasutusala ning kasutusala, mida ei soovitata

Toote kirjeldus : Värv.

1.3 Andmed ohutuskaardi tarnija kohta

Teknos OÜ, Laki 3 A, 10621 TALLINN, Estonia. Tel. +3726563491.

Teknos Group Oy, Takkatie 3, FI-00370 HELSINKI, FINLAND. Tel. +358 9 508 091.

E-mail: msds@teknos.dk

[Riiklik kontakt](#)

Teknos OÜ, Laki 3 A, 10621 TALLINN, Estonia. Tel. +3726563491.

1.4 Hädaabitelefoni number

[Riiklik konsultatiivorgan/Mürgistuskeskus](#)

Telefoninumber : Hädaabi: 112. Mürgistusteabekeskus: 16662 (24 h).

2. JAGU: Ohtude identifitseerimine

2.1 Aine või segu klassifitseerimine

Toote määramine : Segu

[Klassifikatsioon vastavalt EÜ määrusele nr 1272/2008 \[CLP/GHS\]](#)

Klassifitseerimata.

Vastavalt muudatustega määrusele (EÜ) nr 1272/2008 ei ole see toode klassifitseeritud ohtlikuks.

Ülalmainitud H-lauset täisteksti vt 16. jagu.

Vaata punkti 11 tervise mõjude ja sümptomite üksikasjalikuma teabe kohta.

2.2 Märjuselemendid

Tunnusõna :

Ohulaused : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

[Hoiatuslaused](#)

Vältimine : Mitterakendatav.

Reageerimine : Mitterakendatav.

Hoidmine : Mitterakendatav.

Kõrvaldamine : Mitterakendatav.

Täiendavad määramised : Sisaldab 1,2-bensisotiasool-3(2H)-ooni ja 5-kloro-2-metüül-4-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 247-500-7]; ja 2-metüül-2H-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 220-239-6] segu. Võib põhjustada allergilist reaktsiooni. Ohutuskaart nõudmisel kättesaadav.

XVII lisa - Teatud ohtlike

ainete, segude ja toodete tootmise, turuleviimise ja kasutamise piirangud :

2.3 Muud ohud

Teised ohud, mis ei kajastu klassifikatsioonis : Pole teada.

AQUATOP 2600-23

Väljaandmis-kuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 06/05/2016 Eelmise väljaande kuupäev : 11/03/2015

Label No : 11387

Versioon : 1.01 1/11

3. JAGU: Koostis/teave koostisainete kohta

3.2 Segud : Segu

Toote/koostisosa nimi	Identifitseerijad	%	Klassifikatsioon Määrus (EÜ) nr 1272/2008 [CLP]	Tüüp
1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	EÜ: 220-120-9 CAS: 2634-33-5 Indeks: 613-088-00-6	<0.05	Acute Tox. 4, H302 Skin Irrit. 2, H315 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 3, H412	[1]
5-kloro-2-metüül-4-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 247-500-7]; ja 2-metüül-2H-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 220-239-6] segu	CAS: 55965-84-9 Indeks: 613-167-00-5	<0.001	Acute Tox. 3, H301 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 3, H331 Skin Corr. 1B, H314 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410 Ülalmainitud H-lauset täisteksti vt 16. jagu.	[1]

Puuduvad sellised täiendavad koostisained, mis hetkel tarnijale teadaolevate andmete põhjal ja kasutatavates kontsentratsioonides on klassifitseeritud tervisele või keskkonnale ohtlikuks, on PBT-d või vPvB-d või võrdväärse ohuteguriga ained või millele on määratud töökeskkonna piirnorm ja mis vajaksid seetõttu käesolevas punktis käsitlemist.

Tüüp

[1] Tervise- või keskkonnaohtlikuks klassifitseeritud aine

[2] Töökeskkonnas sisalduse piimormiga aine

[3] Aine vastab PBT kriteeriumile vastavalt määrusele (EÜ) nr 1907/2006, XIII lisa

[4] Aine vastab vPvB kriteeriumile vastavalt määrusele (EÜ) nr 1907/2006, XIII lisa

[5] Võrdväärse ohuteguriga aine

Kättesaadavad töökeskkonna piirnormid on loetletud punktis 8.

4. JAGU: Esmaabimeetmed

4.1 Esmaabimeetmete kirjeldus

- Kokkupuude silmadega** : Silma sattumisel loputada kohe rohke veega, hoides samal ajal mõlemat silmalaugu lahti. Kontrollida kontaktläätsede olemasolu ja need eemaldada. Hankida arstiabi kui tekib ärritus.
- Sissehingamisel** : Toimetada kannatanu värske õhu kätte ja asetada mugavasse puhkeasendisse, mis võimaldab kergesti hingata. Sümptomite ilmnemisel kutsuge arstiabi.
- Naha kokkupuude** : Uhtuda saastatud nahka rohke veega. Eemaldada saastatud rõivad ja jalatsid. Sümptomite ilmnemisel kutsuge arstiabi.
- Allaneelamine** : Loputada suud veega. Toimetada kannatanu värske õhu kätte ja asetada mugavasse puhkeasendisse, mis võimaldab kergesti hingata. Kui materjali alla neelati ja kannatanu on teadvusel, anda talle väikestes kogustes vett juua. Mitte esile kutsuda oksendamist välja arvatud medtöötaja nõudel. Sümptomite ilmnemisel kutsuge arstiabi.
- Esmaabitöötajate kaitse** : Ei tohi ette võtta tegevusi, millega on seotud isikurisk või ilma sobiva väljaõppeta.

4.2 Olulisemad akuutsed ja hilisemad sümptomid ning mõju

Ägedad potentsiaalsed tervisekahjustused

- Kokkupuude silmadega** : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
- Sissehingamisel** : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
- Naha kokkupuude** : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
- Allaneelamine** : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

AQUATOP 2600-23

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise
kuupäev

: 06/06/2016 Eelmise väljaande kuupäev : 11/03/2015

Label No : 11387

Versioon : 1.01 2/11

4. JAGU: Esmaabimeetmed

Liigse kokkupuute tunnused/sümptoomid

- Kokkupuude silmadega** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- Sissehingamisel** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- Naha kokkupuude** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- Allaneelamine** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

4.3 Märge igasuguse vältimatu meditsiiniabi ja erikohtlemise vajalikkuse kohta

- Juhised arstidele** : Ravida haigustunnuste järgi. Pöörduda mürgistusravi spetsialisti poole viivitamatult, kui suur kogus on alla neelatud või sisse hingatud.
- Eritoimingud** : Ei vaja eriravi.

5. JAGU: Tulekustutusmeetmed

5.1 Tulekustutusvahendid

- Sobivad kustutusvahendid** : Kasutada kustutusvahendit, mis sobib tulekolde piiramiseks.

- Sobimatud kustutusvahendid** : Pole teada.

5.2 Aine või seguga seotud erilised ohud

- Aine või segu ohud** : Tules või kuumutamisel rõhk tõuseb ja konteiner võib lõhkeda.

- Ohtlikud põlemisproduktid** : Tules lagunemisel võivad tekkida mürgised gaasid/aurud.

5.3 Nõuanded tuletoorjatele

- Tuletoorjate erikaitsemeetmed** : Tule puhkemisel viivitamatult isoleerida põlemiskoht ja juhtida selle lähedusest ära kõik inimesed. Ei tohi ette võtta tegevusi, millega on seotud isikurisk või ilma sobiva väljaõppeta.
- Erikaitsevahendeid tuletoorjatele** : Tuletoorjad peavad kandma vastavat kaitsevarustust ja suletud näokaitsega autonoomset suruõhuhingamisaparaati (SCBA). Tuletoorjate rõivastus (kaasa arvatud kiivrid, kaitsepaadid ja -kindad), mis vastavad Euroopa standardile EN 469, pakuvad keemiaõnnetuste korral üldist kaitset.

6. JAGU: Meetmed juhusliku sattumise korral keskkonda

6.1 Isikukaitsemeetmed, kaitsevahendid ja toimimine hädaolukorras

- Tavapersonal** : Ei tohi ette võtta tegevusi, millega on seotud isikurisk või ilma sobiva väljaõppeta. Evakueerida ümbritsev piirkond. Hoida ära kõrvaliste ja kaitsevahenditeta inimeste sisenemine. Mitte puutuda või läbi kõndida mahavoolanud materjalist. Pange selga sobiv individuaalne kaitsevarustus.
- Päästetöötajad** : Kui lekke puhul on vajalik eririetus, arvestage 8. jao teabega sobivate ja ebasobivate materjalide kohta. Vt ka teavet "Tavapersonal".

6.2 Keskkonnakaitsemeetmed

- : Vältida mahavoolanud materjali hajumist ja äravoolu ning sattumist pinnasesse, veekogudesse, kraavidesse ja kanalisatsiooni. Teavitada vastavaid ametiasutusi, kui toode on põhjustanud keskkonnareostuse (kanalisatsiooni, veekogude, mulla või õhu reostuse).

6.3 Tõkestamis- ning puhastamismeetodid ja -vahendid

- Väike mahavool** : Peatada leke, kui see pole seotud riskiga. Eemaldada pakendid mahavoolu piirkonnast. Lahjendada veega ja kuivatada lapiga, kui on vees lahustuv. Teisel juhul, või kui on vees mittelahustuv, adsorbeerida inertse kuiva materjaliga ja panna sobivasse jäätmekonteinerisse. Kõrvaldada lepingulise litsenseeritud jäätmekäitleja kaudu.

AQUATOP 2600-23

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 06/06/2016 Eelmise väljaande kuupäev : 11/03/2015

Label No : 11387

Versioon : 1.01 3/11

6. JAGU: Meetmed juhusliku sattumise korral keskkonda

Suur mahavool : Peatada leke, kui see pole seotud riskiga. Eemaldada pakendid mahavoolu piirkonnast. Vältida sattumist kanalisatsiooni, veekogudesse, keldritesse või suletud ruumidesse. Pesta mahavoolanud aine heitvee puhastusseadmesse või toimida järgnevalt. Korjata ja koguda mahavool koos mittepõleva absorbendiga, näit. liiv, muld, vermikuliit, diatomiitmuld ja panna konteinerisse kõrvaldamiseks vastavalt kohalikele eeskirjadele. Kõrvaldada lepingulise litsenseeritud jäätmekäitleja kaudu.

6.4 Viited muudele jagudele : Hädaabi kontaktinfo kohta vt 1. jagu.
Sobiva individuaalse kaitsevarustuse kohta vt 8. jagu.
Täiendava jäätmekäitluse teabe kohta vt 13. jagu.

7. JAGU: Käitlemine ja ladustamine

Teave selles jaos sisaldab üldist nõuannet ja juhendeid. 1. jaos kindlaksmääratud kasutusala nimekirjas tuleb uurida iga kättesaadavat erikasutuse teavet, mida anna(vad)b kokkupuute stsenaarium(id).

7.1 Ohutu käitlemise tagamiseks vajalikud ettevaatusabinõud

Kaitsemeetmed : Kanda asjakohaseid isikukaitsevahendeid (vaata punkt 8).
Nõuanne üldise tööstushügieeni kohta : Piirkonnas, kus seda materjali käideldakse, hoitakse ja töödeldakse, on söömine, joomine ja suitsetamine keelatud. Töötajad peavad pesema nägu ja käsi enne söömist, joomist ja suitsetamist. Eemaldada saastunud riietus ja kaitsevarustus enne söömisalasse sisenemist. Täiendavat teavet hügieenimeetmete kohta vt 8. jagu.

7.2 Ohutu ladustamise tingimused, sealhulgas sobimatud ladustamistingimused

Hoida vastavuses kohalike eeskirjadega. Hoida originaalpakendis, kaitstuna päikesekiirguse eest, kuivas, jahedas ja hästiventileeritud kohas, eemal mittekokkusobivatest materjalidest (vaata Punkti 10), toiduainetest ja joogist. Hoida pakend kindlalt suletuna ja pitseerituna, kuni ollakse valmis kasutama. Avatud pakendid tuleb hoolikalt uuesti sulgeda ja lekke vältimiseks hoida püstiasendis. Mitte panna märgistamata konteinerite sisse. Keskkonnasaaste vältimiseks kasutada sobivat pakendit.

7.3 Erikasutus

Soovitused : Ei ole saadaval.
Tööstusesektorile eriomased lahendused : Ei ole saadaval.

8. JAGU: Kokkupuute ohjamine/isikukaitse

Teave selles jaos sisaldab üldist nõuannet ja juhendeid. Esitatud teabe aluseks on toote tavalised eeldatavad kasutusala. Puistematerjali käitlemisel või muudel kasutusaladel võib vaja minna täiendavaid meetmeid, mis võivad märkimisväärselt suurendada tööliste kokkupuudet või heitmeid keskkonda.

8.1 Kontrolliparameetrid

Töökeskkonna piirnormid

Ohuteguri piirmorm teadmata.

Soovitavad seireprotseduurid : Kui toode sisaldab koostisosi, millele on määratud kokkupuute piirnormid, võib olla vajalik personali, tööruumide õhu või bioloogiline monitooring ventilatsiooni efektiivsuse määramiseks või muud ohjamismeetodid ja/või vajadus hingamisteede kaitsevahendite kasutamiseks. Tuleb viidata järgmistele järelevalve standarditele, nagu näiteks: Euroopa Standard EN 689 (Töökeskkonna õhu kvaliteet. Juhised keemiliste toimeainete sissehingamise mõju hindamiseks, piirnormide toimega võrdlemiseks ja mõõtemetodite kohta) Euroopa Standard EN 14042 (Töökeskkonna õhu kvaliteet. Juhend protseduuride kohaldamiseks ja kasutamiseks, et hinnata kokkupuudet keemiliste ja bioloogiliste toimeainetega) Euroopa Standard EN 482 (Töökeskkonna õhu kvaliteet. Üldnõuded keemiliste toimeainete mõõteprotseduuride teostamiseks.) Samuti nõutakse viidet riiklikele juhenddokumentidele ohtlike ainete määramismeetodite kohta.

DNELid/DMELid

Ükski DNEL/DMEL pole kättesaadav.

PNECid

Ükski PNEC pole kättesaadav.

AQUATOP 2600-23

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 06/06/2016

Eelmise väljaande kuupäev

: 11/03/2015

Label No : 11387

Versioon : 1.01 4/11

8. JAGU: Kokkupuute ohjamine/isikukaitse

8.2 Kokkupuute ohjamine

Asjakohane tehniline kontroll	: Hea üldventilatsioon peaks olema piisav, et ohjata töötaja kokkupuudet õhusaastega.
Isikukaitsemeetmed	
Hügieenimeetmed	: Pesta käed, käsivarred ja nägu põhjalikult puhtaks peale kemikaalide käitlemist ning enne söömist, suitsetamist ja tualeti kasutamist ning tööpäeva lõpul. Potentsiaalselt saastunud riietuse eemaldamiseks tuleb kasutada vastavaid võtteid. Saastunud riietus pesta enne taaskasutamist. Kindlustada, et silmapesupudelid ja hädaabidüübid on töökoha läheduses.
Silmade/näo kaitsmine	: Kanda kinnitatud standardile vastavaid kaitseprille, kui riskianalüüs näitab, et see on vajalik kokkupuute vältimiseks vedelikupritsmete, udude, gaaside ja tolmudega. Võimaliku kokkupuute korral peab kandma järgmisi kaitsevahendeid, kui hinnang ei nõua isikukaitse kõrgemat tasemet: külglappidega kaitseprillid.
Nahakaitsmine	
Käte kaitsmine	: Kanda standardinõuetele vastavaid keemikaalikiindlaid, mitteläbilaskvaid kaitsekiindlaid kogu kemikaalide käitlemise aja jooksul, kui riskianalüüs näitab selle vajadust. Soovitused : Kanda sobivaid EN374 järgi testitud kindaid. > 8 tunni (läbikulumise aeg): Nitriilkindad. paksus > 0.3 mm Ei soovitata polüvinüülalkohol (PVA) kindad
Keha kaitse	: Isikukaitsevahendid tuleb valida vastavuses täidetava tööülesandega ja sellega seotud riskidega ning olema vastava spetsialisti poolt heaks kiidetud enne, kui hakatakse toodet käitlema.
Muu nahakaitse	: Vastavad jalatsid ja täiendavad nahakaitsevahendid tuleks valida selle alusel, millist ülesannet täidetakse ja milliseid ohte see hõlmab ning spetsialist peab need enne selle toote käitlemist heaks kiitma.
Hingamisteede kaitsmine	: Kasutada kinnitatud standardile vastavat sobivat õhku puhastavat või suruõhu respiraatormaski, kui riskianalüüs näitab selle vajadust. Kaitsemaski valik peab põhinema teadaolevatele ja oodatavatele kokkupuutetasanditele, toote ohtlikkusele ja väljavalitud kaitsemaski ohutule töötamise vahemikule. pihustamine Filtri tüüp: A P
Kokkupuute ohjamine keskkonnas	: Kontrollida ventilatsiooni- või töös kasutatavate seadmete õhuheidet, et veenduda nende vastavuses keskkonnakaitse õigusaktide nõuetele. Mõnel juhul võib osutada vajalikuks gaasiskraberite, filtrite või kasutatavate seadmete tehniliste muudatuste sisseviimine, et vähendada heitme kogust vastuvõetava tasemeni.

9. JAGU: Füüsikalised ja keemilised omadused

9.1 Teave üldiste füüsikaliste ja keemiliste omaduste kohta

Välimus

Füüsikaline olek	: Vedelik.
Värvus	: Erinevad
Lõhn	: Kerge
Lõhnalävi	: Ei ole saadaval.
pH	: 8 - 8.5
Sulamis-/külmutuspunkt	: Ei ole saadaval.
Keemise algpunkt ja keemisvahemik	: Ei ole saadaval.
Leekpunkt	: Suletud tiigli: >100°C
Aurustumiskiirus	: Ei ole saadaval.
Süttivus (tahke, gaasiline)	: Ei ole saadaval.
Ülemine/alumine süttivus- või plahvatuspiir	: MADALAM: 1.2% ÜLEMINE: 23.5%
Aururõhk	: Ei ole saadaval.
Auru tihedus	: Ei ole saadaval.

AQUATOP 2600-23

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 06/05/2016 Eelmise väljaande kuupäev : 11/03/2015

Label No : 11387

Version : 1.01 5/11

9. JAGU: Füüsikalised ja keemilised omadused

Tihedus	: 1 kg/l
Lahustuvus(ed)	: Ei ole saadaval.
Jaotustegur (n-oktaanol/-vesi)	: Ei ole saadaval.
Isesüttimistemperatuur	: Ei ole saadaval.
Lagunemistemperatuur	: Ei ole saadaval.
Viskoossus	: Ei ole saadaval.
Plahvatusohtlikkus	: Ei ole saadaval.
Oksüdeerivad omadused	: Ei ole saadaval.

9.2 Muu teave

VOC : 39 g/l

Lisateave puudub.

10. JAGU: Püsivus ja reaktsioonivõime

- 10.1 Reaktsioonivõime** : Toote või selle koostisosade reageerimisvõimet puudutavad spetsiaalsed testiandmed pole kättesaadavad.
- 10.2 Keemiline stabiilsus** : Toode on püsiv.
- 10.3 Ohtlike reaktsioonide võimalikkus** : Normaalses hoiu- ja kasutamistingimustes ohtlike reaktsioone ei toimu.
- 10.4 Tingimused, mida tuleb vältida** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- 10.5 Kokkusobimatud materjalid** : Puuduvad üksikasjalikud andmed.
- 10.6 Ohtlikud lagusaadused** : Tavalistes kasutus- ja hoiutingimustes ei tohiks ohtlike laguprodukte tekkida.

11. JAGU: Teave toksilisuse kohta

11.1 Teave toksikoloogiliste mõjude kohta

Akuutne toksilisus

Toote/koostisosa nimi	Tulemus	Liik	Annus	Kokkupuude
1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	LD50 Suukaudne	Rott	1020 mg/kg	-
5-kloro-2-metüül-4-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 247-500-7]; ja 2-metüül-2H-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 220-239-6] segu	LD50 Suukaudne	Rott	53 mg/kg	-

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Ägeda mürgituse hinnangud

Ei ole saadaval.

Ärritus/söövitus

AQUATOP 2600-23

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 05/05/2016

Eelmise väljaande kuupäev

: 11/03/2015

Label No : 11387

Version : 1.01 6/11

11. JAGU: Teave toksilisuse kohta

Toote/koostisosa nimi	Tulemus	Liik	Tulemus	Kokkupuude	Vaatlus
1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	Nahk - Nõrk ärritaja	Inimese	-	48 tundi 5 Percent	-
5-kloro-2-metüül-4-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 247-500-7]; ja 2-metüül-2H-isotiasool-3-ooni [EÜ nr 220-239-6] segu	Nahk - Tugev ärritaja	Inimese	-	0.01 Percent	-

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Ülitundlikkus

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Mutageensus

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Kantserogeensus

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Reproduktiivtoksilisus

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Teratogeensus

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Sihrtorgani suhtes toksilised – ühekordne kokkupuude

Ei ole saadaval.

Sihrtorgani suhtes toksilised – korduv kokkupuude

Ei ole saadaval.

Hingamiskahjustus

Ei ole saadaval.

Teave võimalike kokkupuuteviiside kohta : Ei ole saadaval.

Ägedad potentsiaalsed tervisekahjustused

Kokkupuude silmadega : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Sissehingamisel : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Naha kokkupuude : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Allaneelamine : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Füüsikaliste, keemiliste või toksikoloogiliste omadustega seotud sümptomid

Kokkupuude silmadega : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

Sissehingamisel : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

Naha kokkupuude : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

Allaneelamine : Puuduvad üksikasjalikud andmed.

Lühi- ja pikaajalise kokkupuutega seotud kohene, hilisem ja krooniline mõju

Lühiajaline kokkupuude

Potentsiaalsed kohesed mõjud : Ei ole saadaval.

Potentsiaalsed viivitusega mõjud : Ei ole saadaval.

Pikaajaline kokkupuude

Potentsiaalsed kohesed mõjud : Ei ole saadaval.

Potentsiaalsed viivitusega mõjud : Ei ole saadaval.

AQUATOP 2600-23

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 05/05/2016 Eelmise väljaande kuupäev : 11/03/2015

Label No : 11387

Verstoon : 1.01 7/11

11. JAGU: Teave toksilisuse kohta

Kroonilised potentsiaalsed tervisekahjustused

Ei ole saadaval.

Kokkuvõte/järeldus	: Ei ole saadaval.
Üldine	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Kantserogeensus	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Mutageensus	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Teratogeensus	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Arenguhäired	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.
Toime viljakusele	: Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

Muu teave : Ei ole saadaval.

12. JAGU: Ökoloogiline teave

12.1 Toksilisus

Toote/koostisosa nimi	Tulemus	Liik	Kokkupuude
1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	Akuutne(äge) EC50 0.36 mg/l Mereakvatoorium	Vetikad - Skeletonema Costatum	72 tundi
	Akuutne(äge) EC50 3.7 mg/l	Dafnia - Daphnia Magna	48 tundi
	Akuutne(äge) LC50 1.9 mg/l Magevesi	Kala - Onorhynchus Mykiss	96 tundi
	Akuutne(äge) NOEC 0.15 mg/l Mereakvatoorium	Vetikad - Skeletonema Costatum	72 tundi

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

12.2 Püsivus ja lagunduvus

Toote/koostisosa nimi	Test	Tulemus	Annus	Inokulaat
1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	EU	24 % - 28 päeva	-	-

Kokkuvõte/järeldus : Ei ole saadaval.

Toote/koostisosa nimi	Poolestusaeg vees	Fotolüüs	Biologunduvus
1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	-	-	Omane

12.3 Bioakumulatsioon

Toote/koostisosa nimi	LogP _{ow}	BCF	Võimalik
1,2-bensisotiasool-3(2H)-oon	-	3.2	madal

12.4 Liikuvus pinnases

Pinnas/Vesi : Ei ole saadaval.

jaotuskoeffitsient (K_{oc})

Liikuvus : Ei ole saadaval.

12.5 Püsivate, bioakumuleeruvate ja toksiliste ning väga püsivate ja väga bioakumuleeruvate omaduste hindamine

PBT : Mitterakendatav.

vPvB : Mitterakendatav.

12.6 Muud kahjulikud mõjud : Puuduvad teadaolevad märkimisväärsed mõjud või kriitilised ohud.

AQUATOP 2600-23

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise
kuupäev

: 06/05/2016 Eelmise väljaande kuupäev

: 11/03/2015

Label No : 11387

Versioon : 1.01 8/11

13. JAGU: Jäätmekäitlus

13.1 Jäätmetöötlusmeetodid

Toode

Kõrvaldusmeetodid : Jäätmete tekkimine tuleb ära hoida või minimeerida kui vähegi võimalik. Toote, selle lahuste ja kõikide kõrvalproduktide kõrvaldamine peab alati vastama keskkonnakaitse nõuetele ja jäätmekäitluse õigusaktidele ning kõigile kohaliku omavalitsuse nõuetele. Ulejäägid ja mitteringlevad tooted kõrvaldada lepingulise litsenseeritud jäätmekäitleja kaudu. Jäätmeid ei tohi kõrvaldada kanalisatsiooni ilma puhastamata, välja arvatud juhu, kui see vastab täielikult kõigi pädevust omavate ametiasutuste nõuetele.

Ohtlikud jäätmed : Tarnija praeguste teadmiste kohaselt ei peeta toodet EÜ direktiivi 91/689/EC järgi ohtlikuks jäätmeks.

Euroopa jäätmenimistu (EWC) : 080112.

Pakkimine

Kõrvaldusmeetodid : Jäätmete tekkimine tuleb ära hoida või minimeerida kui vähegi võimalik. Pakendijäätmed tuleb korduvkasutada. Põletamist või prügimäge peaks kaaluma ainult juhul, kui korduvkasutamine pole võimalik.

Eriised ettevaatusabinõud : Kemikaal ja pakend tuleb jäätmetena hävitada ohutult. Tühjadesse konteineritesse või pakendivoodrisse võivad jääda ainejäägid. Vältida mahavoolanud materjali hajumist ja äravoolu ning sattumist pinnasesse, veekogudesse, kraavidesse ja kanalisatsiooni.

14. JAGU: Veonõuded

	ADR/RID	ADN	IMDG	IATA
14.1 ÜRO number (UN number)	Reguleerimata.	Reguleerimata.	Not regulated.	Not regulated.
14.2 ÜRO veose tunnusnimetus	-	-	-	-
14.3 Transpordi ohuklass(id)	-	-	-	-
14.4 Pakendirühm	-	-	-	-
14.5 Keskkonnaohud	Ei.	Ei.	No.	No.
Lisateave	-	-	-	-

14.6 Eriettevaatusabinõud kasutajatele : **Siseveod:** alati vedada püstiasendis, kinnitatud ja suletud pakendites. Tagada, et vedajad oleksid eelnevalt teavitatud tegutsemisest õnnetusjuhtumi või mahavoolu korral.

14.7 Transportimine mahtlastina kooskõlas MARPOL 73/78 II lisaga ja IBC koodeksiga : Ei ole saadaval.

15. JAGU: Reguleerivad õigusaktid

15.1 Ainete ja segude suhtes kohaldatavad ohutuse-, tervise- ja keskkonnavalased eeskirjad/õigusaktid

[EL määrus \(EÜ\) nr 1907/2006 \(REACH\)](#)

[XIV lisa - Autoriseerimisele kuuluvate ainete loetelu](#)

[XIV lisa](#)

Ükski koostisaine ei kuulu loendisse.

[Väga ohtlikud ained](#)

AQUATOP 2600-23

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 06/06/2016 Eelmise väljaande kuupäev

: 11/03/2015

Label No : 11387

Versioon : 1.01 9/11

15. JAGU: Reguleerivad õigusaktid

Ükski koostisaine ei kuulu loendisse.

XVII lisa - Teatud ohtlike ainetes, segude ja toodete tootmise, turuleviimise ja kasutamise piirangud

Muud EL õigusaktid

Euroopa register : Määratlemata.

Seveso Direktiiv

Toode ei ole reguleeritud Seveso direktiiviga.

Rahvusvahelised eeskirjad

Keemiarelva keelustamise konventsiooni kemikaalide lisa 1., 2. ja 3. nimekiri

Mitte loetletud.

Montreali protokoll (Lisad A, B, C, E)

Mitte loetletud.

Püsivate orgaaniliste saasteainete Stockholmi konventsioon

Mitte loetletud.

Eelnevalt teatud nõusoleku protseduuri käsitlev Rotterdami konventsioon (PIC)

Mitte loetletud.

UNECE püsivate orgaaniliste saasteainete ja raskmetallide Ärhusi protokoll

Mitte loetletud.

15.2 Kemikaaliohutuse hindamine : Toode sisaldab aineid, mille kohta ikka veel nõutakse ohutuse hinnanguid.

16. JAGU: Muu teave

✔ Esitab teabe, mida on muudetud eelmise versiooniga võrreldes.

Lühendid ja akronüümid : ATE = Ägeda toksilisuse hinnang
CLP = Klassifitseerimise, märgistamise ja pakendamise määrus [EÜ määrus nr 1272/2008]
DMEL = Tuletatud minimaalne toimetase
DNEL = Tuletatud mittetoimiv tase
EUH-laused = CLP eriohulaused
PBT = Püsivad, bioakumuleeruvad ja mürgised
PNEC = Arvutuslik mittetoimiv sisaldus
REACH registreerimisnumber
vPvB = Väga püsivad ja väga bioakumuleeruvad

Kasutatud protseduur, et tuletada klassifikatsioon vastavalt määrusele (EÜ) nr 1272/2008 [CLP/GHS]

Klassifikatsioon	Põhjendus
Klassifitseerimata.	
Lühendatud H-lausetes täistekst :	
H301	Allaneelamisel mürgine.
H302	Allaneelamisel kahjulik.
H311	Nahale sattumisel mürgine.
H314	Põhjustab rasket nahasöövitust ja silmakahjustusi.
H315	Põhjustab nahaärritust.
H317	Võib põhjustada allergilist nahareaktsiooni.
H318	Põhjustab raskeid silmakahjustusi.
H331	Sissehingamisel mürgine.
H400	Väga mürgine veeorganismidele.
H410	Väga mürgine veeorganismidele, pikaajaline toime.
H412	Ohtlik veeorganismidele, pikaajaline toime.

AQUATOP 2600-23

Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise kuupäev

: 06/06/2016 Eelmise väljaande kuupäev

: 11/03/2015

Label No : 11387

Versioon : 1.01 10/11

16. JAGU: Muu teave

Klassifikatsioonide [CLP/ GHS] täistekst	Acute Tox. 3, H301 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 3, H331 Acute Tox. 4, H302 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410 Aquatic Chronic 3, H412 Eye Dam. 1, H318 Skin Corr. 1B, H314 Skin Irrit. 2, H315 Skin Sens. 1, H317	ÄGE MÜRGISUS (suukaudne) - 3. kategooria ÄGE MÜRGISUS (nahakaudne) - 3. kategooria ÄGE MÜRGISUS (sissehingamisel) - 3. kategooria ÄGE MÜRGISUS (suukaudne) - 4. kategooria ÄGE OHTLIKKUS VEEKESKKONNALE - 1. kategooria PIKAAJALINE OHT VEEKESKKONNALE - 1. kategooria PIKAAJALINE OHT VEEKESKKONNALE - 3. kategooria RASKE SILMAKAHJUSTUS/SILMADE ÄRRITUS - 1. kategooria NAHASÖÖVITUS/-ÄRRITUS - 1.B kategooria NAHASÖÖVITUS/-ÄRRITUS - 2. kategooria NAHA SENSIBILISEERIMINE - 1. kategooria
---	---	---

Väljaandmiskuupäev/ : 06/06/2016

Läbivaatamise kuupäev

Eelmise väljaande kuupäev : 11/03/2015

Versioon : 1.01

Märkus lugejale

Meie teadmiste kohaselt on siin esitatud teave täpne. Sellele vaatamata ei võta ülalnimetatud tarnija ega ükski tema tütarettevõtetest mingeid kohustusi teabe täpsuse osas. Igasuguse materjali sobivuse lõplik otsustamine toimub kasutaja enda ainuvastutusel. Kõikide materjalide kasutamisega võivad kaasneda ettenägematud ohud, mistõttu tuleb neid kasutada ettevaatusega. Kuigi teatud ohud on siin kirjeldatud, ei saa me garanteerida, et need ohud on ainsad olemasolevad ohud.

AQUATOP 2600-23

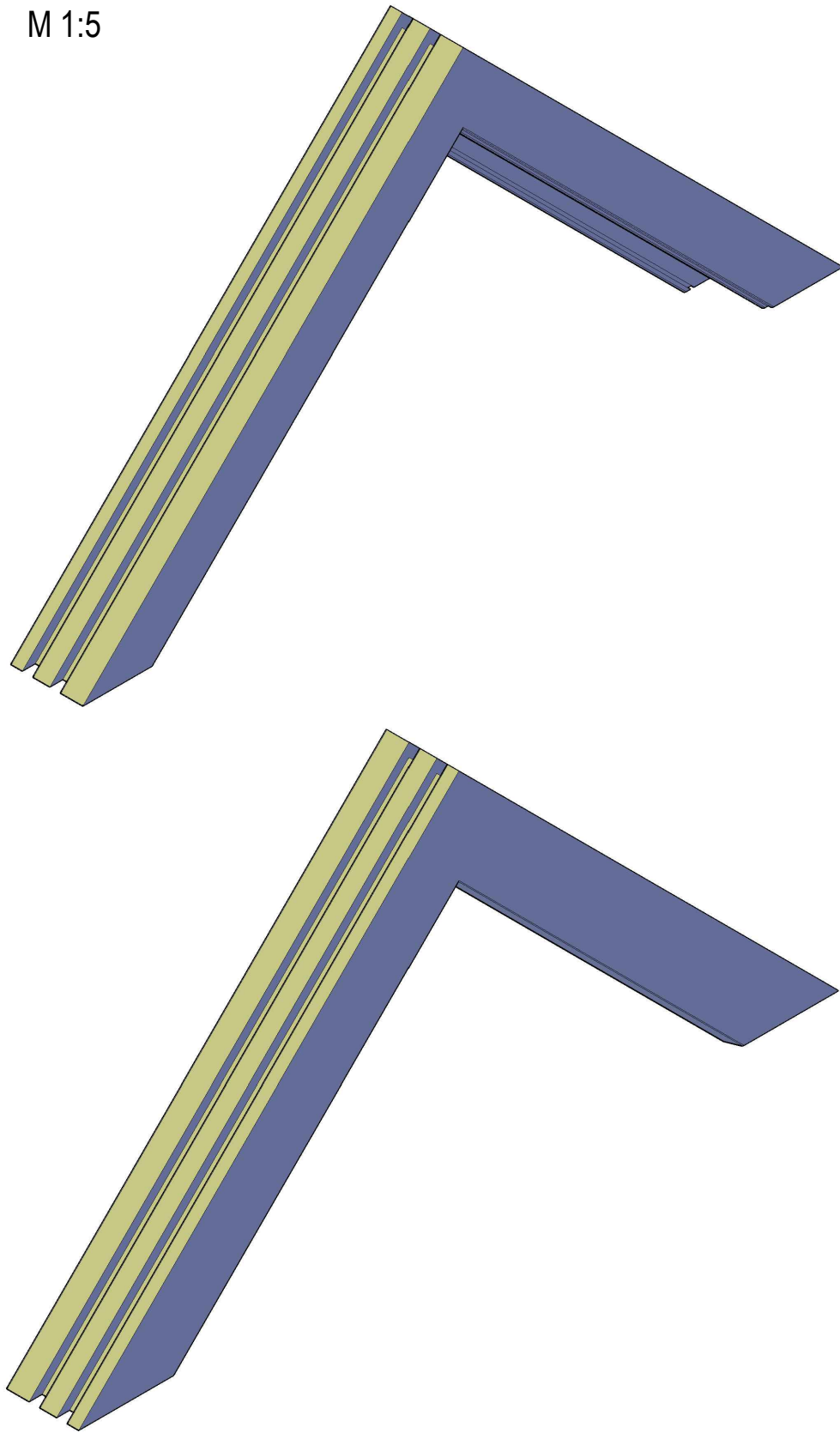
Väljaandmiskuupäev/Läbivaatamise
kuupäev

: 06/06/2016 Eelmise väljaande kuupäev : 11/03/2015

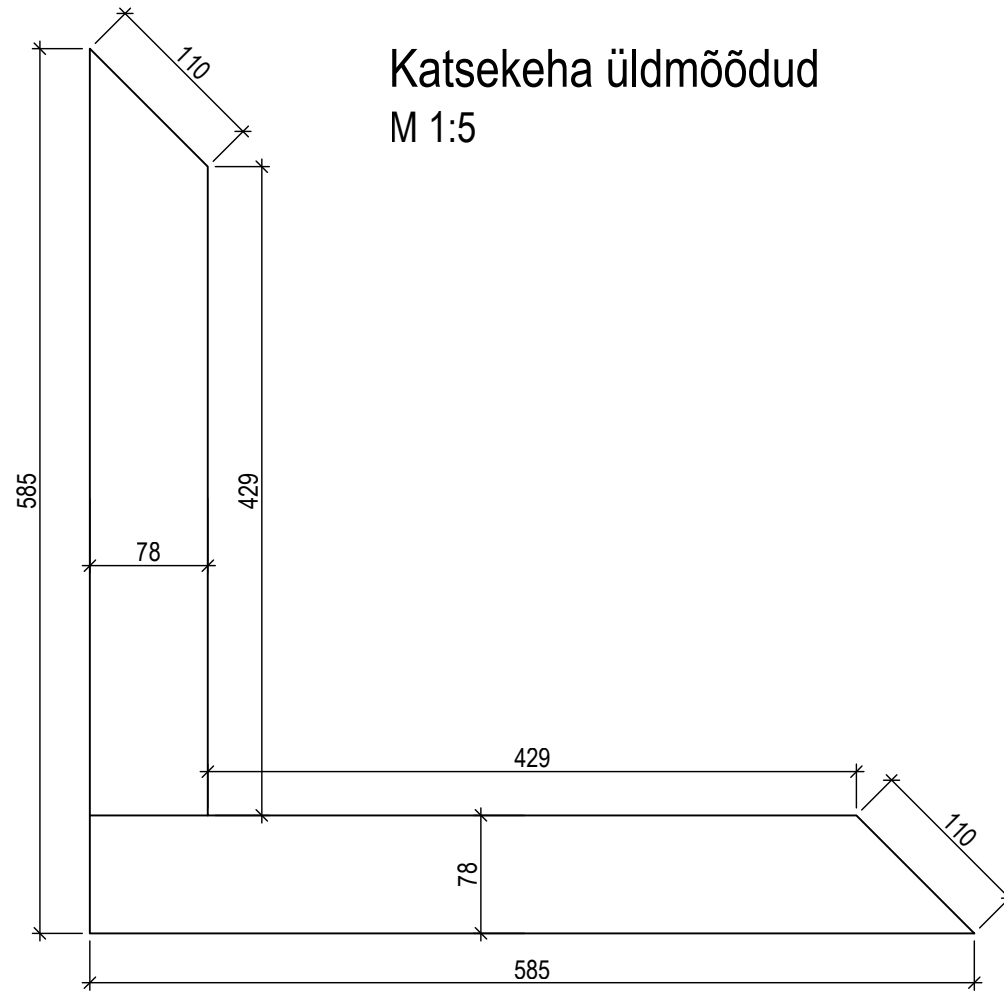
Label No : 11387

Versioon : 1.01 11/11

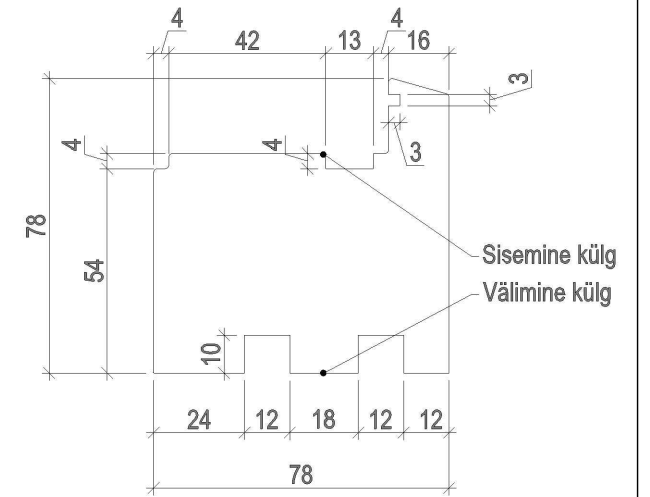
3D aknanurk
M 1:5



Katsekeha üldmõõdud
M 1:5



Katsekeha ristlõige
M 1:2



Katsekehad tappliitega

Vertikaalne detail:
Tapiava pikkus 48 mm
Tapikeele pikkus 48 mm

Horsionaalne detail:
Tapiava pikkus 58 mm
Tapikeele pikkus 58 mm

Katsekehad tüübellitega

Detailid ühendatud tüüblitega
Tüüblite kogus 6 tk
Tüübli läbimõõt 8 mm
Tüübli pikkus 60 mm

 TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: 1 / 1
Koostaja: Sigrid Tammekivi		<h1>Katsekeha joonis</h1>	
Juhendaja: Tanel Tuisk			
Ehituse ja arhitektuuri instituut		Keskkonna ja viimistlusastme mõju akna tapp- ja tüübellidetele	