

TELLIJA:

Töö nr:

**Rae vallas, Karla külas asuva üksikelamu
plaatkattega fassaadil esinevate kahjustuste tekkepõhjus(t)e
EKSPERTARVAMUS**

/digitaalselt allkirjastatud/

Vastutav spetsialist

Tallinn
Juuni 2024

SISUKORD

1. ÜLDOSA	3
2. OBJEKTI JA ASJAOLUDE LÜHIKIRJELDUS	4
3. EKSPERTIIS	4
3.1. Avalike registrite andmed	4
3.1.1. Maa-ameti kaardiserver	4
3.1.2. Ehitisregister.....	5
3.2. Tellija esitatud informatsioon.....	5
4. PAIKVAATLUS JA ASJAOLUDE ANALÜÜS.....	7
5. KOKKUVÕTE	16
5.1. Selgitada välja, mis on fassaadiplaatide purunemise põhjus(ed).	16

1. ÜLDOSA

1.1. Ekspertiisi objekt: Üksikelamu; , Karla küla, Rae vald,
Harju maakond

1.2. Ekspertiisi tellija:

1.3. Ekspertiisi tegemise aeg: mai - juuni 2024

1.4. Ekspertiisi liik: konstruktsioonide ja üldehituslik ekspertiis

1.5. Ekspertiisi teostaja:

1.6. Ekspertiisiobjekti paikvaatlus: 03.05 ja 07.06.2024

1.7. Ettevõtja andmed:

Ettevõtja nimi

Registrikood

Ettevõtja aadress

Telefon

E-post

1.8. Majandustegevusteade:

Valdkond, tegevusala

Ehitus, Ehitusprojekti ekspertiis ja ehitise audit

Number

Kehtivuse algus

24.03.2003

Registri veebiaadress

1.9. Ekspertdile esitatud ülesanded ja küsimused:

1.9.1. Selgitada välja, mis on fassaadiplaatide purunemise põhjus(ed).

1.10. Ekspertiisi teostamisel kasutati:

- avalikud registrid (kasutamisel igakordselt viidatud);

- teised avalikud allikad (kasutamisel igakordselt viidatud);

- Majandus- ja taristuministri määrus nr 61 „Ehitise auditi tegemise kord“, RT I, 20.10.2020, 4;

- Tellija esitatud informatsioon;

- kahel paikvaatlusel kokku tehtud 105 digitaalset fotot, milledest 64 ja 41 on tehtud vastavalt 03.05 ja 07.06.2024. Lisamata fotosid säilitatakse eksperdi arhiivis.

1.11. Ekspertiisi aktis on kasutatud järgmiseid sünonüüme ja lühendeid:

- Ehitisregister – Ehr;

- Fassaadiplaat=katteplaat.

Rasvast trükki on kasutatud täiendava tähelepanu juhtimiseks ning on tehtud eksperdi valikul.

2. OBJEKTI JA ASJAOLUDE LÜHIKIRJELDUS

Käesoleva eksperthinnangu eesmärgiks on välja selgitada Rae vallas, Karla külas, asuval kinnistul paikneva üksikelamu plaatkattega fassaadil esinevate kahjustuste tekkepõhjus(ed).

Tegemist on ühekorruselise viilkatusega eramuga, mis paikneb põhja-lõunasuunaliselt. Hoone fassaad on kaetud Tempsi Colore fassaadiplaatidega.

3. EKSPERTIIS

Ekspertiis koosneb kokku kolmest osast, mille esimeses osas esitatakse andmed avalikest registritest ning informatsioonist, mis pärineb Tellijalt. Teise osa moodustab paikvaatlus ja asjaolude analüüs, milles on kirjeldatud ülevaastustel väljaselgitatud asjaolusid koos fotodega. Viimases osas on antud vastus ekspertiisiks esitatud küsimusele.

3.1. Avalike registrite andmed

3.1.1. Maa-ameti kaardiserver

Vaadeldava hoone paiknemine on kujutatud fotol nr 1: väljavõte on Maa-ameti kaardiserverist ning näitab ehitise paiknemist ilmakaarte suhtes (põhi on üleval).

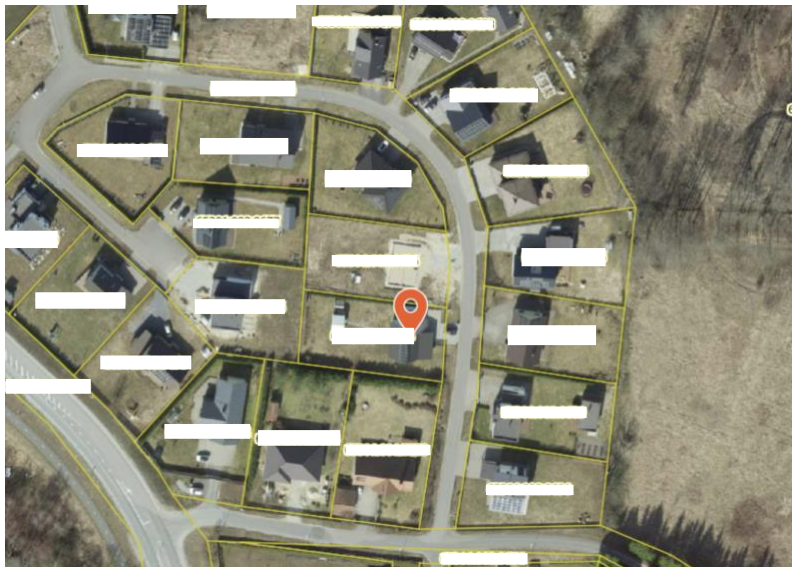


Foto nr 1 – hoone paiknemine aadressil _____, Karla küla, Rae vald, Harju maakond (katastritunnus on _____) ortofoto on tehtud 10.04.2023. Allikas: Maa-ameti kaardiserver.

3.1.2. Ehitisregister

Vaadeldaval kinnistul paiknev üksikelamu on Ehitisregistrisse registreeritud koodiga 121266225. Ehr-is on ehitise kohta järgmised üldised tehnilised andmed:

- Ehitisealune pind on 133,4 m²;
- Maapealsete korruste arv on üks;
- Hoone pikkus, laius ja kõrgus on vastavalt 11,1 m, 13 m ja 7,1 m;
- Suletud netopinda on 99,6 m²;
- Üldkasutatavat pinda on 11,1 m²;
- Tehnopinda on 4,5 m².

Ehitus- ja kasutuslubade kohta on registris järgmine informatsioon:

- 24.04.2019 on esitatud ehitusloa taotlus nr _____ Vastavalt esitatud teatisele, on taotlus esitatud üksikelamu püstitamiseks vastavalt 2018 a _____ koostatud eelprojektile, töö nr _____
- 06.05.2019 on väljastatud ehitusluba nr _____ Ehitusluba on väljastatud üksikelamu püstitamiseks vastavalt 2018 a _____ koostatud eelprojekti, töö nr _____ alusel;
- 16.06.2020 on esitatud kasutusloa taotlus nr _____ ;
- 28.09.2020 on väljastatud kasutusluba nr _____ ;
- 26.05.2022 on esitatud ehitusteatis nr _____ Märgitud teatis on esitatud üksikelamu päikeseelektrijaama (päikesepaneelide paigaldus eramu katusele ning tootmiseseadme paigaldus tehnoruumi) ehituse kohta;
- 31.08.2022 on väljastatud kasutusteatis nr _____

3.2. Tellija esitatud informatsioon

Käesoleva ekspertarvamuse koostamiseks esitati järgmised dokumendid:

- Viis digitaalset fotot, millised on tehtud purunenud fassaadiplaatidest;



Foto nr 2 – diagonaalsed praod esinevad fassaadiplaatide kinnituskohtades. Fotod on tehtud sokli piirkonnas. Allikas: Tellija esitatud foto, foto tegemise aeg on 05.04.2024.



Foto nr 3 – sarnaselt eelmistele fotodel esinevad diagonaalsuunalised praod fassaadiplaatide kinnituskohtades. Fotod on tehtud tõenäoliselt hoone otstest. Allikas: Tellija esitatud foto, foto tegemise aeg on 05.04.2024.

-

projektimüügi juhi

koostatud objekti ülevaatus

akt, mis koosneb:

- objekti ülevaatus aktist (vormistatud ja digiallkirjastatud Exceli dokument);
- kolmest digitaalsest fotost;
- väljavõte Cetrus tsementkiudplaadi paigaldusjuhendist.

4. PAIKVAATLUS JA ASJAOLUDE ANALÜÜS

Objekti paikvaatlused teostas

ekspert

03.05 ja

07.06.2024. Ülevaatusel osales ka eksperthinnangu tellija

Paikvaatlus teostati valdavalt visuaalsel meetodil, lisaks kontrolliti juhusliku valiku alusel fassaadiplaatides kruviaukude läbimõõde ning roovitise välja selgitamiseks eemaldati üks katteplaat, mis peale ülevaatus paigaldati tagasi.

Vastavalt ehitusloa aluseks olevale projektdokumentatsioonile ning ehitusaegsele dokumentatsioonile, võib eeldada, et konstruktiivselt on hoone välisseinad lahendatud sandwichpaneelidest, millised on kinnitatud liimpuitpostidele. Sandwichpaneelid on kaetud vertikaalselt paigaldatud Tempsi fassaadiplaatidega.

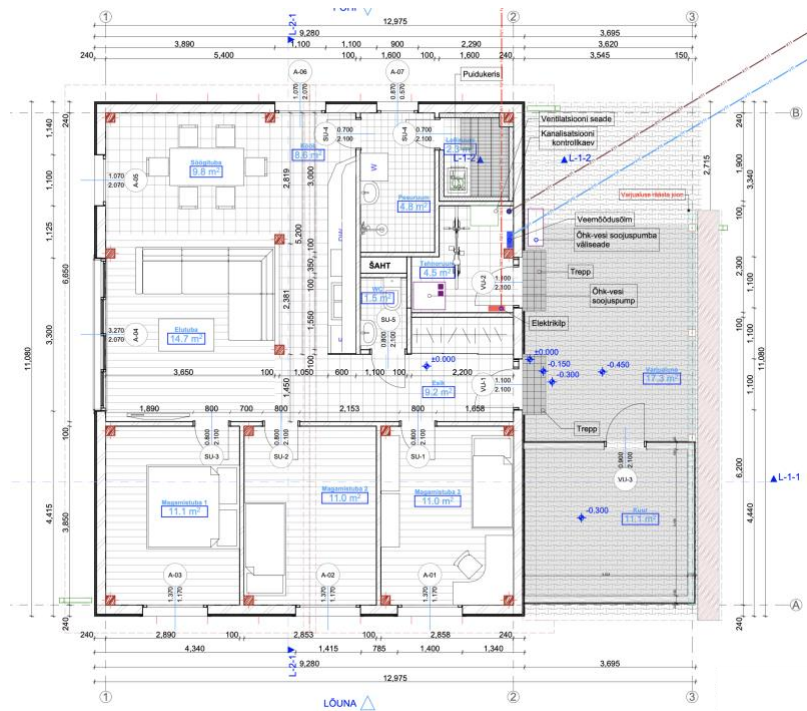


Foto nr 4 – väljavõte I korruse plaanist. Allikas:

2018 a koostatud eelprojekt,

Teostatud visuaalsel paikvaatlusel tuvastati, et fassaadil esinevad kahjustused avalduvad eelkõige fassaadiplaatide alumistes piirkondades: katteplaatide alumistes nurkades esinevad diagonaalsed praod, mis läbivad kruviauke.



Foto nr 5 – foto on tehtud hoone põhjapoolsest otsaseinast, I korruse peal olevast veepleki pealest olukorrast. Lõigatud plaadi nurgas on täheldatav diagonaalne pragu, 03.05.2024.

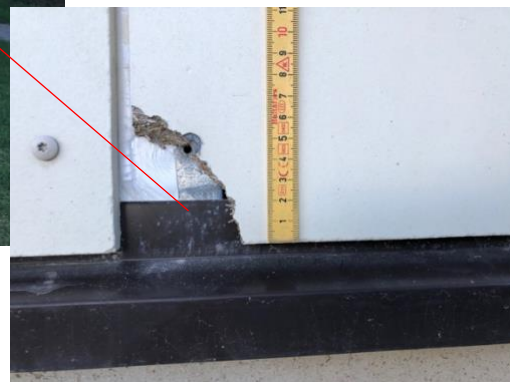
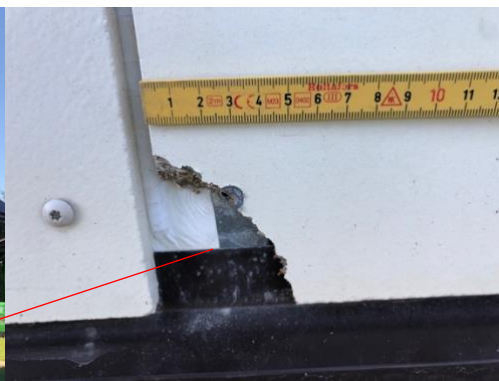


Foto nr 6 – foto koos lähivõtetega on tehtud hoone läänepoolsest küljest. Vahetult suurema akna all esineb fassaadiplaadil kahjustus: sarnaselt ehitise põhjapoolse küljel esinenud puudusele, on vaadeldaval küljel fassaadiplaadi alumine nurk diagonaalse kahjustusega, 03.05.2024.

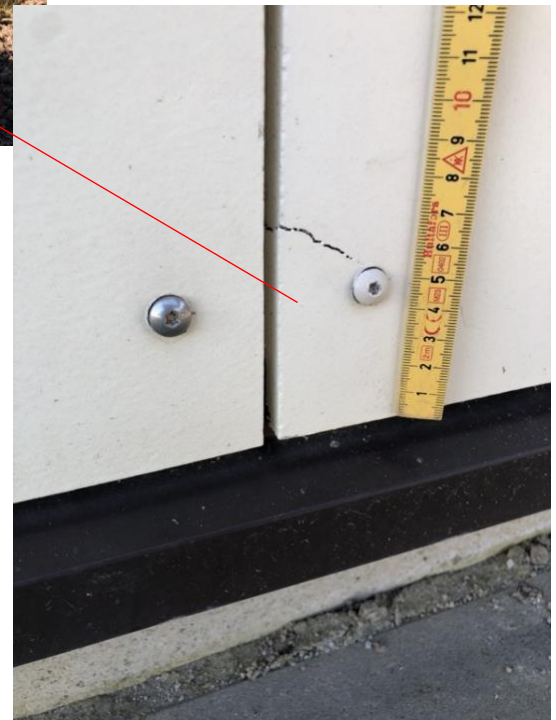
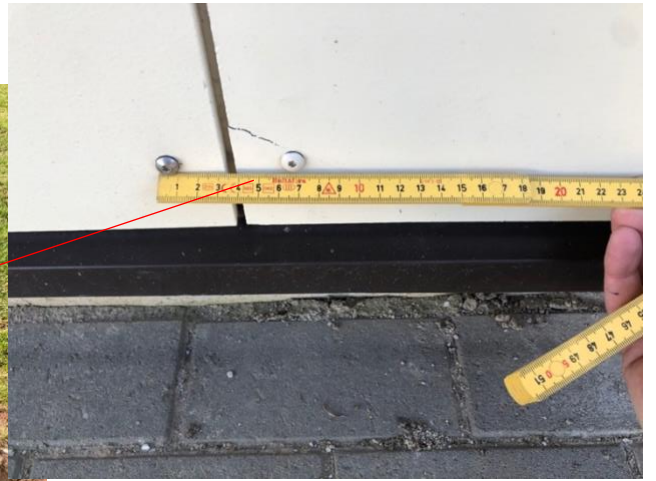
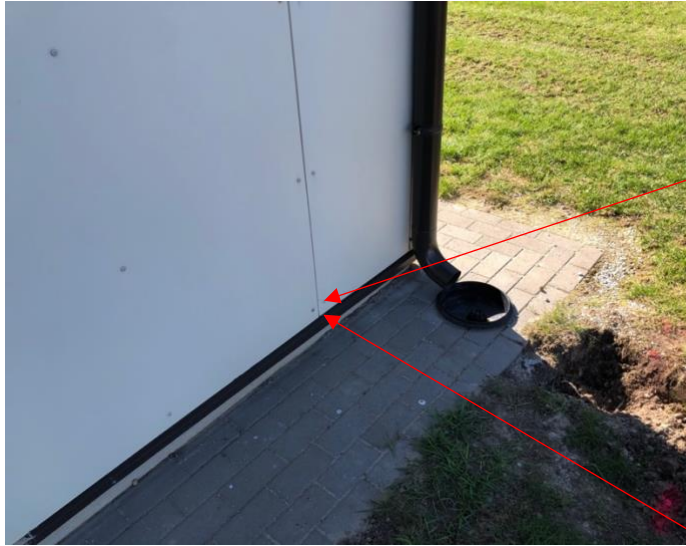


Foto nr 7 – foto koos lähivõtetega on tehtud hoone läänepoolse külje lõunanurgast, kus fassaadiplaadi alumises nurgas esineb diagonaalne pragu, 03.05.2024.



Foto nr 8 – vaade hoone lõunapoolsele küljele, mille viilualuses piirkonnas fikseeriti ehitusplaadil pragu (iseloomult analoogne eelnevatel fotodel esitatule), 03.05.2024.

Fassaadiplaatide paigalduse hindamise aluseks on võetud Tempesi paigaldusjuhend ning plaate turustava aadetud Cetris plaadi (tegemist on samuti tsementlaastplaadiga ehk analoogtootega) paigaldusjuhend, milles käsitletakse nimetatud plaatide lõikamist, puurimist, freesimist ja lihvimist.

Fixation of CETRIS® cement bonded particleboards in exteriors

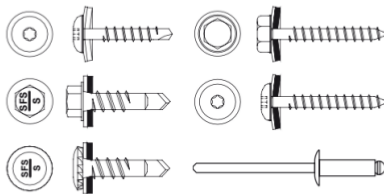
Façade cladding with visible horizontal and vertical joints – VARIO system – for details see Chapter 8.3

CETRIS® boards are fixed in the VARIO system (visible joints) with stainless or galvanized screws with semi-circular or hexagonal heads and compressive water-tight washers. These washers are treated on the bottom side with vulcanized elastomer EPDM for water-tight and flexible material connection. The screw type also depends on the base type – the load-bearing grid applied.*

For position stabilisation at least one fixed point (with the diameter of 5 mm) is needed. Dilations between boards 5 – 10 mm.

Types of screws/rivets

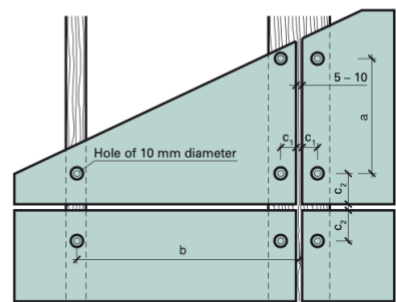
For details see Chapter 8.7.7. Auxiliary Materials.



Board pre-drilling

CETRIS® boards must be pre-drilled:

- Diameter 8 mm for board lengths up to 1,600 mm
- Diameter 10 mm for board lengths over 1,600 mm (applies to screw/rivet diameter up to 5 mm)



BOARD THICKNESS (mm)	SCREW/RIVET SPACING a (mm)	SUPPORT SPAN b (mm)	SCREW DISTANCE FROM VERTICAL EDGE C ₁ (mm)			SCREW DISTANCE FROM HORIZONTAL EDGE c ₂ (mm)
			Timber	Zinc coat*	Aluminium	
8	<400	<420				
10	<550	<500				
12	<500	<625	>25 <50	>30 <50 >50 <70*	>50 <70	>70 <100
14	<550	<625				
16	<550	<700				

Foto nr 9 – väljavõte Cetris plaadi paigaldusjuhendist.

PLAATIDE PAIGALDUS

TEMPSI fassaadiplaate on saadaval maksimaalse suurusega 1250 × 3350 mm. Minimaalne fassaadiplaadi mõõt on 300 × 300 mm.

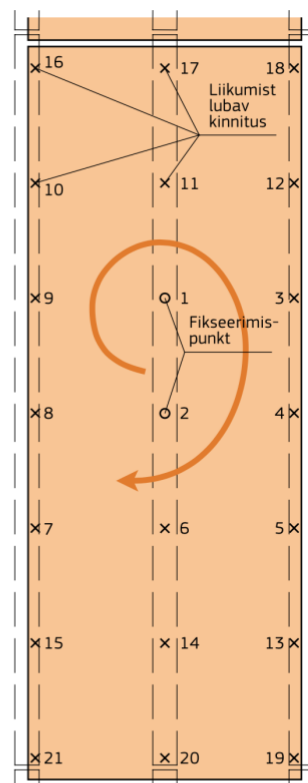
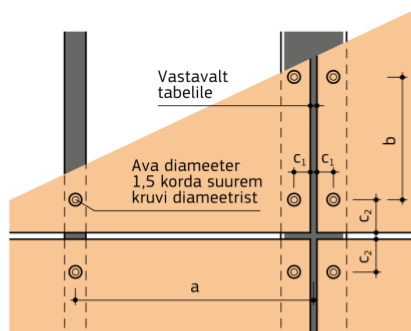
Plaadid tuleb kinnitada sedasi, et neile jääks piisav varu niiskus- ja temperatuurideformatsioonideks ja et kinnitusteetoditega ei halvendataks aluse, plaatide, kinnitusvahendite ega ehitusosa kvaliteeti. Seega tuleb TEMPSI plaadi paigaldamisel jälgida, et ei ületataks **maksimaalset karkassi sammu (a) ja maksimaalset kruvide sammu (b)**, mis mõlemad sõltuvad plaadi paksusest. Lisaks tuleb järgida, et **vuugi suurus ja kruviava suurus** ei oleks väiksemad lubatud mõõdust ning et **kruvi kaugus plaadi servast** oleks õigetes vahemikes.

Tuulutusroovile tuleks **kindlasti paigaldada vuugilint**, et vältida niiskuse sattumist konstruktsiooni ja võimaldada ühtlasemat tuuldumist. Kasutatavad kinnituskruvid peavad olema roostevabad. **TEMPSI plaadi kinnitamiseks tuleb kruvi (või muu kinnitusvahendi) avad eelpuurida.**

TEMPSI plaadi kinnitamisel fikseerige plaat kõigepealt ühest või kahest punktist, mis on keskkohale võimalikult lähedal. Seejärel kinnitage plaat ülejäänud punktides, eelistavalt suunaga päripäeva.

Täpsemat infot paigaldamise kohta on võimalik saada paigaldusjuhiseist.

Vajadusel võtke enne paigaldamist ühendust TEMPSI tehnilise konsultandiga telefonil



Plaadi paksus (mm)	Max karkassi samm (mm)	Max kruvide samm (mm)	Kruvi kaugus plaadi servast (mm)		Min vuugi suurus (mm)		Min kruviava suurus (mm)		
			a	b	c1	c2	Plaadi suurim mõõt <1600 mm	Plaadi suurim mõõt >1600 mm	Plaadi suurim mõõt <1600 mm
8	420	400							
10	500	550							
12	625	550	30...50	70...100	5	10	8	10	
14	625	550							
16	700	550							

Foto nr 10 – väljavõte Tempesi fassaadiplaadi paigaldusjuhendist.

Teostatud paikvaatluste alusel tuvastati järgmised asjaolud:

- Kogu hoone fassaad, sh ehitise viilude otsad on kaetud vertikaalselt paigaldatud Tempesi Colore fassaadiplaatidega. Põhimahus on kasutatud 1250*3350 (b*h) mm, h=12 mm katteplaate, sh lõigatud ehitusplaadid. Tulenevalt plaadi paksusest on karkassi lubatud max samm 625 mm ja kruvide lubatud max samm vertikaalsuunas 550 mm (vt nõudeid lisaks fotolt nr 10, mis on alla joonitud punaselt);



Foto nr 11 – fotod on tehtud põhjapoolse fassaadi kruvide sammust horisontaal- ja vertikaalsuunas, millised on vastavalt ~0,6 m ja ~0,5 m. Sarnane olukord fikseeriti hoone teistel külgedel, 03.05.2024.

Roovide- ja kruvide vertikaalne samm vastab paigaldusjuhendile, st roovide ja kruvide samm ei ületa max lubatud väärtusi, millised on esitatud paigaldusjuhendis 12 mm paksuse katteplaadi paigaldamisel;

- Fassaadiplaadid on kinnitatud terasest vertikaalsetele roovidele, kübarprofiilidele;



Foto nr 12 – paikvaatluse käigus eemaldati läänepoolselt fassaadilt katteplaat. Fassaadiplaadid on kinnitatud terasest 90 mm laiustele (möödetuna „kübara“ pealt) kübarprofiilidele. Teraskarkass on kinnitatud fikseeritult plekikruvidega sandwichpaneelide külge, 07.06.2024.



Foto nr 13 – foto on tehtud hoone lõunapoolsest seinast fassaadiplaadi tagusest roovitisest. Fotolt on näha, et pikuti lõigatud kübarprofiil on paigaldatud teise kübarprofiili peale. Tõenäoliselt on antud tegevus põhjustatud asjaolust, et roovi samm ei ole klappinud ning fassaadiplaadid on hakanud roovilt „maha jooksuma“, 07.06.2024.

- Fassaadiplaatide kinnitus on teostatud kruvidega. Kruvide kinnitused on tehtud valdavalt plaadi alumisest servast ehk horisontaalsest servast ~50 mm kaugusele ning külgedelt ehk vertikaalsetest servadest ~30 mm kaugusele.

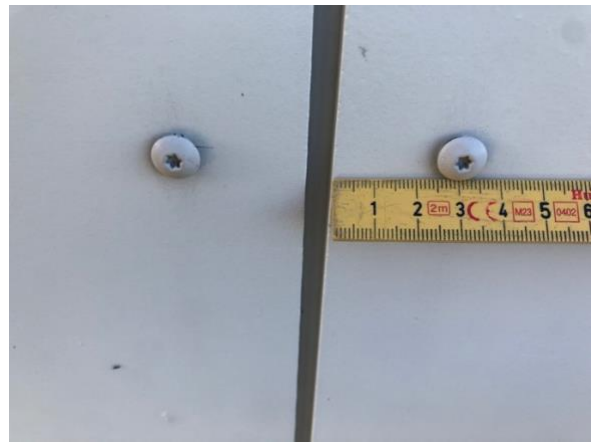


Foto nr 14 – foto on tehtud põhjapoolse plaatkattega fassaadi kruvide paiknemisest. Kruvikinnitus on tehtud plaadi alumisest ehk horisontaalsest servast ~50 mm kaugusele ning plaadi vertikaalsest servast ~30 mm kaugusele. Analoogne olukord fikseeriti hoone ülejäänud külgedel, 03.05.2024.



Foto nr 15 – fotod on tehtud lõunapoolse fassaadi kinnituskruvidest, 07.06.2024.

Paikvaatlusel tuvastati, et osad kruvid on paigaldatud nurga all ning süvistatud kohati liialt plaadi sisse. Nurga all ja liialt tugevalt kinnitatud kruvid takistavad õhutemperatuurist ja -niiskusest põhjustatud plaadi joonpaisumisi ja -kahanemisi.

Kruvide kinnituskaugus plaadi alumisest ehk horisontaalsest servast ei vasta Tempsi paigaldusjuhendile, st kruviaugu kaugus plaadi horisontaalsest servast (c2) on väiksem kui 70 mm (vt lisaks fotosid nr 10 ja 14), ehk kruviauk paikneb plaadi horisontaalsele servale lubatust lähemal.

Kruvide kinnituskaugused plaadi vertikaalsetest servadest vastab Tempsi paigaldusjuhendile.

Kruvide kinnitusviisis esineb puudusi;

- Tempsi fassaadiplaatides peab kruviava läbimõõt plaadis olema $d=8$ mm (kui plaadi suurim mõõt on <1600 mm) ja $d=10$ mm (kui plaadi suurim mõõt on >1600 mm).



Foto nr 16 – teostatud kruviava läbimõõdu määramiseks eemaldati juhusliku valiku alusel mitmest plaadist liikumist lubavast kinnitusest üks kruvi, mille alusel fikseeriti, et puuravade läbimõõdud plaatides on 4-5 mm, 03.05.2024.

Arvestades plaadi mõõtmeid saab öelda, et liikumist võimaldava kinnitusava läbimõõt ei vasta Tempsi ega Cetrise plaadi paigaldusjuhendile. Avade läbimõõdud on tehtud kaks korda väiksemad paigaldusjuhendis märgitule.

Teostatud paikvaatluse põhjal saab kokkuvõtvalt öelda, et fassaadiplaatide paigaldamisel ei ole jälgitud kõiki paigaldusjuhendi nõudeid. Katteplaatide purunemise peamiseks põhjuseks on asjaolu, et **kruviavade mõõdud ei vasta juhendile**, ehk avade läbimõõdud on tehtud kaks korda väiksemad paigaldusjuhendis märgitule. Puuduseks on ka asjaolud, et nimetatud **augud ei vasta paigaldusjuhendis märgitud min kaugusele**, st augud plaatide horisontaalsetest servadest on tehtud lähemale kui paigaldusjuhendis on märgitud: aukude paiknemine horisontaalsetest servadest on lubatud teha min 70 mm kaugusele, tegelikkuses on tehtud 50 mm kaugusele plaatide horisontaalsetest servadest.

Ekspertarvamuse koostajale ei ole teada, kas plaatide paigaldamist, st kruvide kinnitamist alustati plaadi keskelt liikudes välja poole. Nimetatud nõude mittetäitmisel võib plaatide kinnitamisel tekitada katteplaatidesse pinged, st kruvide vale kinnitusjärjekord võib takistada plaadis esinevaid joonpaisumisi ja -kahanemisi.

Kuna tegemist on pikkade fassaadiplaatidega, millel on arvestatav joonpaisumine ja -kahanemine on soovitatav alusroov paigaldada samuti viisil, mis võimaldab roovide liikumist, st terasest roovid tuleb paigaldada roovi keskel fikseeritult ning ülejäänud kõik kinnitused tuleb lahendada libisemist võimaldavate kinnitustena. Libiseva kinnituse tagab roovi pikisuunas olevad piklikud avad – kruvid paigaldatakse ovaalse ava keskele, selliselt on tagatud temperatuurist põhjustatud roovi vaba pikenemine ja lühenemine.

Puuduste kõrvaldamiseks tuleb fassaadilt katteplaadid ja terasest roovid eemaldada. Olemasolevatesse roovidesse tuleb teostada ovaalsed avad ning seejärel kübarprofiilid tagasi monteerida, arvestades eespool märgitud paigaldusviisi. Fassaadiplaatidesse tuleb teostada avad $d=10$ mm. Avade puurimisel ja plaatide kinnitamisel juhendada paigaldusjuhendist. Olemasolevaid plaate kogu mahus tagasi paigaldada ei ole võimalik, kuna plaatide horisontaalsetesse servadesse teostatud avade kaugused ei vasta paigaldusjuhendile ehk antud avadesse ei ole lubatud kruve kinnitada. Lõigatud fassaadiplaadi min mõõt tohib olla 300*300 mm.

5. KOKKUVÕTE

Vastus ekspertiisiks esitatud küsimusele:

5.1. Selgitada välja, mis on fassaadiplaatide purunemise põhjus(ed).

Fassaadiplaatide purunemise peamised põhjused on, et:

- kruviavade läbimõõdud ei vasta paigaldusjuhendile, ehk avade läbimõõdud on tehtud kaks korda väiksemad paigaldusjuhendis märgitule;
- augud plaadi horisontaalsetest servast on tehtud lähemale kui paigaldusjuhendis on märgitud: augu paiknemine horisontaalsest servast on lubatud teha min 70 mm kaugusele, tegelikkuses on tehtud 50 mm kaugusele plaadi servast;

Samuti võis juba paigaldustööde käigus tekkida plaatidesse pinged kui plaatide kinnitamist ei alustatud selle keskelt suunaga väljapoole (vt fotot nr 10).

Kuna tegemist on pikkade fassaadiplaatidega, millel on arvestatav joonpaisumine on soovitatav alusroov paigaldada samuti viisil, mis võimaldab roovide liikumist.

Koostas:

/allkirjastatud digitaalselt/