



EAS
Enterprise Estonia

KREDEX

Tehnosüsteemide lahendused kortermajade tehaselisel rekonstrueerimisel

Kalle Kuusk
25.01.2024

Esimesed tehaselised rekonstrueerimised

+ TTÜ ühiselamu rekonstrueerimine -
2018

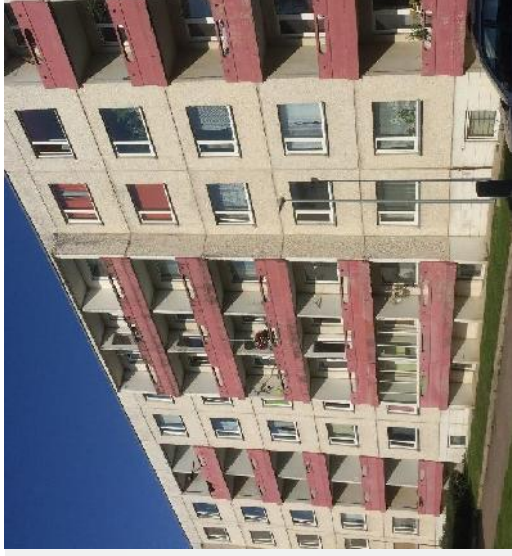
+ **MORE-CONNECT** – eeltoodetud
elementidega rekonstrueerimine

<https://www.more-connect.eu/>

+ Korterelamu rekonstrueerimine Saue -
2021

+ **DRIVE O** – eeltoodetud elementidega
rekonstrueerimine arvestades
ringmajaduse põhimõtteid

<https://www.driveO.eu/>



Tehaselise rekonstrueerimise meede

- + Meetme maht ~18 miljonit eurot
- + 50% toetus
- + Keskmine maksumus 640 €/neto m² (eelmise aasta hanked 580 €/neto m²)
- + 19 korteriühistut
- + Majad jagunevad kahe ettevõtete grupi vahel (10 ja 9 korterelamut)

+ Terviklik rekonstrueerimine (energiamärgise klass C)

- välisseinte soojustamine $U \leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Katuse soojustamine $U \leq 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Akende vahetus $U \leq 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- Küttesüsteemi rekonstrueerimine
- Uus ventilatsioonisüsteem soojustagastusega
- Päikesepaneelid elektri tootmiseks
- Vee- ja kanalisatsioonisüsteemi uuendamine
- Elektrisüsteemi uuendamine

+ Fassaadi soojustamine tehases eeltoodetud elementidega

EASi ja KredExi ühendorganisatsioon



Tüüpprojektid

1-317



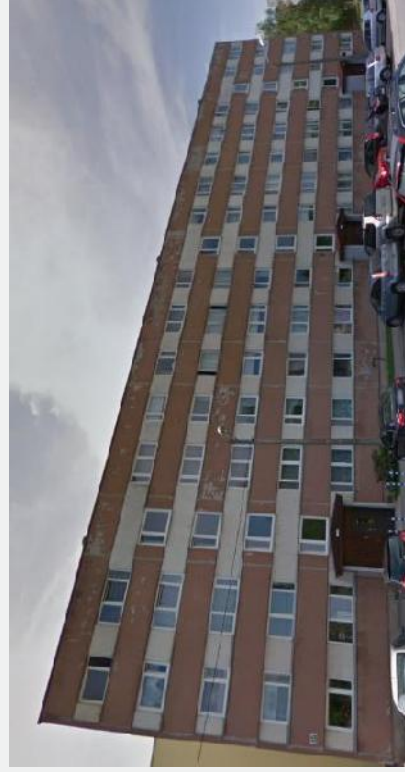
1-464



111-121

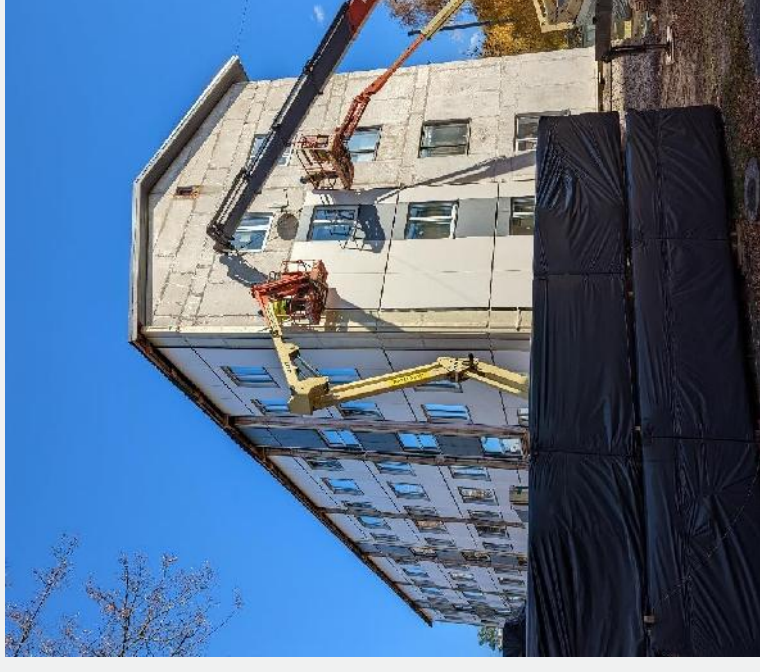


111-133



Protsessi uuendused

- + "One-stop shop" lähenemine
- + KredEx tegeles hangetega
- + KÜ jaoks üks partner - projekteerija, majatehas ja peatöövõtja
- + Innovatsioon
 - Kiirus ja kvaliteet
 - Elanikke vähem häiriv (tellinguid ei ole)
 - Puhtam ehitusplats



Rekonstrueerimise näited



EASi ja KredExi ühendorganisatsioon

Rekonstrueerimise näited



EASi ja KredExi ühendorganisatsioon

Toetuse tehnilised tingimused: küttesüsteem

+ Küttesüsteemi asendamine, rekonstrueerimine ja tasakaalustamine, tasakaalustamise protokoll koostamine.

- radiaatorite termostaatventiilid 18-23°C (ei kohaldu eelnevalt korteripõhiselt reguleeritavaks rekonstrueeritud küttesüsteemi puhul).
- ka varem rekonstrueeritud küttesüsteem tuleb uuesti tasakaalustada
- korteritest tuleb eemaldada ruumiõhust sõltuvad ja loomuliku tõmbega korstnalõõriga ühendatud gaasiseadmed (kinnise põlemiskambri gaasikatlad ei pea eemaldama)



Foto: Linnaleht

Toetuse tehnilised tingimused: ventilatsioonisüsteem

- + sissepuhe elu- ja magamistubades vähemalt 10 l/s
- + müratase mitte üle 25 dB(A)
- + väljatõmbe õhuvooluhulgad
 - 1-toalised – WC-s ja pesuruumis kokku vähemalt 10 l/s ja köögis 6 l/s,
 - 2-toalised – WC-s ja pesuruumis kokku vähemalt 15 l/s ja köögis 8 l/s,
 - 3- ja enamatoalised – WC-s vähemalt 10 l/s ja pesuruumis 15 l/s ja köögis 8 l/s
- + õhuvahetuskordsuse 0,5 1/h erisus kuni 20 protsendile korteritest
- + sissepuhke-väljatõmbe ventilatsiooniseadmetel peab olema järelküttekalorifeer, mis võimaldab tagada sissepuhketemperatuuri 18 °C
- + väljatõmbeõhu soojuspumba elekter ja soojus mõõdetav

Toetuse tehnilised tingimused: 2023. aastal lisandunud nõuded

- + Soojustagastuse minimaalne kasutegur.
- + Müra mõõdistamine vähemalt kahes korteris: ventilatsiooniseadmele kõige lähemal asuv korter ja soojussõlmele kõige lähemal asuv korter.
- + Soojussõlmes vastavate soojustarbijate olemasolul ruumide kütteks, sooja vee valmistamiseks ja ventilatsiooniõhu kütteks kasutatav energia eraldi mõõdetav.
- + Kaugküttega korterelamus soojussõlme välisele elektritoitele ümberlülitamise võimaldamine.

Tehnosüsteemid

- + Küte
- + Ventilatsioon
- + Jahutus
- + Veevarustus
- + Kanalisatsioon
- + Päikesepaneelid elektri tootmiseks
- + Päikesekollektorid sooja tarbevee tootmiseks

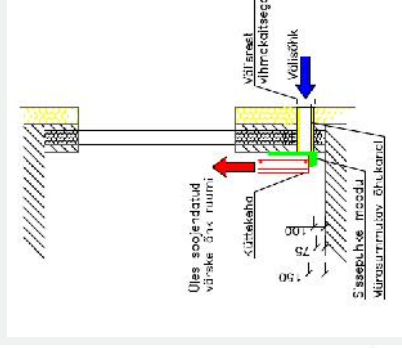
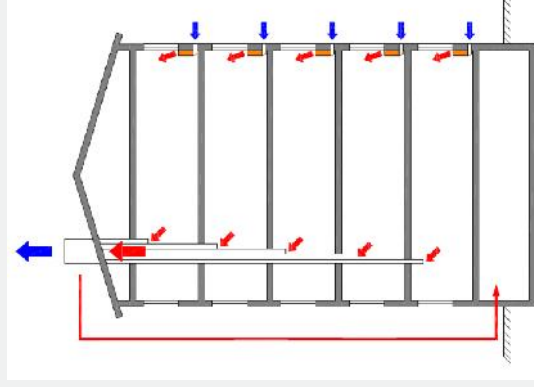
Ventilatsioon

+ Mehaaniline väljatõmme, soojuspump ja värскеõhuradiaatorid

- soojustagastus: 60-70%
- välisõhk: värскеõhuradiaatorid elu- ja magamistubades
- väljatõmme: olemasolevad šahtid (kõök, WC, vannituba)

+ Tsentraalne ventilatsiooniregaat

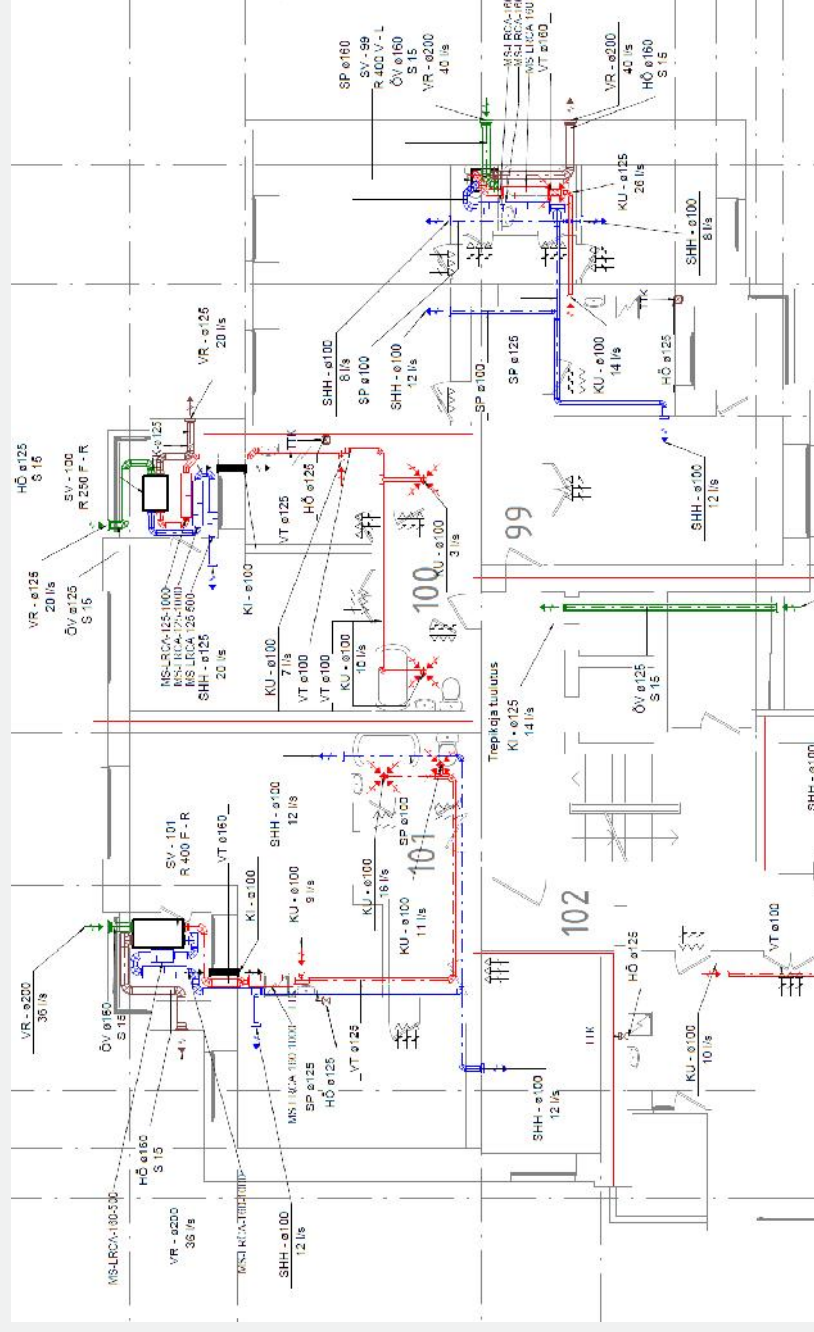
- sissepuhe: torustik fassaadi soojustuses
- väljatõmme: olemasolevad šahtid (kõök, WC, vannituba) või torustik fassaadi soojustuses



Ventilatsioon

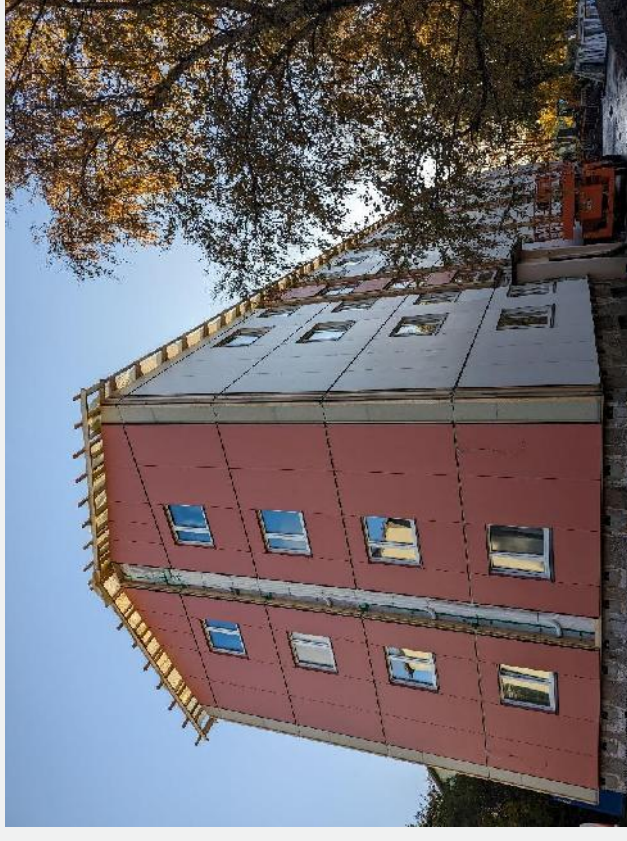
+ Korteripõhine ventilatsiooniagregaat

- Kõige paremini juhitud
- Peamine küsimus agregaadid ja torustike paigutamine



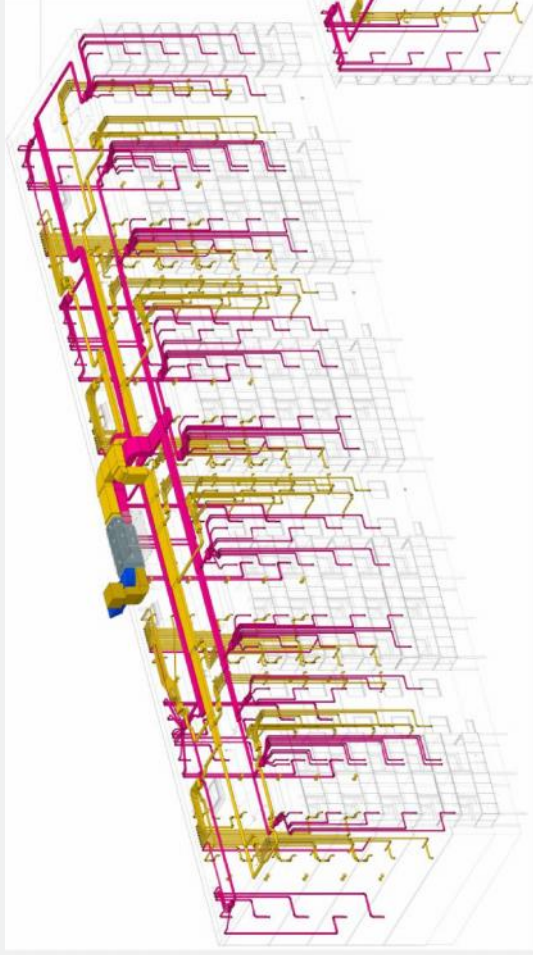
Ventilatsioon ja eeltöötmine

- + Eesmärk võimalikult suur osa tööst tehases
- + Lahendus - torustikud osaliselt seinaelementide sees (osa fassaaditorustiku tööd platsil)
- + Ventilatsiooni sissepuhe aknalaua all



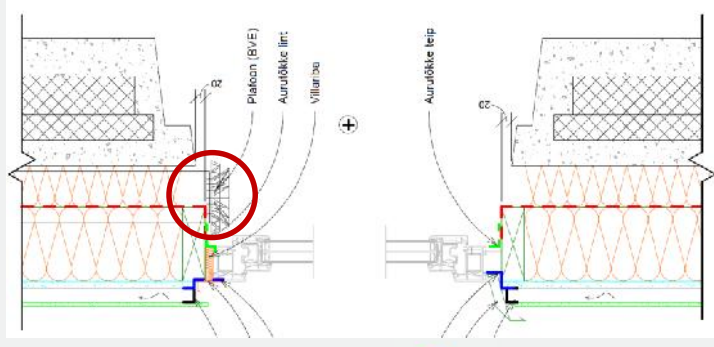
Ventilatsioon ja eeltöötmine

- + Eesmärk võimalikult suur osa tööst tehases
- + Lahendus - torustikud täielikult seinaelementide sees (platsil fassaaditorustiku töid ei ole)



Ventilatsioon ja eeltootmine

- + Ventilatsiooni sissepuhe seinaleemendi sees (aknapaales)
- + Ventilatsiooni paigalduseks ei ole vaja välisseintesse auke puurida



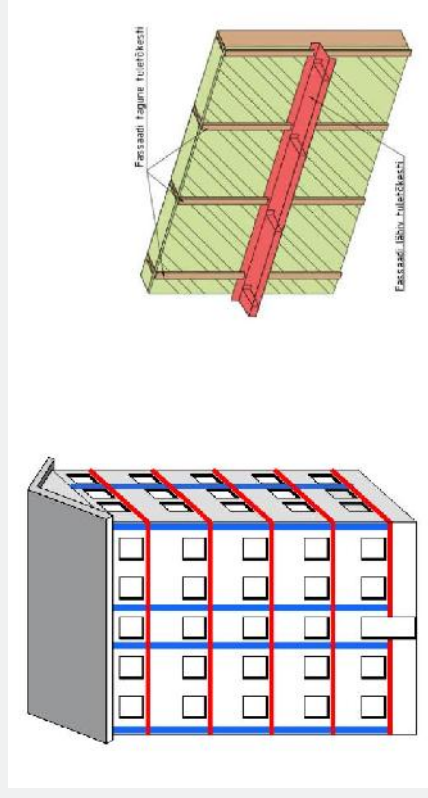
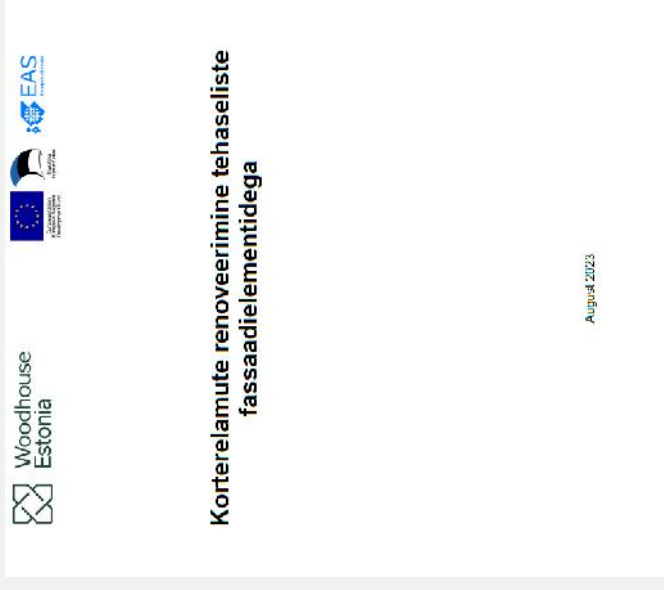
Tuleohutus

- + Eesti Puitmajaliidu eestvedamisel koostatud tuleohutuse juhend "Korterelamute renoveerimine tehasealiste fassaadielementidega" <https://www.rescue.ee/files/Materjalid/2023-12-20-korterelamute-renoveerimise-tuleohutusnouded.pdf?196a839d30>

- + Olemasolevate korterelamute renoveerimise tuleohutuslahendused:

- Välisseinte soojustamine
- Akende ja uste vahetus
- Tule leviku tõkestamine katuse konstruktsioonidesse ja pööningule
- Ventilatsioonisüsteemi põhinõuded

EASi ja KredExi ühendorganisatsioon



Tuleohutus

- + Kasutataval plastikust torustikul peab olema määratud tuletundlikkuse klass. Minimaalne klass on E.
- + Elementides ei kasutata magistraaltoruga lahendust. Igal korteril on fassaadil eraldi ventilatsioonitoru kuni jaotus- või kogumiskollektorini.
- + Iga korteri ventilatsioonikanalile, mis suundub elemendi torustikku, paigaldatakse tuletõkkeklapp korteripoolsele seinapinnale või torustiku sisse.
- + Ventilatsioonitoru läbiviik korteri olemasolevast välisseinast kuni fassaadielemendi torustikuni tehakse A2 klassi materjalist toruga.
- + Ventilatsioonitorustik keldris, katusel või pööningul paiknevast jaotus- või kogumiskollektorist kuni ventilatsiooniseadmeni teostatakse A2 klassi materjalist toruga ning isoleeritakse min A2 klassi mineraalvillaga.
- + Ventilatsioonikanalid ja tuletõkkeklapid peavad olema puhastatavad ning tuletõkkeklappide toimimist peab saama kontrollida.
- + Ventilatsioonisüsteem peab üldjuhul välja lülituma automaatselt tulekahju olukorras ning taastamine peab toimuma käsitsi.

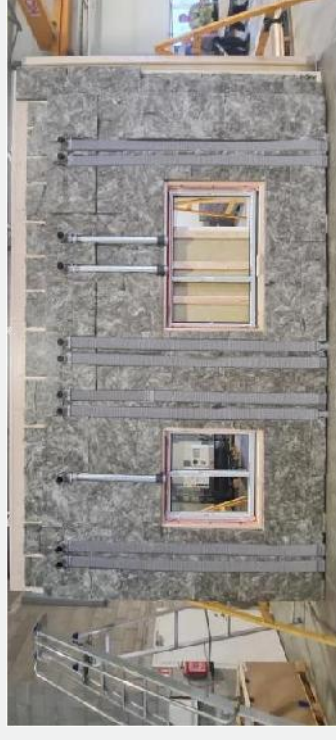
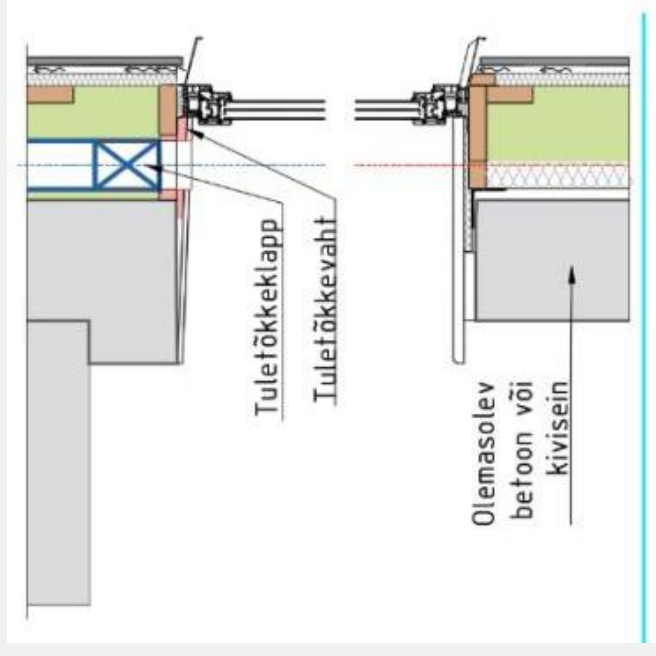
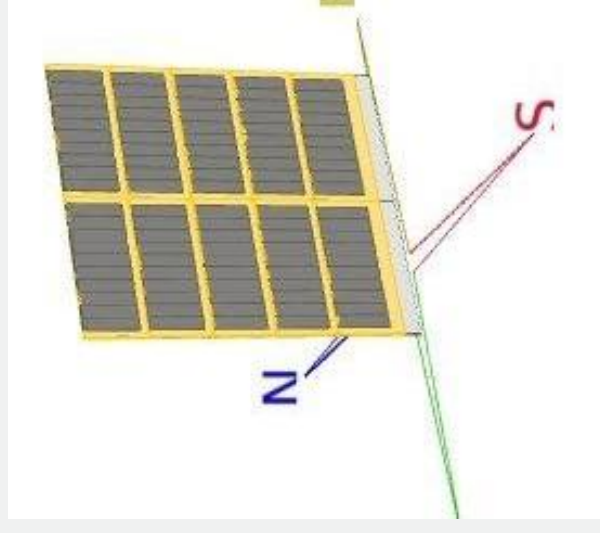
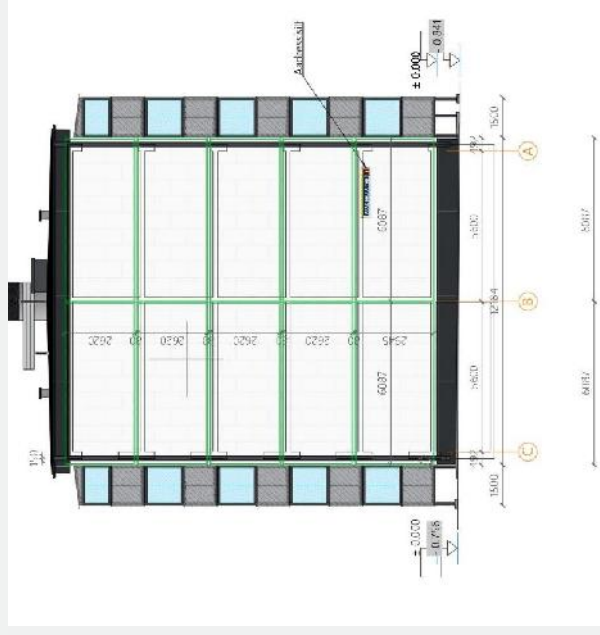


Foto: KMT Prefab OÜ

Eeltootmine ja kohapealne taastuenergia

- + Tehases toodetud seinäeielemendid saab katta päikesepaneelidega



19.80 kWp **116.22 m²** **120**

Nimivõimsus Aktiivne katuse ala Päikesepaneelid

Hollandi näited

- + Tehnosüsteemidele teisaldatav välismoodul

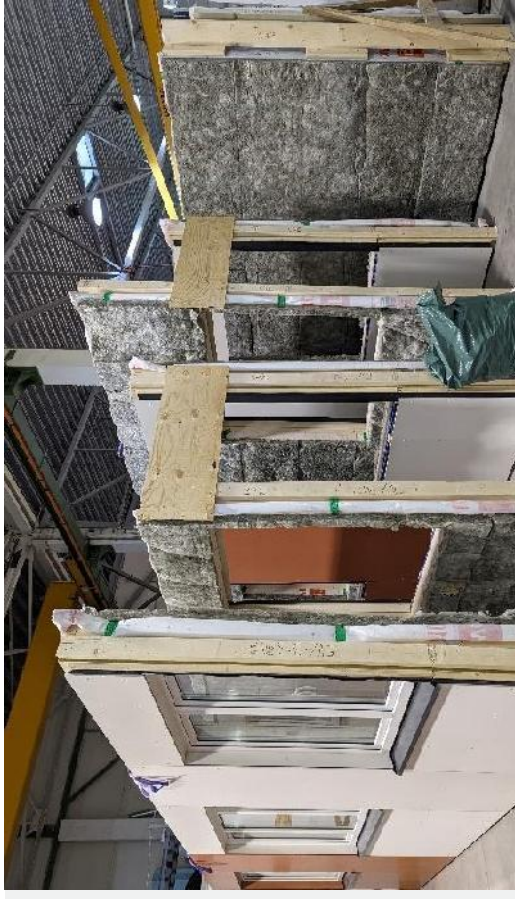


Hollandi näited



Kokkuvõte

- + Tehaselise rekonstrueerimise lahendus on ehitusperioodilt ca kolmandiku võrra kiirem.
- + Korterites sees tehtavad tööd (tehnosüsteemide uuendamine ja viimistluse taastamine) määravad rekonstrueerimistööde kestvuse.
- + Korterites sees tehtavate tööde kiirendamiseks on Eestis tehnilisi uuendusi veel vähe.





- https://www.youtube.com/watch?v=USTB3u1WnEI&ab_channel=WoodhouseEstonia
- https://www.youtube.com/watch?v=TX0k5OoS_uJU&ab_channel=WoodhouseEstonia
- https://www.youtube.com/watch?v=XOeTnDXHCuk&ab_channel=TimbecoWoodhouse

EASi ja KredExi ühendorganisatsioon