

INSTALLATSIOON

V VAHERAPORT

V VAHERAPORT

|

INSTALLATSIOON

UURIMISPROJEKT 1+X

INSTALLATSIOON PÕHULA(va)

V VAHERAPORT

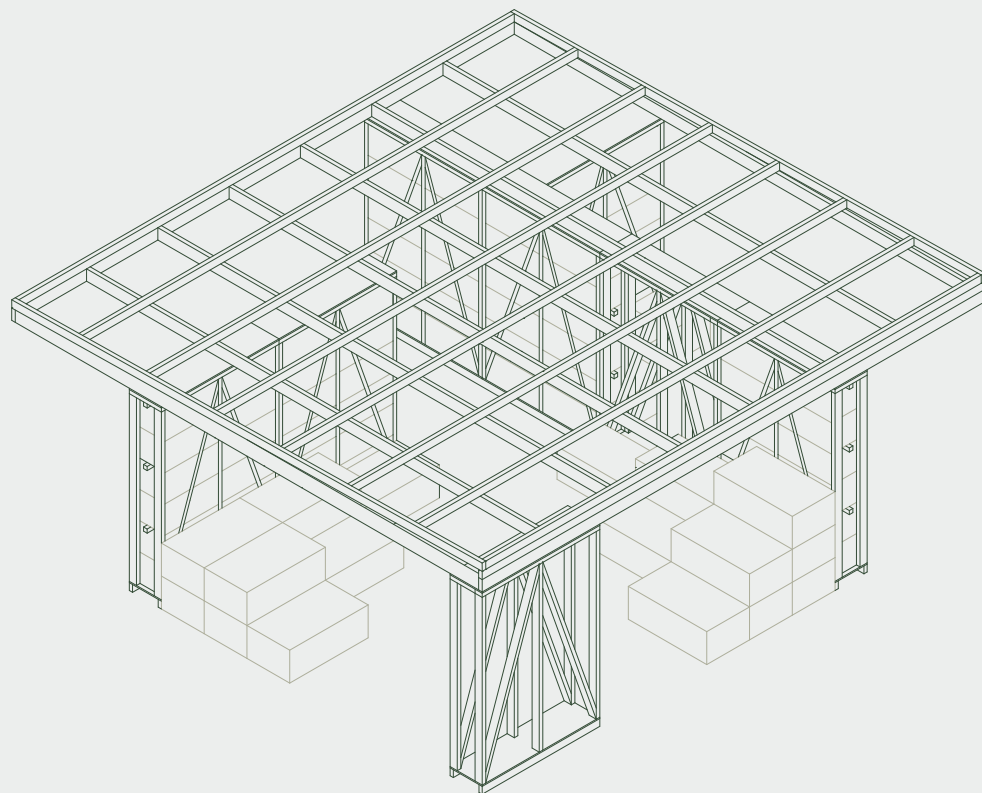
Moodulsüsteemi 1+X arendus, tehnomooduli väljatöötamine ja põhu kui materjali kasutamise uurimine

KOOSTAJAD: TRIINU AMBOJA, VALERII KRINBERG, ROOSMARI KUKK,
RASMUS MEEMA, ANETH TRAUMANN, LIISPET VIIRA

JAANUAR- AUGUST 2024

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. Kuhu?	6
2. Miks?	6
3. Kuidas?	7
4. Ehitusprotsess	13
4.1. Testpaneeli ehitus	13
4.2. Paneelide ehitus	16
4.3. Vundamendi ehitus	20
4.4. Paneelide transport	22
4.5. Katuse ehitus	24
4.6. Valmis installatsioon	28
4.7. Joonised	34
KOKKUVÕTE	43
ILLUSTRATSIOONID	44



Joonis 1. Isomeetriline vaade PÕHULA(va)st (M 1:75).

SISSEJUHATUS

Lisaks erinevatele uurimustele ja projekteerimisele soovisime kogu 1+Xi 15-kuuse protsessi lõpuks ka ise midagi füüsilist ehitada, et uued teadmised ja projekteeritu jõuaks ka teisteni. Linnaruumi loodava installatsiooni näol me seda ka tegime. Idee ehitada väiksem vorm oli olemas, kuid kus ja mis kujul see kerkib oli esialgu küsimus. Idee oli ehitada justkui mini versioon 1+Xi süsteemist, kus sarnaselt projektile on ehituses kasutatud põhupaneele ning ehitustööd ehitusplatsil oleksid minimaalse ajaga ehk varasemalt elemendid siseruumis valmis ehitatud (joonis 1).

Analüüsides erinevaid asukohti ja üritusi jõudsimme Arvamusfestivalini, kellega arutasime oma ideed. Saime positiivse tagasiside ning meile tehti ka vastu pakkumine, et lisaks installatsiooni ehituse võimalusele saaksime osaleda Arvamusfestivalil ka aruteluga oma ehitatud PÕHULA(va)l. Arvamusfestivalile põhulava ehitamine Paide Vallikraavile tõi mängu erinevaid osapooli, kellega oma idee kooskõlastada alustades Muinsuskaitseametist, lõpetades Paide Gümnaasiumiga.

1. KUHU?

Arvamusfestival toimus 9.–10. augustil 2024, kus said kokku inimesed üle Eesti, et arutada päevakajaliste teemade üle. Lisaks lava ehitamisele pakuti 1+Xile võimalust ka enda ehitatud laval sõna võtta teemal “Minevikust tulevikku: innovatsioon ehituses”, kus keskendusime looduslikele ehitusmaterjalidele. Põhulava pakkus ruumi Energilise majanduse alale, kus lisaks 1+Xile korraldasid arutelusid Tallinna Vesi, Kliimaministeerium, Tuuleenergia Assotsiatsioon, Tööandjate keskkliit, Vesinikuühing, Eesti Taastuenergia Koda, Levila ning Vastutustundliku Ettevõtluse Foorum.

2. MIKS?

Väga oluline on arhitektidel ise läbi katsetada enda loodud lahendusi ning lavaehitus seda väljakutset ja õppimisvõimalust ka pakkus. Veel olulisem on, et põhku kui ehitusmaterjali saaksid inimesed päriselt kogeda ruumiliselt ja näha, et tõesti põhust on võimalik ehitada. Samuti oli positiivne ehitada just Tallinnast välja, et ka väiksemates skaalades saaks linnaruum rikastuda.

3. KUIDAS?

Installatsioon pakub erinevaid kihte – arvamusruum, lava, paviljon, galerii, kooliruum. Ka kihid ise saavad pakkuda erinevaid variatsioone, kus tekib erinevaid võimalusi lava kasutuseks kui ka koolitundide läbiviimiseks. Varieeruvad funktsioonid kutsuvad endasse ka eriilmelisi küllastajaid.

Installatsioon on avatud igast küljest, et ruum toimiks läbipaistvalt, külgedelt saavad inimesed läheneda laval toimuvale (joonis 3). Ka katusekattematerjal soosib läbipaistvust, et ruum oleks võimalikult avar ja valgusküllane. Jätsime ka kaks paneeli ilma põhuga täitmata, et ei tekiks tumma seina ning ka paneeli konstruktsioon ise oleks vaadeldav.

Ruumi saab jaotada mitmeks – lavaala, publikuala ning ka 1+Xi näituseala, kus kogu 15 kuu protsess kajastub läbi planšettide. Samas on need alad läbi avatuse omavahel ühenduses.



Skeem 1 Stsenarium 1 – paneeldiskussioon (M 1:100).

Esimese stsenaariumi (skeem 1) puhul on soositud paneeldiskussioon, kus rääkijad on ühes suunas ja kuulajad ümber nende. Sellisel juhul saavad kuulajad olla osaliselt installatsiooni all.



Skeem 2. Stsenarium 2 – väitlus (M 1:100).

Ruum soosib aruteluks samuti väitluse varianti, kus vastastikku saavad väidelda arvamused (skeem 2).



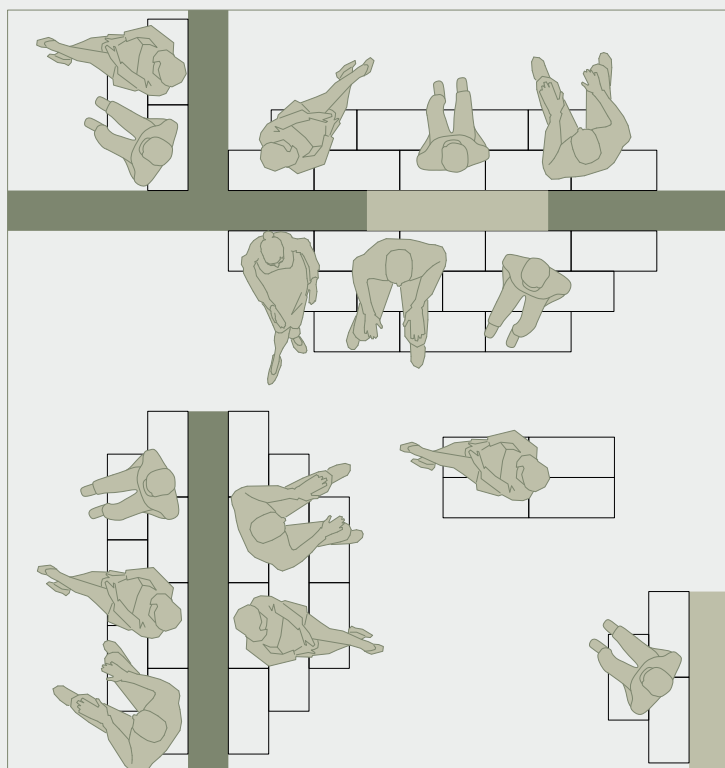
Skeem 3. Stsenarium 3 - ümarlaud (M 1:100).

Ümarlaua (skeem 3) puhul on kasutuses kolm suunda aruteluks, kus arutelu toimub pörgatades.



Skeem 4. Stsenarium 4 - minikaasused (M 1:100).

Arutelu toimub nii katuse all esinejate seas ning on suurem kaasatus oodatud ka publikult, kes sekkuvad erinevatest külgedest (skeem 4).



Skeem 5. Stsenarium 5 - kooliruum (M 1:75).

Kooliruumi (skeem 5) puhul on õpilaste jaoks aktiivsemas kasutuses ka näitusealad. Ruum aitab jaotada õpilasi näiteks rühmatööde jaoks, kuid vastukaaluks toob suurem ruumi osa õpilased kokku.

4. EHITUSPROTSESS

Kogu installatsiooni ehitus võttis aset kahes kohas - Hobukooli Pargis Paide lähistel ning Arvamusfestivali alal Paide linnas. Kavandasime ehitusprotsessi nii, et võimalikult palju saaksime enne kohapealset ehitust eelnevalt valmis ehitada ning seejärel mõne päevaga piirata kohapealset installatsiooni rajamist. Kohapeal ehitati vundament ja katus ning paigaldati paneelid.

4.1. Testpaneeli ehitus

Kuna põhupakkide tihedused ja suurused varieeruvad vastavalt masinale ning tegijale, siis oli raske ilma ise läbi katsetamata koostada täpseid jooniseid. Selleks korraldasime testpõhupaneeli ehitamise päeva, kus konkreetselt saime meie valitud põhupakkide omadustest rohkem selgust. Nimelt tuli välja, et ehituse jaoks olid põhupakid liiga pehmed ning olemasolevas konditsioonis neid puitkarkassi vahele lükata ei saaks. Selleks pidime hakkama neid tugevamaks vormima - tugevalt pakki kokku surudes saime nõõre pingutada ehk põhupaki mõõtmed muutusid konkreetsemaks (foto 1).



Foto 1. Põhupakkide vormimine.

Kui põhupakid olid vormitud, siis järgmine samm oli puidu lõikamine ning karkassi ehitus. Karkassi ehitasime 100x50 ja 50x50 mm saematerjalist. Ehituse käigus selgus, et paneeli stabiilsuse huvides on vaja karkassi alumine ning ülemine osa lahendada tappliidetega. Selline lahendus pakub lisatuge ka katusele. Vajalik on lisada ka diagonaalid, et paneel katuse raskuse all ei läheks paindesse. Diagonaali proovipaneeli puhul me ei lisanud, sest sel hetkel me veel ei teadnud, millistel paneelidel on katuse jaoks diagonaale vaja. Lõpuks otsustasime kõigile diagonaalid lisada, et lisaks konstruktiivsele vajadusele näeksid paneelid ka visuaalselt ühtsed välja.



Foto 2. Põhupakkide pressimine karkassi sisse.

Kui paneeli karkass valmis sai, siis viimaseks sammuks oligi põhupakkide lisamine (foto 2). Põhupakke oli 6 rida ehk kokku 12 pakki. 1 rida läks lihtsalt, saime libistada kaks pakki karkassi vahele. Teise rea puhul tuleb mängu stabiilsuse küsimus, selleks lõikasime saega pakkide peale sooned ehk peale karkassi vahele libistamist lisasime soonte sisse toetava 50x50 mm prussi. Ülejäänud read kordusid samamoodi – esimene tavaline ning teine soonega. Kui kõik põhupakid said karkassi vahele, siis lõpetuseks tuli veel saega üle käia paneeli pinnad, et põhu oleks ühtlane (joonis 4-5).

4.2. Paneelide ehitus

Teise põhupaneeli ehtasid valmis Loodusehituse Akadeemiast koolituse võtnud põhuehituse huvilised, kes Sven Aluste käe all said lisaks teooriale ka praktilise kogemuse läbi meie paneeli ehituse.

28. juunil alustasime kuue järgneva paneeli ehitusega. Ehitusprotsess ei olnud enam ühe paneeli keskne, vaid jagatud tööde kaupa. Esimene samm – puitkonstruktsiooni prusside lõikamine ning tappide valmistus. Puidumaterjali lõikust ei saanud siiski kõike valmis, kuna mõned puiduprussid olid paari päevaga suutnud tänu niiskusele mädaniku tekitada. Õnneks siiski enamus puidutükke sai lõigatud ning jätkata sai raami kokkupanemisega. Protsessi käigus tekkis uus lahendus karkassi puhul, et tapiliidet ei peaks tegema, sest see oleks olnud üks kõige aeganõudvamaid töid. Kogu ehitus tegelikult ju ongi üks suur õppimise protsess ehk sellised muutused ja erinevad katsetused on väga teretulnud. Kogu päeva peale saime valmishitatud kaks ilma põhuta raami ning kaks raami, kuhu hiljem põhk sisse pressitakse. Kahele paneelile, kuhu põhku ei tulnud, saime juba sel päeval diagonaalid valmis lõigata ning konstruktsiooni külge kruvida. Põhuga paneelide puhul

saab diagonaalid lisada kui põhk on konstruktsiooni juba sisse pressitud.



Foto 3. Rihmadega põhupaki pingutamine.

Järgnev ehituspäev võttis aset 19. juuli, kus hakkasid tööd põhuga pihta. Esmalt ehtasime puudujäänud kaks raami valmis, sest ebakvaliteetse puidu saime asendatud. Selle ehituspäevaga lõppesid puidutööd paneelidega, sest nüüdseks olid kõigi kaheksa paneeli raamid valmis. Selleks, et põhk paneeli sees oleks ühtlaselt tihe, pingutasime rihmadega põhupakke karkassi siseselt (foto 3).



Foto 4. Paneeli viimase põhupakkide rea täitmine.

26. juuli tööpäeval alustasime sealt, kus eelnevalt jäi pooleli ehk põhutööd jätkusid. Kuna põhupakkidest jäi puudu, siis saime veel vajamineva koguse, mille esmalt vormisime sobilikuks. Lõpetasime viimaste paneelide täitmise põhuga (foto 4) ja siis oli järg ühel aeganõudval töötl ehk diagonaalide lisamisel. Selleks pidime põhu sisse lõikama sälgu, kuhu sobituks puitpruss. Järgnevalt oli vaja mitut inimest, kes hoiaks ühte diagonaali kinni ning pressiks seda samal ajal põhu vastu, et kolmas inimene saaks diagonaalid kinni kruvida paneeli külge. Diagonaalid on vajalikud nii transportimiseks, et paneel

oleks stabiilne, kui ka konstruktiivselt, et paneel suudaks vastu võtta katuse koormuse. Enne diagonaalide lisamist tuli ka saega seinad üle käia (foto 5), et oleks ühtlane pind ning ka pärast diagonaalide lisamist sai saega iluvead ära parandada.



Foto 5. Paneeli trimmimine.

4.3. Vundamendi ehitus



Foto 6. Vundamendi aukude puurimine.



Foto 7. Vundamendivaiade nivelleerimine.

Vundamendi ehitus algas esmalt täpse asukoha välja mõõtmisega. Kuigi kindel ala oli meil varem teada (joonis 2), siis pidime täpselt kontrollima ja mõõtma, et näiteks installatsioon jääks teega paralleelselt ning ega katus ei hakkaks segama puid. Kui kindel asukoht paigas, siis hakkasime välja mõõdistama installatsiooni kontuuri (joonis 6). Selleks oli meile abimeheks nөөr, millega saime märgistada. Kaks olulist tööriista vundamendi ehitusel olid mootoriga puur (foto 6) ning lasernivelliir. Iga kruvivaia jaoks oli vaja puurida auk, et vaia kruvimine maapinda oleks kergem.

Järgmine samm oli aukudesse kruvimine (foto 7). See oli üpriski ajakulukas töö, sest vundament peab korralikult loodis olema, et järgnevate ehitustöödega saaks jätkata. Selle jaoks oli meil nivelliir, mille abil saidme kruvivaiaid samale kõrgusele. Kuna antud asukohas oli ka väiksem maapinna kalle, siis osad kruvivaiaid olid rohkem maapinna sees kui teised. Samaaegselt sai ka valmis lõigatud 100x100 mm puitprussid, mis toetusid vaiade peale. Prusside kinnitamise ajal saime veel nivelliiriga üle kontrollida kõrgused ning teha vajadusel korrektsioonid.

4.4. Paneelide transport

2. augustil saime vundamendile peale tõstma hakata põhupaneele. Kuna paneelid ehitasime valmis ca 15 minuti kaugusel Paide Vallimäel asuvast ehitusplatsist, siis neid pidi transportima autokärus (foto 8). Vallimäel ootas juba ka tõstuk, millega saime paneelid tõsta vundamendi peale (foto 9).

Vundamendi prusside külge kinnitasime paneelid. Varusime ka katuse aluskatte kangast, mille vihma korral panime paneelidele peale, et põhk enne katuse valmimist liigselt vett ei saaks. Kangas läks väga asja ette, sest vihmased päevad ootasid ees. Muidugi ka kanga panekul paneelidele jäime korraliku vihmasaju kätte ja seda kiiremini kangas kinnitatud sai.



Foto 8. Paneelide transportimine.



Foto 9. Paneelide paigaldamine vundamendile.

4.5. Katuse ehitus



Foto 10. Katusekonstruktsiooni ehitamine.

Üheks kõige väljakutsuvamaks, nii projekteerimise kui ka ehitusprotsessi puhul, osutus katus, mis alles lõpliku kuju ja lahenduse sai juuni lõpuks ehk ca kuu aega enne ehitust. Katuse ehitamise päeval aga selgus, et pool höövelpuitu, mis pidi eelneval päeval Vallimäele saabuma, oli puudu. Selgus, et meile müüdi materjali, mida isegi laos ei olnud. Kiiresti tuli kogu päevaplaan ümber muuta ning esmalt leida kiiresti sobilik materjal. Materjali leidmine nii lihtne ei olnud, sest meil oli vaja pea 7 meetri pikkuseid prusse. Höövelpuidu asemel leidsime

lõpuks saepuidu, mis oli ka sobilik. Kuna materjali saime Tallinnast, siis päev tohutult venis selle arvelt.

Kui lõpuks materjal jõudis Vallimäele, siis algas kibekiire katuse ehitus. Õnneks olid meil kaasas ka mõned sõbrad, kelle abiga sai palju tehtud. Puidu lõikamine ning talade tõstmine ja kinnitus läksid kiirelt. Kuid kuna projekt nägi ette ruudustikku (joonis 7), siis nõ järgneva kihi puidu lisamisel kerkisid esile probleemid. Nimelt kalde tekitamiseks olgi mõeldud just see teine kiht, kuid prussid ei olnud piisava pikkusega, et nad suudaksid end õhus ära kanda. Selleks muutsime lahendust kalde tekkimiseks. Nimelt võtsime talad kruvidest lahti ning tõstsime ühe otsa üles ja kinnitasime kõrgemate talade külge ja lisasime alla ka toetuse. Ehk talad muutusid sarikateks. Nüüd saimeruudustiku tekitavad prussid kerge vaevaga kinnitada sarikate peale (foto 10). Kalle (joonis 8–10) muutus läbi praktilise kogemuse palju lihtsamaks ja loogilisemaks kui algselt olime mõelnud. Lõpuks me ei kasutanud ka prusside kinnitamiseks naelutusplaate (joonis 11–12), sest katusekalde muudatusega saime prussid omavahel lihtsalt kruvidega kinnitada.



Foto 11. Katusematerjali paigutamine.



Foto 13. Katusematerjali kinnitamine.



Foto 12. Katusematerjali kinnitamine.

Viimane ehituspäev jäi veel viimistlustööde tegemiseks ning katusekatte paigaldamiseks. Selleks oli meil tellitud läbipaistev trapetsprofiiliga PVC plaat (foto 11-13). Katuse paigaldamiseks tegime läbi enne kinnitamist nõ kuivtesti, et läbi mängida kui palju igalt küljelt peaks üle minema, et visuaalselt oleks võrdne. Plaadi kinnitamiseks tuli eelnevalt kinnituskohta puurida auk, siis lisada trapets plaadi ja katusekonstruktsiooni vahele ning spetsiaalsete kruvidega kinni lasta. Kindlasti tuli jälgida, et PVC plaadi omavahelised üleasted oleksid paigaldatud vastavalt, et nende vahelt ei hakkaks vihm läbi laskma.

4.6. Valmis installatsioon

Kuigi ehitusprotsess oli suhteliselt pikk, sest me ei ehitanud ühe korraga kõike valmis, vaid saime aega näpistada nädalavahetustest, sai siiski installatsioon lõpuks valmis. Punkti pani veel põhupakkide lisamine istumisalusteks, mille peale lisasime ka vineerplaadid, et oleks mugavam istuda. Installatsioon oma mõnusalt kuldse kuuega püüdis juba kaugelt pilku (foto 14–21).



Foto 14. Installatsioon läänest vaadatuna.



Foto 15. Projekti tutvustav näitus.

Installatsioonile lisasime oma projekti tutvustava näituse, mis koosnes kangale trükitud planšettidest, eeluurimuse raportitest ning meie ehitusprotsessi kokkuvõtvast videost. Üks põhupaneel oli osa ka meie näitusest, kus oli kajastatud sise- ja välisviimistluse kihid. Arvamusfestivali käigus korraldasime ka töötoa, kus materjalikihtidega põhupaneel sai siseviimistluseks savikrohvi. Välisviimistluse kihtideks oli puitkiud plaat tuuletõkkeks, vertikaalne roovitus ning horisontaalne rohelineks vööbatud laudis.



Foto 16. Katuse ja paneeli liitumiskoht.



Foto 17. Installatsioon idast vaadatuna.



Foto 18. Vade läbi installatsiooni.



Foto 19. Katuse ja paneeli liitumiskoht.

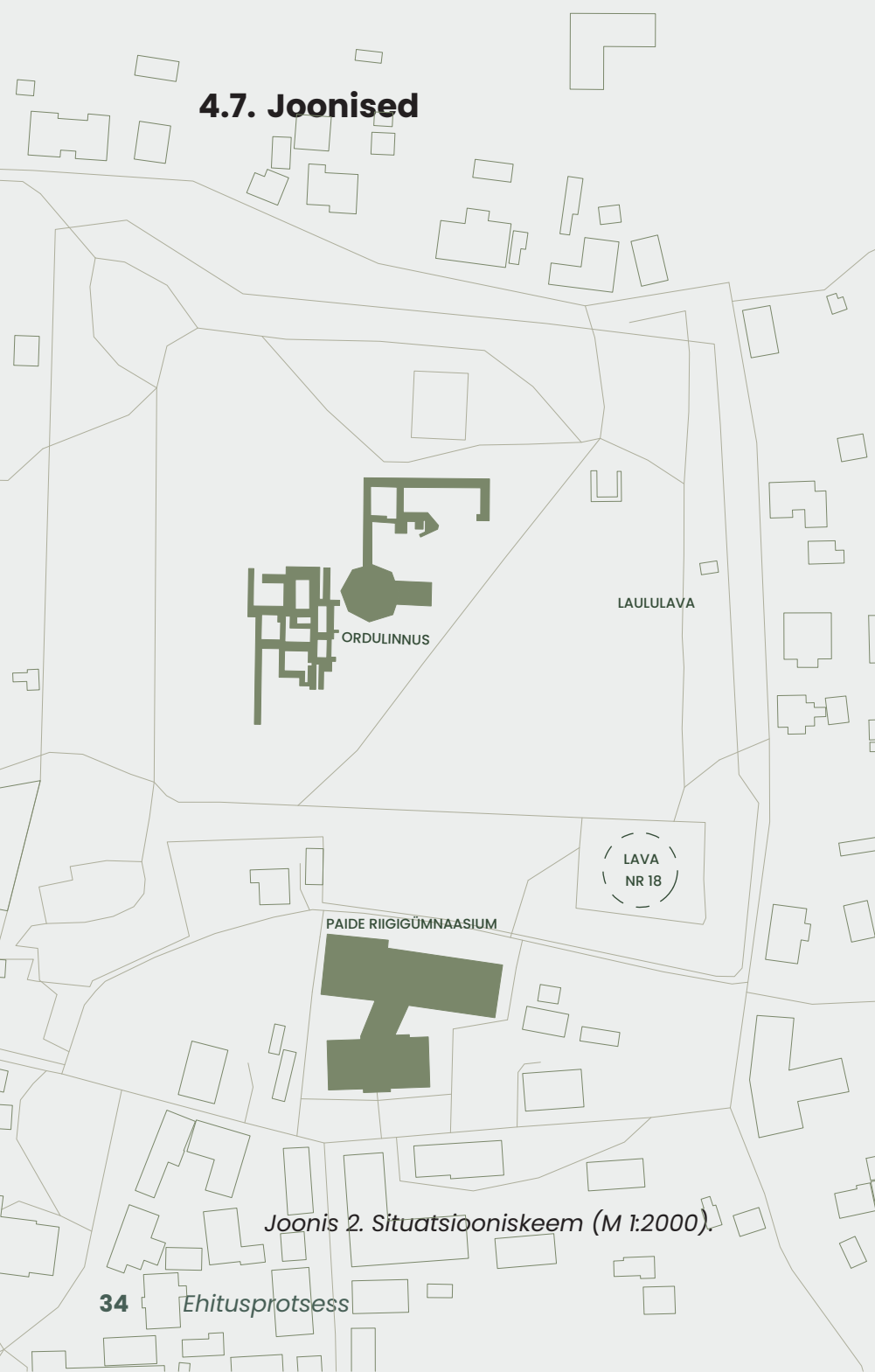


Foto 20. Istumisala.

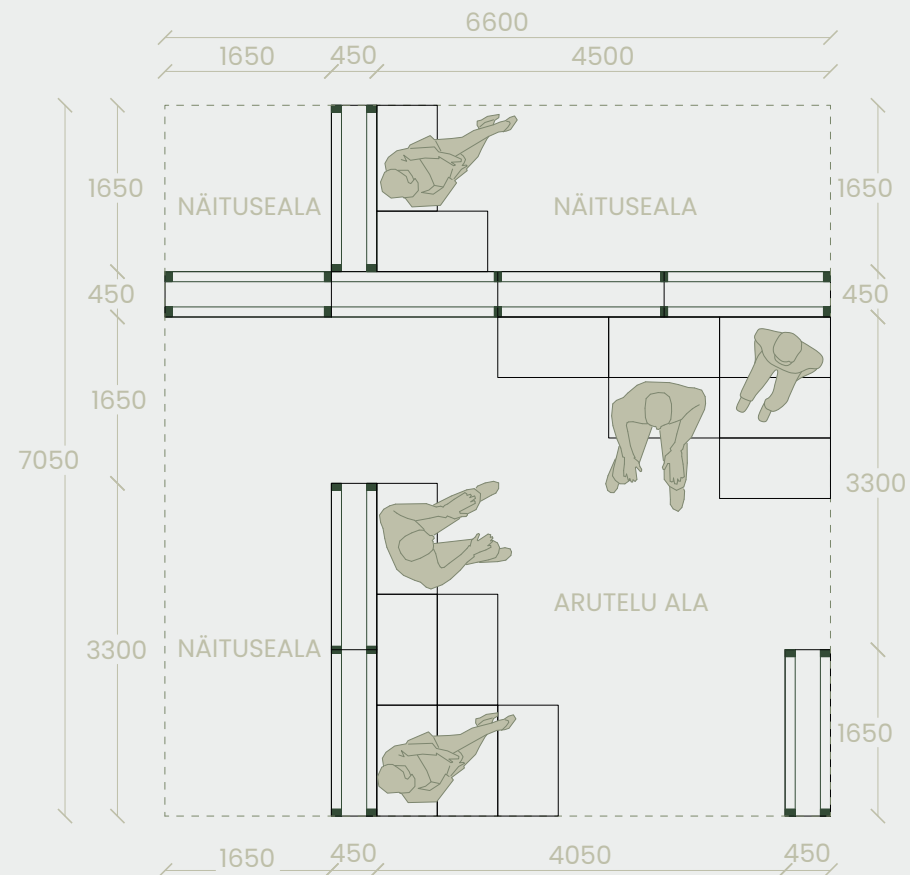


Foto 21. Installatsioon lõunast vaadatuna.

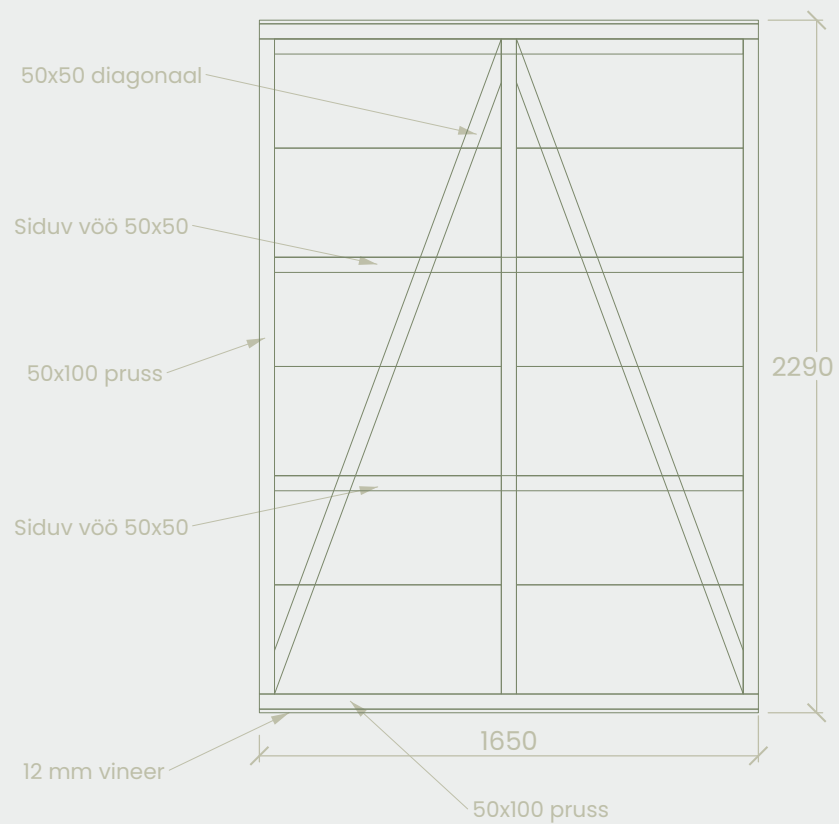
4.7. Joonised



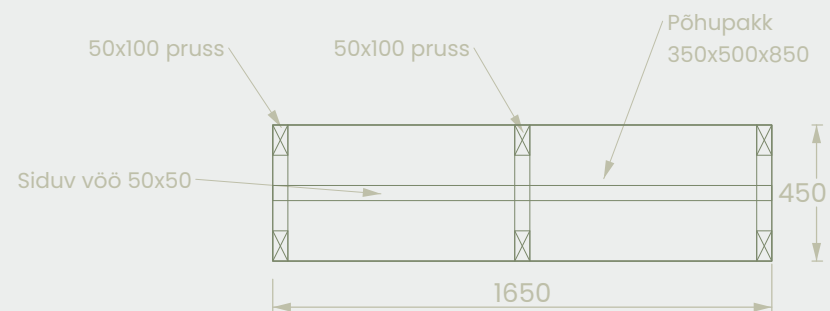
Joonis 2. Situatsiooniskeem (M 1:2000).



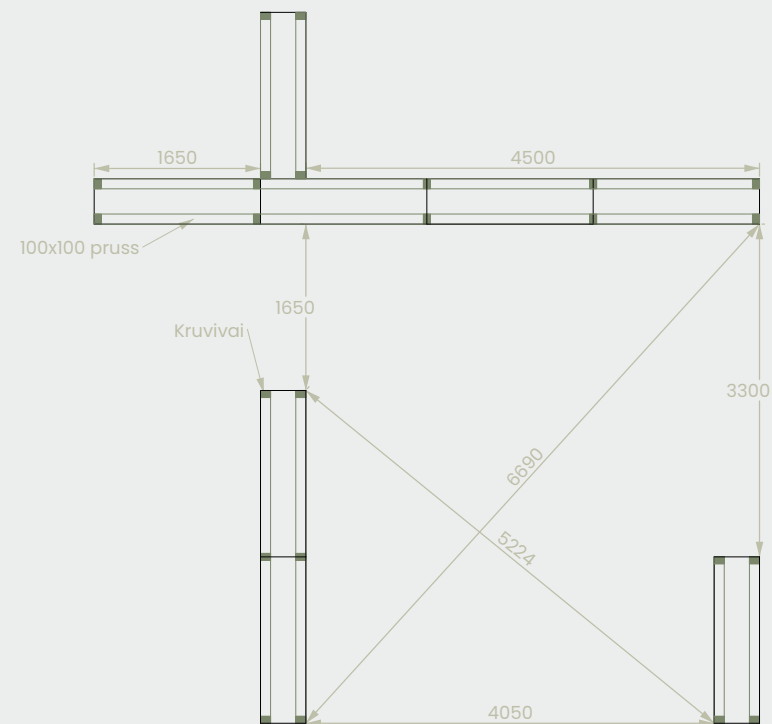
Joonis 3. Plaan (M 1:75).



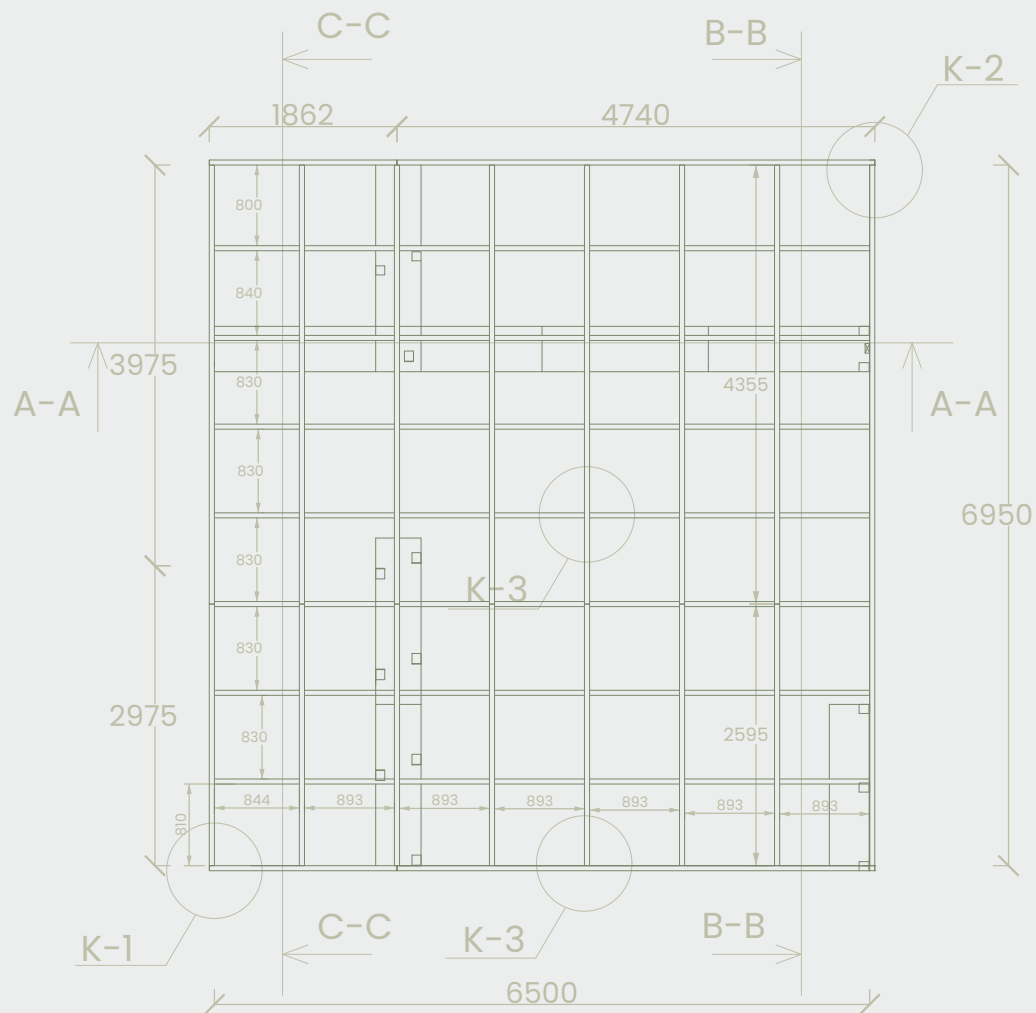
Joonis 4. Paneeli lõige (M 1:25).



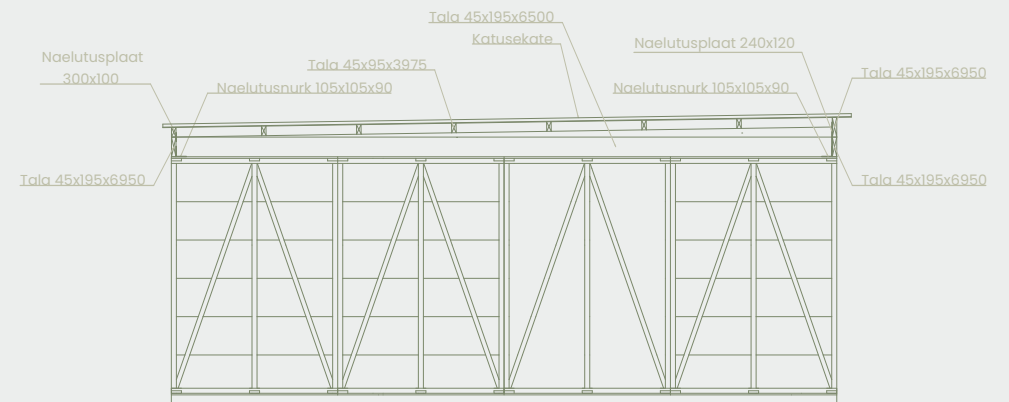
Joonis 5. Paneeli plaan (M 1:25).



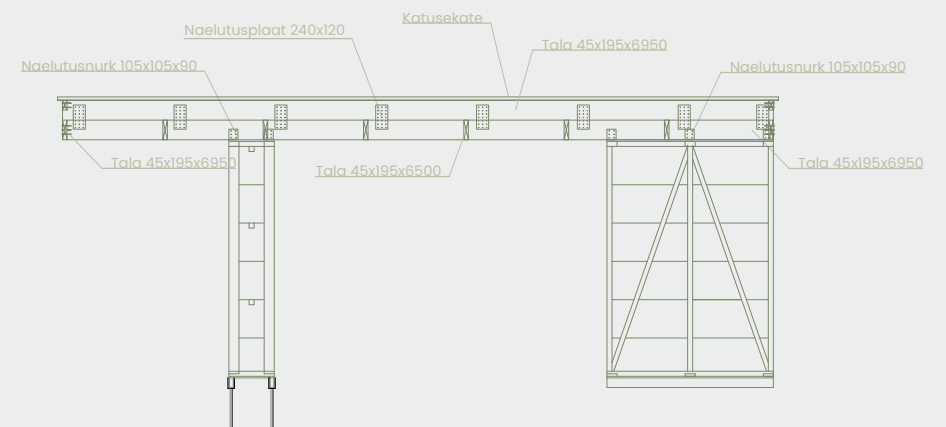
Joonis 6. Vundamendi plaan (M 1:75).



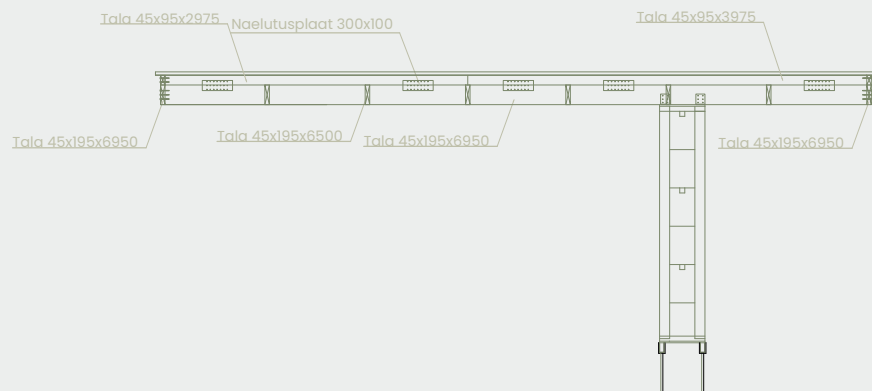
Joonis 7. Katuseplaan (M 1:75).



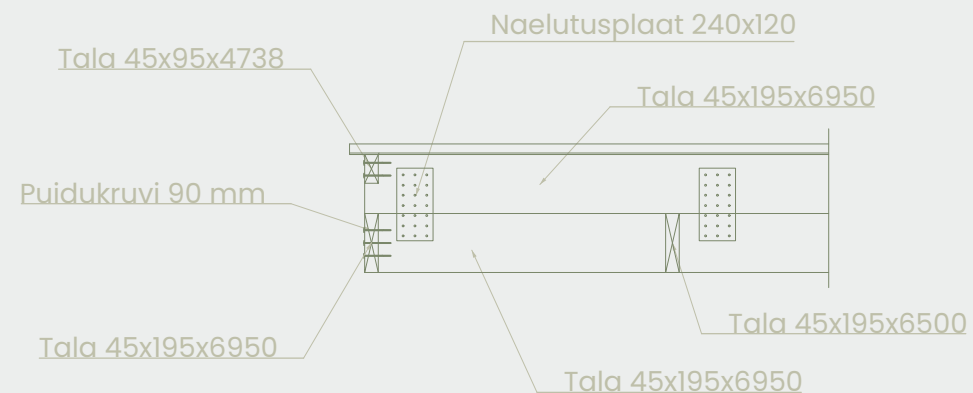
Joonis 8. Lõige A-A (M 1:75).



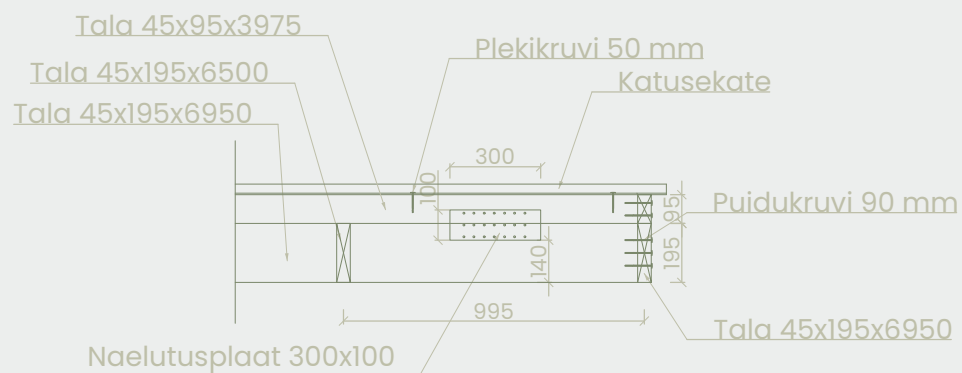
Joonis 9. Lõige B-B (M 1:75).



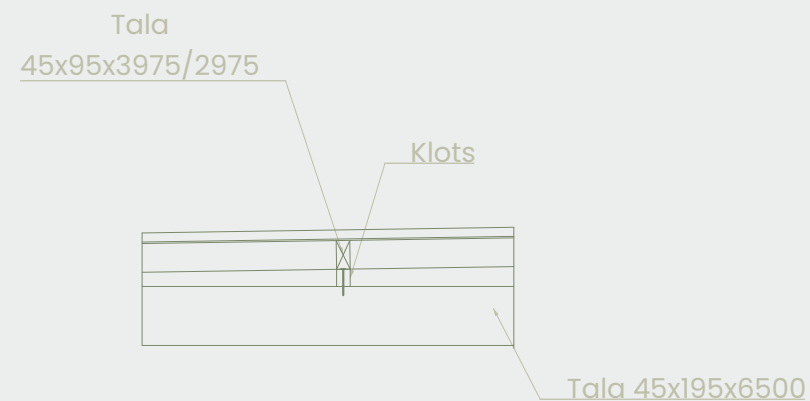
Joonis 10. Lõige C-C (M 1:75).



Joonis 12 Katuse sõlm K-2 (M 1:25).



Joonis 11. Katuse sõlm K-1 (M 1:25).



Joonis 13. Katuse sõlm K-3 (M 1:25).



Fotod 22–41. Installatsiooni ehitamise protsess.

KOKKUVÕTE

PÕHULA(va) ehitus võtab hästi kokku 15-kuuse teadustöö protsessi, kus on kajastatud 1+X süsteemi kontseptsioon hõlmates projekteerimist, ehitusprotsessi, põllult-põllule ehitust. Installatsiooni ehitus õpetas meile nii põhuga töötamise osas, kui ka ehitusest väga palju (foto 22–41). Õppetunde oli rohkelt nii projekteerimise kui ka ehitusprotsessi puhul, kuid taolised probleemid said kiirelt lahendused ning meie nendest targemaks. Mõned õpetussõnad, mis ehitusprotsessist kõlama jäid – alati materjali varuga tellida, alati üle kontrollida, kas kõik materjal ikka toimetati kohale ning 9 korda mõõda, siis mõõda 9 korda igaks juhuks veel ning siis alles lõika.

Raske töö ja vaev kandis vilja, kui Arvamusfestivalil inimesed esinesid laval, käisid kuulamas arutelusid, uudistasid põhku ja näitust või tulid lihtsalt puhkama. Installatsioon tõmbas inimeste tähelepanu oma vormilt kui ka materjalikasutuse poolest ning ei jätnud külmaks ka suuri betooniarmastajaid. PÕHULA(va)st valmis ka video, mille leiab YouTube's "1+X PÕHULAVA ehitus Paides Arvamusfestivaliks 2024. aastal" nime alt.

ILLUSTRATSIOONID

Joonis 1. Isomeetiline vaade PÕHULA(va)st (M 1:75).

Joonis 2. Situatsiooniskeem (M 1:2000).

Joonis 3. Plaan (M 1:75).

Joonis 4. Paneeli lõige (M 1:25).

Joonis 5. Paneeli plaan (M 1:25).

Joonis 6. Vundamendi plaan (M 1:75).

Joonis 7. Katuseplaan (M 1:75).

Joonis 8. Lõige A-A (M 1:75).

Joonis 9. Lõige B-B (M 1:75).

Joonis 10. Lõige C-C (M 1:75).

Joonis 11. Katuse sõlm K-1 (M 1:25).

Joonis 12 Katuse sõlm K-2 (M 1:25).

Joonis 13. Katuse sõlm K-3 (M 1:25).

Skeem 1 Stsenarium 1 – paneeldiskussioon (M 1:100).

Skeem 2. Stsenarium 2 – väitlus (M 1:100).

Skeem 3. Stsenarium 3 – ümarlaud (M 1:100).

Skeem 4. Stsenarium 4 – minikaasused (M 1:100).

Skeem 5. Stsenarium 5 – kooliruum (M 1:75).

Foto 1. Põhupakkide vormimine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 2. Põhupakkide pressimine karkassi sisse, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 3. Rihmadega põhupaki pingutamine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 4. Paneeli viimase põhupakkide rea täitmine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 5. Paneeli trimmimine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 6. Vundamendi aukude puurimine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 7. Vundamendivaiade nivelleerimine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 8. Paneelide transportimine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 9. Paneelide paigaldamine vundamendile, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 10. Katusekonstruktsiooni ehitamine, foto 1+X, 2024.

Foto 11. Katusematerjali paigutamine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 12. Katusematerjali kinnitamine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 13. Katusematerjali kinnitamine, foto A Cube Agency, 2024.

Foto 14. Installatsioon läänest vaadatuna, foto A Cube

Agency, 2024.

Foto 15. Projekti tutvustav näitus, foto Evert Palmets, 2024.

Foto 16. Katuse ja paneeli liitumiskoht, foto Evert Palmets, 2024.

Foto 17. Installatsioon idast vaadatuna, foto Evert Palmets, 2024.

Foto 18. Vade läbi installatsiooni, foto Evert Palmets, 2024.

Foto 19. Katuse ja paneeli liitumiskoht, foto Evert Palmets, 2024.

Foto 20. Istumisala, foto Evert Palmets, 2024.

Foto 21. Installatsioon lõunast vaadatuna, foto Evert Palmets, 2024.

Fotod 22–41. Installatsiooni ehitamise protsess, fotod Evert Palmets, A Cube Agency, 1+X, 2024.