



UP 4 GREEN CONCRETE ÕPPEMOODULI RAAMISTIK

EESSÕNA

Euroopa komisjoni eesmärk on saavutada esimene kliimaneutraalne kontinent. Selle saavutamiseks esitleti 2019. a detsembris Euroopa Rohelepet, min on kõige ambitsioonikam meetmete kogumik, aitamaks Euroopa kodanikel ja äridel rohepöördest kasu saada. See koondab meetmeid ning võtmepoliitikate esialgset tegevuskava, alates heitgaaside jõulisest vähendamisest kuni tulevikutehnoloogiate innovatsiooni investeerimiseni, Euroopa looduskeskkonna säilitamise saavutamiseks. Euroopa Rohelepe seab vaheetapid, mis on õiglasel ning sotsiaalselt tasakaalus. See on üles ehitatud selliselt, et ei jäta ühtki isikut või regiooni ühisest suurest üleminekust maha. Kõik sektorid peavad tegema muutusi, k.a energiasektor (energia tootmine ja energiakasutus moodustab rohkem kui 75% EL-i heitgaaside mahust). Energiasektori jaoks tähendab see ennekõike hoonete renoveerimist, vähendamiseks elektriarveid, energiakulu ja elektritarvet (40% elektrist kasutavad ära majad).

Pommituskahjustuste ning sõjas hävinud hoonete tõttu kasvas peale teist maailmasõda elumajade ehitus hüppeliselt. Prantsusmaal kestis ülesehitus näiteks 10 aastat. Alates 1950. aastatest, nn „beebibuum“ ning inimeste massiränne linnast välja andsid tõuke suurejooneliste komplekside ja äärelinnade tekkeks kõikide keskmiste ja suurlinnade ümber. Samamoodi intensiivistus mõnedes Ida-Euroopa riikides 1940ndate lõpus ja 1950ndate alguses uute eramajade ehitus.

Sellel perioodil tekkis vajadus uute ehitusmeetodite järele, mis tähendas suurtes kogustes betooni kasutamist. Osa nendest ehitistest, mis nüüdseks on juba peaaegu 70 aastat vanad, on vananenud ning ei vasta enam nõuetele ja sellest tulenevalt vajavad renoveerimist mitte ainult struktuuriliselt vaid ka igas muus aspektis, mis on seotud elanike mugavuse ning energiatõhususega. See nõuab kompleksset lähenemist hoonete tervikuna.

Sellist tüüpi hooned, mis ei ole renoveeritud, asetsevad tihtipeale nüüdisaegse linna keskmes, ei oma piisavat heli-isolaatoreid, on kehvasti soojustusega ning sellest tulenevalt on neil märkimisväärne küttekulu (energiakulu). Kuludest tulenevalt viib see halva soojushügieeni: sagedased niiskusprobleemide esinemine ning majavammide teke. Majavamm on kiiresti leviv seen, mis tekib pimedates ja niisketes kohtades ning võib nõrgendada maja struktuuri. Niiskusega kaasnevad ka veel tervislikud probleemid. Kõik need tegurid mõjutavad omandi väärtust ja müügi atraktiivsust.

Kuidas selliseid hooned renoveerida? Rakendades terviklahendust, pakkudes omanikele ja üürnikele paremat soojustust (st suuremat hoone energiatõhusust ja väiksemat elektrikulu), paremat õhukvaliteeti ning sellega koos ka paremat elukvaliteeti ja terviseriskide vähendamist. Elukutseliste ja tulevaste professionaalide täiendav koolitamine nendes küsimustes on üks võimalik lahendus, kuidas panna hoonete renoveerimise konsultante kasutama uusi lähenemisi. Sellisel meetodil on energiakulu vähendamiseks suur potentsiaal.

Renoveerimine pakub unikaalset võimalust ümber mõelda, kujundada ja moderniseerida neid hooned, et need sobituks rohelisema ja digitaalse ühiskonnaga, pakkudes jätkuvat majanduslikku leevendust. See on vastavuses Euroopa Komisjoni eesmärkidega; komisjon on välja käinud 2030. a kliimapaketi, mille eesmärk on saavutada EL-i üleselt 2030. aastaks vähemalt 55% kasvuhoonetegaaside heitkoguste vähenemine võrreldes 1990. aastaga. Energiatõhusus on tegevusplaani kriitiline komponent, millest ehitussektor on üks haru, kus tuleb panuseid suurendada.

Selleks, et jõuda 55% vähenduse eesmärgini, tuleks 2030. aastaks vähendada EL-is hoonete süsihappegaaside heidet 60%, nende energiatarbimist 14% ning energiatarvet kütmiseks ja jahutamiseks 18% võrra.

Seetõttu on EL-il vaja kiiresti leida erinevaid viise hoonete energiatõhusamaks muutmiseks, mis vähendaks heitgaaside kogust kogu elutsükli vältel ning oleks seega jätkusuutlikum. Rakendades hoonete renoveerimisel ringmajanduse printsiipe, vähendame kasutatavate materjalide arvelt süsihappegaaside heidet veelgi.

SISUKORD

UP 4 GREEN CONCRETE	1
ÕPPEMOODULI RAAMISTIK	1
EESSÕNA	2
TABLE OF CONTENTS	Error! Bookmark not defined.
PROJEKTI TUTVUSTUS JA SELLE EESMÄRGID	4
OODATAVAD TULEMUSED	5
MOODULID JA ÕPIVÄLJUNDID	5
Moodul 1	7
Regeneereitavate/uuendatavate betoonhoonete tüpoloogiate analüüs	7
Moodul 2	12
Betonhoonete analüüs ja patoloogia (probleemid, sh niiskus ja materjalid)	12
Moodul 3	16
Tehnikad betoonhoonete renoveerimiseks ning energiatõhusamaks muutmiseks	16
Moodul 4	19
Energia regeneereerimine: erinevad küttesüsteemid ja ventilatsioon	19

PROJEKTI TUTVUSTUS JA SELLE EESMÄRGID

UP 4 GREEN CONCRETE on Erasmus+ projekt, täpsemalt strateegiline partnerlus, mis koondab kutseõppe pakkujaid (VET), kutseliite, valitsuväliseid organisatsioone ning VKE eksperte õppematerjali väljatöötlemiseks 5 riigis.

Meie projekt on vastavuses Roheleppuga, mille eesmärk on hoonetega seotud heitgaaside ning nende energiakulu vähendamine. Lisaks võtame arvesse tihtipeale unarusse jäetud aspekti, mis puudutab eluaseme mugavust ning elamistingimuste mõju tervisele, võttes eesmärgiks nende parandamise terviklikuma lahenduse läbi.

Meie põhieesmärk on kaasa aidata elukutseliste ja tulevaste professionaalide koolitamiselle selliselt, et nad oleks võimelised rakendama terviklikku lähenemist betoonhoonete renoveerimisel ning mõtlema nii energiatõhususele kui ka elanike mugavusele. See tähendab kompleksset lahenduse pakkumist ehk tehnilist ja indiviidi/ühiskondlikku lähenemist, mis pöörab tähelepanu betoonhoonete renoveerimisel paremale õhukvaliteedile ja kasutusmugavusele.

See projekt soovib pakkuda õppematerjali ja -vahendeid betoonhoonete analüüsi läbiviimiseks ning renoveerimisplaani koostamiseks, mis hõlmaks nii energiatõhusust kui elukvaliteeti. Teadmiste ja pädevuste edasiandmisele aitab kaasa erialaõpetajate ja juhendajate täiendõppe selles vallas. Õppemoodulid on koostatud EQF (Euroopa kvalifikatsiooniraamistiku) tasemetele 4 ja 5 (eeldavad teadmisi ehituse põhitõdedest).

Partner organisatsioonid viisid läbi uurimistöö, et kaardistada õppe/koolitusvajadus, mille põhjal loodi õppemoodulid ning mobiilne rakendus (hoone terviklikuks analüüsiks), lisaks koostati juhtumianalüüside kogumik.

Projekti eesmärk on:

- tõsta teadlikkust asjaolust, et betoonhoonete puhul on vaja omapärast lähenemist, mis muuhulgas arvestaks halva renoveerimisplaaniga seotud riske;
- arendada välja uuendatud täiend- ja esmaõppe (CVET ja IVET) õppematerjale, et vastata tänapäevasele koolitusvajadusele ning pakkuda seeläbi nõudlusele sobivamaid lahendusi professionaalide ja tulevaste spetsialistide toetamiseks nende tegevuses, võimaldades neil teha kliendile asjakohasemaid renoveerimissettepanekuid, mis arvestaks EE nõuetega ja elutingimuste parandamise vajadusega (kulude kokkuhoid, tervishoid);
- panustada ajakohastatud täiendõppe koolituse loomisesse, et kutsehariduse pakkujad saaksid koostada ja pakkuda kursuseid, mis vastaks nüüdisaegsele vajadusele betoonhoonete renoveerimisega seotud väljakutsete lahendamiseks;
- pakkuda õppematerjale, mis vastaksid turunõudlusele ning oleksid veebis lihtsasti kättesaadavad;
- pakkuda igale elukutselisele sobivat meetodikat (näited ning hooneanalüüsiks vajalikud õppevahendid);

ning sellest tulenevalt:

- aidata spetsialistidel mõista betoonhoonete renoveerimise eripärasid ning energiasäästu ning elutingimustega seotud lisandväärtust, kui renoveerimistööd on asjakohaselt teostatud. See võib aidata tõhustada spetsialistide tööd, mille kaudseks kasusaajaks on kogu ühiskond. Lisaks võivad täiustatud praktikad rahuldada enam klientide vajadusi
- renoveerimine vähendab energia arveid, kuna lahendus on energiatõhusam ja seega pikas perspektiivis taskukohasem.

OODATAVAD TULEMUSED

Oodatavad tulemused on:

- õppevõimaluste parem vastavus kogukonna vajadustele ja võimalustele.
- koolitus- ja haridussüsteemide ning sotsiaal-majandusliku keskkonna vaheliste sidemete tugevdamine.
- innovatiivse lähenemisega IKT ning õpperessursside strateegilisem kasutus väljaõppes (hoone terviklik lähenemine).
- sünergia kaasatud riikides ja regioonides: Normandias on piirkondliku ametiasutuse juhitud töörühm, mis koondab kohalikke kutseõppeasutusi/koolituse pakkujaid, kohalikke omavalitsusi ja ehitusspetsialiste, et leida viise, kuidas edendada ja renoveerida „rekonstrueeritud“ kinnisvara; Eestis on Haridus- ja Teadusministeerium kaardistanud vajaduse koolitada kinnisvarahaldureid elamute energiasäästu ja mugavuse alal; 2019. aastal pakkus Poola Kliima- ja keskkonnaministeerium välja Riikliku energia- ja kliimakava aastateks 2021-2030, et vähendada energiatarbimist ning betoonhoonete taastamine on selle üks olulisemaid punkte.

Betooni renoveerimine ei ole professionaalidele igapäevane praktika, isegi kui meie regioonides on kinnisvaraturg betoonhooneid täis. Kuni praeguseni ei ole spetsiifilist väljaõpet, mis võtaks terviklikult arvesse tervet hoonet: tehniliselt - energiatõhusus ja energiasäästlikkus, õhukvaliteedi parandamine (selleks, et arvestada terviseriskidega) ning üldiselt kasutajasõbralikust või kasutusmugavust. Vajadus koolitatud spetsialistide järele võib kasvada kiiresti, kuna vananevad betoonhooned vajavad taastamist ning koolitajaid on vaja hoida kursis tekkivate uute vajaduste, klientide ootuste ja uute väljakutsetega:

- madalam energiatarbimine tõhusa renoveerimise kaudu, et vähendada CO2 heitkoguseid (seeläbi vähendada klientide jaoks energiaga seotud kulusid);
- saavutada tervislik elukeskkond (läbi hea õhukvaliteedi);
- pakkuda välja uue elustiiliga kooskõlas olev elukeskkond.

MOODULID JA ÕPIVÄLJUNDID

Uurimistöö käigus tuvastati hulk teemasid, mis vajaksid tähelepanu, kuid millede seast projekti kaasatud partnerorganisatsioonid valisid välja neli, millega edasi töötada. Õppekava koosneb neljast moodulist, igaühel neist omad õpiväljundid:

- Moodul 1: Regeneeritavate/uuendatavate betoonhoonete tüpoloogiate analüüs
- Moodul 2: Betoonhoonete analüüs ja patoloogia
- Moodul 3: Tehnikad betoonhoonete renoveerimiseks ning energiatõhusamaks muutmiseks
- Moodul 4: Energia regeneerimine: erinevad küttesüsteemid ja ventilatsioon

Järgnev jaotis on mõeldud EQF-iga seotud õpiväljundite määratlemiseks. Õpiväljund on defineeritud kui väide selle kohta, mida õppija teab, mõistab ning on võimeline pärast õppeprotsessi läbimist sooritada.

Õpiväljundid EQF kontekstis:

1. **Teadmised:** EQF kontekstis on teadmised kirjeldatud kui teoreetilised või/ja faktilised. Tase 4: faktilised ja teoreetilised teadmised erinevate valdkondade kontekstis, mis on seotud ehitussektoris tehtavate ülesannetega.
2. **Oskused:** EQF kontekstis on oskused kirjeldatud kui kognitiivsed (hõlmavad loogilise, intuiitse ja loova mõtlemise kasutamist) ja praktilised (käteosavust ning meetodite, materjalide, tööriistade ja instrumentide kasutamist). Tase 4 tähendab tervet hulka kognitiivseid ja praktilisi oskusi, mis on vajalikud ehitussektoris konkreetsetele (lihtsamatele) probleemidele lahenduste leidmiseks ja tööülesannete täitmiseks.
3. **Pädevused:** EQF kontekstis kirjeldatakse vastutust ja autonoomiat kui õppija võimet rakendada teadmisi ja oskusi iseseisvalt ja vastutustundlikult. Ta teostab enesejuhtimist töö- või õpiülesannete juhiste raames, mis on tavaliselt etteaimatavad, kuid võivad muutuda; on võimeline koostööks ja vajadusel seletama teistele rutiinset tööd, võttes seega teatud vastutuse töö- või õpetegevuse korrektse elluviimise ja täiustamise eest
4. **Hindamiskriteeriumid:** Õpiväljundite kirjelduste kvaliteet ja asjakohasus on oluliseks hindamise aluseks. Igale kutseõppeasutusele jääb vastutus luua asjakohane hindamismetoodika vastavalt õppekavale ning moodulitele, mida nad tegelikkuses läbi viivad.

UP4 GREEN CONCRETE PROJEKTI RAAMES ON LOODUD MOODULID TASEMETELE 4 JA 5.

Arvestades projekti eesmärke, on iga õppemooduli puhul arvestatud kahte taset: vaikimisi käib sisu tase 4 kohta (EQF 4), tasemele 5 (EQF 5) vastavad teadmised, oskused ja pädevused on tähistatud tärniga (*).

MOODUL 1

REGENEREERITAVATE/UUENDATAVATE BETOONHOONETE TÜPOLOOGIATE ANALÜÜS

Moodul 1	Mooduli nimetud: Regeneereeritavate/uuendatavate betoonhoonete tüpoloogiate analüüs	
Õpiväljundite vastavus EQF tasemele	4 & 5*	
<p>Õpiväljund Õppija omab ülevaadet hoonetest ja ehitistest ning ehitiste ekspluateerimisest, kasutamiseks või ohutuse tagamiseks vajalikest tehnosüsteemidest, sealhulgas energiatõhususest ja keskkonnanõuetest, nende kasutamisest edaspidiseks tööks vajalikus mahus. Õppija oskab leida kinnisvara väärtust, koostada hindamisaruannet ja infot saada juba koostatud hindamisaruannest.</p>		
<p>Eeldused: Väljaõpe või töökogemus kinnisvara- ja/või ehitusesektoris, juura või muinsuskaitse alal. Isikuomadused: täpsus, korrektsus, asjakohasus, analüütiline mõtlemisvõime. Suhtlemisoskused, vastupidavus ja võime rahumeelselt lahendada konfliktiolukordi. Kirjaoskused, viisakus, kombesus, iseseisvus, efektiivsus, suhtlusoskused. Läbirääkimis- ning argumenteerimisoskuses, järjepidevus ning otsustamisvõime on ülesannete täideviimisel kasulikud omadused.</p>		
Teadmised	Oskused	Pädevused

<p>Õppija teab ja mõistab:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suhtlemise alustõdesid / infojagamise ja suhtlemise võtteid - Vestluskaaslase eripärasid (kliendid, kohalik omavalitsus, mitmesugused organisatsioonid jne) - Töö korraldamise põhitõdesid - Ehituse alusteadmisi: <ul style="list-style-type: none"> • hoone põhiosad (vundament, seinad, avauste põsed, vaheseinad, katus) • ehitise kande- ja piirdekonstruktsioonid, voodrikonstruktsioonid ja avatäited • erinevad materjali liigid • kütte- ja ventilatsioonisüsteemid • vee- ning sanitaarsüsteemide ehitusmaterjalid, süsteemi komponendid ja seadmed • elektriliste seadmete ohutus- ja kaitsesüsteemid ning nende tööpõhimõtted • hoone energiatõhususe kategoriseerimise baaskriteeriumid - kinnisvarahindlus ja kinnisvaraturu põhiprintsiibid (võrdlusmetoodika või turumetoodika, sissetulekumetoodika, asenduskulu metoodika, indekseerimise metoodika, nn "pinnas ja ehitis" metoodika, ehitusarendaja või ehitaja hindamismetoodika, juhtumi seadusandluse analüüsid) 	<p>Õppija oskab:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oskab ennast selgelt väljendada nii suuliselt kui kirjakeeles - Esitleda informatsiooni selgelt ja huvitekitavalt - Planeerida ja organiseerida kohtumisi* - Planeerida ja tähtsusetult järjestada ülesandeid* - Koguda tehnilist infot, et saada ülevaadet kande- ja voodrikonstruktsioonidest, hoonete täidistest ja piiretest ning nende ehitamisel ja paigaldamisel kasutatud ehitusmaterjalidest* - Analüüsida ehitise sisekliima ja kasutusohutuse tagamiseks hoone kasutamiseks vajalike tehnosüsteemide ülesehitust ja tööpõhimõtteid* - Kirjutada hoone seisukorra kohta raportit (akti)* - Analüüsida kinnisvaraturgu* - Esitada teavet selgelt ja täpselt, kasutades kinnisvaravaldkonna tehnilist sõnavara. - Selgitada välja asjakohaste ja usaldusväärsete seadusandlike ja reguleerivate allikaid* 	<p>Õppija on võimeline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ennast väljendama ning enda väljendusviisi kohandama vastavalt vestluskaaslasele. - Rajama positiivset suhtlust erinevate vestluskaaslastega - Koguma klientidelt jt kontaktidelt informatsiooni. - Korraldama oma tööd vastavalt prioriteetidele ja taotletava analüüsi keerukusele. - Hindama hoonet, võttes arvesse selle seisukorda, vanust ja asukohta. - Hindama hoone seisukorda, hinnates selle konstruktsiooni, tehnosüsteeme, katuse seisukorda ja sisemist seisukorda. - Analüüsima ja süstematiseerima kogutud infot ning tegema järeltõlget renoveerimisplaani koostamiseks * - Hindama kinnisvara, võttes arvesse kõiki nõutavaid parameetreid.
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> - Kinnisvaraalse tegevusega seonduvaid mõisteid - Ehitiste ja kinnisvara seadusandlust / muinsuskaitsealast seadusandlust - Erinevaid hindamismeetodeid - Erinevaid kohustuslikke kinnisvara hindamisprotseduure: <ul style="list-style-type: none"> • Energiatõhususe hindamine • Pliiga kokkupuute oht • Asbesti ohurisk • Termiitide olemasolu hindamine • Sisemise gaasisüsteemi olukorra hindamine • Siseruumide elektrisüsteemide olukorra hindamine • Mittekollektiivse sanitaarseadme seisukord • Riski- ja saasteanalüüs • Müradiagnoos - Oodatavaid regulatiivseid ja lepingulisi tõhusustasemeid keskkonnasäästlikkuse, energiatõhususe ja säästva arengu valdkonnas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Selgitada välja konstruktsioonide peamisi elementaarkulusid.* - Mõista õigusaktidega kehtestatud nõudeid, mis on olulised edaspidiseks tööks ehitistega ja nendega seotud tehnosüsteemide ehitamise, kasutamise, hooldamise ja rekonstrueerimisega. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hindama tööde teostatavust või elujõulisust / vara väärtust * - Hindama tööde nõuetekohasust, arvestades seadusandlust.
--	--	--

Õppemeetodid: Loeng, analüüs, individuaalne praktiline töö, õppevideo, äpp, juhend professionaalidele (juhtumiuuringud)	
Hindamiskriteeriumid	
Õppija on võimeline:	Eeldatavad õpiväljundid:
<ul style="list-style-type: none"> - Hindama hoonet, võttes arvesse selle seisukorda, vanust ja asukohta/keskkonda. - Hindama hoone seisukorda, konstruktsiooni, tehnosüsteeme, katuse seisukorda ja siseseisukorda. - Analüüsima ja süstematiseerima kogutud teavet ning tegema järeldusi renoveerimist võimaldava renoveerimisplaani koostamiseks: <ul style="list-style-type: none"> - mis vastaks seadusandlusele, - mis võimaldaks hoones paremat energiatõhusust, õhukvaliteeti ja elumugavust, - mis annaks arvamuse/nõuande teostatavuse ja elujõulisuse kohta, võttes arvesse hoone turu ja teostatavate tööde mahtu 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoone seisukorra hindamine. - Nõuandeid tööde teostatavuse ja elujõulisuse kohta turu valguses. - Ettepanek renoveerimiskava kohta, mis võimaldab paremat energiatõhusust, õhukvaliteeti ja elamismugavust.
Mooduli maht tundides: 25 tundi	
Hindamismeetodid	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kirjalik töö: Kinnisvara hindamisega seonduv seadusandlus. Kirjatöö peab olema kirjutatud korrektses kirjakeeles, kasutades IKT tööriistu, ning peab kajastama korrektset ülevaadet valdkonda reguleerivatest õigusaktidest edasiseks tööks vajalikus mahus. 2. Analüüs: õpilase valitud hoone hindamine, lähtudes järgmistest kriteeriumitest: asukoht, hoone seisukord, asukoha kinnisvaraturu hetkeseis 3. Kontrolltöö: 20 küsimust 	

MOODUL 2

BETOONHOONETE ANALÜÜS JA PATOLOOGIA

Moodul 2	Mooduli nimetus: Betoonhoonete analüüs ja patoloogia (probleemid, sh niiskus ja materjalid)	
Õpiväljundite vastavus EQF tasemele	4 & 5*	
<p>Õpiväljund õppija omab ülevaadet ehitusprotsessidest ning ehituslikest ja mittekonstruksioonilistest probleemidest renoveerimisplaani ettepaneku tegemiseks* või selle elluviimiseks.</p>		
<p>Eeldused Õpilasel on ülevaade hoonetest, struktuuridest ja tööks vajalikest tehnilistest süsteemidest, ehitiste kasutus- või kasutusohutusest, sealhulgas energiatõhususest ja Keskkonnanõuetest määral, mis on vajalik nende tulevaseks tööks. Õpilane suudab koostada kokkuvõtlikku ülevaatlikku aruannet. väljaõpe või töökogemus kinnisvarasektoris või ehitusvaldkonnas. Isiksuseomadused: täpsus, analüütiline mõtlemine. Suhtlemisoskus, vastupidavus ja kirjutamisoskus, viisakus, täpsus, autonoomia, tõhusus, suhtlemisoskus. Ülesannete täitmisel tuleb kasuks argumenteerimisoskus, püsivus ja otsustusvõime.</p>		
Teadmised	Oskused	Pädevused

<p>Õppija teab ja mõistab:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ehitise üldehituslikku struktuurilist funktsioneerivust (ülekande vähendamine) Superstruktuuri ehitusprotsessid (tellis, raudbetoon, metalstruktuurid, mitmestruktuuriline (puit-betoon jne) Infrastruktuuri ehitusprotsessid: vundamendi ehitus (pinnapealne ja kaevatud) Erinevate materjalide tuvastamine ja jaotamine (struktuuriline ja mitte-struktuuriline). Struktuurilised puuduvused (näiteks nähtavad praod) ning mitte-struktuurilised (näiteks nähtav haistetav niiskus) Kiviehitilist patoloogiat Betoonilist patoloogiat Puidulist patoloogiat Metallehitiselist patoloogiat Isolatsioonilist patoloogiat Soojusallikad ja loomulik ventileerimine Erinevad isolatsioonimaterjalid 	<p>Õppija oskab:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifitseerida puudusi vastavuselt iga toetava elemendi riskitasemest*: <table border="1" data-bbox="763 245 1520 772"> <thead> <tr> <th>Riskitase</th> <th>Kirjeldus</th> <th>Sekkumine</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R1</td> <td>Kehv kaitseseisund: oht inimestele ja objektidele</td> <td>12 kuud</td> </tr> <tr> <td>R2</td> <td>Süvenevad ebakorrapärasused (häired) koormust kandvates elementides</td> <td>1 - 2 aastat</td> </tr> <tr> <td>R3</td> <td>Keskmine kaitseseisund: risk objektide jaoks</td> <td>5 aastat</td> </tr> <tr> <td>R4</td> <td>Mittekahjustav defekt, v.a. esteetiline viga</td> <td>10 aastat</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Analüüsida puudusi ja määratleda R1 / R2 / R3 või R4 taset (See seade (aplikatsioon ja / või moodul) käsitleb ainult R3 ja R4, R1 ja R2 tegeleb spetsialiseeritud arhitektuuribüroo) Tuvastada ja määratleda soojusisolaatori asukohta Tuvastada müüritise patoloogiat Tuvastada betooni patoloogiat Tuvastada puidu patoloogiat Tuvastada metallkonstruktsioonide patoloogiat Tuvastada isolatsiooni patoloogiat Patoloogia klassifitseerimiseks neid tuvastada, testida ja proove võtta. Otsuse langetamiseks prognoosida patoloogia arengustabiilsust. Kasutada – paigalda elektroonilist hügromeetrit, praomõõturit, elektroonilist termomeetrit. Analüüsida tulemusi (niiskus – hügromeetria – pragude teke – kütetõhusus – ventilatsiooni efektiivsus) * Tuvastada parandus-/remondiprotsesse: 	Riskitase	Kirjeldus	Sekkumine	R1	Kehv kaitseseisund: oht inimestele ja objektidele	12 kuud	R2	Süvenevad ebakorrapärasused (häired) koormust kandvates elementides	1 - 2 aastat	R3	Keskmine kaitseseisund: risk objektide jaoks	5 aastat	R4	Mittekahjustav defekt, v.a. esteetiline viga	10 aastat	<p>Õppija on võimeline:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ennast väljendama ning enda väljendusviisi kohandama vestluspoolte jaoks Kuvandama positiivset kutselist suhet erinevate vestluspooltega Koguma klientidelt ja muudelt kontaktidelt informatsiooni. Korraldada oma tööd vastavalt uuringu prioriteetidele ja keerukusele - hinnata hoonet vastavalt hoone seisukorrale, vanusele ja asukohale Hindama hoone seisukorda hinnates konstruktsiooni, tehnosüsteeme, katuse seisukorda ja siseruumide seisukorda Analüüsima ja süstematiseerima kogutud teavet ning pakkuma lahendusi renoveerimisplaani koostamise jaoks Hindama tööde teostatavust või elujõulisust / olemasolu ja kaupade ja inimeste riskide arengut Hindama tööde vastavust, võttes arvesse õigusakte.
Riskitase	Kirjeldus	Sekkumine															
R1	Kehv kaitseseisund: oht inimestele ja objektidele	12 kuud															
R2	Süvenevad ebakorrapärasused (häired) koormust kandvates elementides	1 - 2 aastat															
R3	Keskmine kaitseseisund: risk objektide jaoks	5 aastat															
R4	Mittekahjustav defekt, v.a. esteetiline viga	10 aastat															

	<ul style="list-style-type: none"> o terase remont, raudbetoon ja pinnakate o müüritise vuukide remont. Stabiliseeritud pragude täitmine. o rooste passiveerimine metallkonstruktsioon o puitkonstruktsiooni pooke parandamine o Isolatsiooni muutmine vastavalt olukorrale (sisemine või välimine) o kõrge ja madal ventilatsioon-aeratsioon (mehaaniline või loomulik) 	
Õppemeetodid: Loeng, analüüs, individuaalne praktiline töö, õppevideo, äpp, juhend professionaalidele (juhtumianalüüs)		
Hindamiskriteeriumid		
Õppija on võimeline:	Eeldatavad õpiväljundid:	
<ul style="list-style-type: none"> ● Hindama hoone seisukorda, konstruktsiooni, tehnosüsteeme, katuse seisukorda ja siseruumide seisukorda ● Analüüsima ja süstematiseerima kogutud informatsiooni ning tegema järeldusi renoveerimisplaani koostamiseks ● Hindama tööde teostatavust või ratsionaalsust ning vastavust seadusandlusele. 	Renoveerimisplaani koostamine* ja/või lugemine, mis arvestaks hoone seisukorda ja tööde ratsionaalsust, riske materjalile ja inimestele ning tellija prioriteete.	
Mooduli maht tundides: 40 tundi		
Hindamismeetodid		
Juhtumianalüüs: hoone erinevate elementide seisukorra hindamine: konstruktsioon, tehnosüsteemid, katuse seisukord ja sisemine seisukord. Renoveerimisplaani koostamine.		

MOODUL 3

TEHNIKAD BETOONHOONETE RENOVEERIMISEKS NING ENERGIATÕHUSAMAKS MUUTMISEKS

Moodul 3	Mooduli nimetus: Tehnikad betoonhoonete renoveerimiseks ning energiatõhusamaks muutmiseks	
Õpiväljundite vastavus EQF tasemele	4 & 5*	
Õpiväljund õpilane omab teadmisi hoone energeetilise moderniseerimisega otseselt seotud raudbetoonkonstruktsioonide renoveerimistehnikatest ja selle heliisolatsioonist.		
Eeldused: töökogemus ehitusobjektidel ja teadmised ehitusstaatikast betoonkonstruktsioonide renoveerimisel objektide korraldamise kogemus; võime juhtida gruppi ja lahendada probleeme, võtta iseseisvalt vastu otsuseid; tehnikadiplom või tunnistus ehitussektoris		
Teadmised	Oskused	Pädevused
Õppija teab ja mõistab: <ul style="list-style-type: none"> ehitusplatsi korraldust ja toimimist raudbetoonkonstruktsiooni rajamise protsessi, etappe, protsesse, rolle ning tööriistu raudbetoonkonstruktsiooni arhitektuurilist, struktuurilist, tehasesisest joonestamist ja arvutamist tehnilist joonestamist läbi BIM modelleerimise puu- või raudšali kasutamist ehitustöödel, sealhulgas raudbetoonist ehitusdetailide montaaži ja viimistlemist uuringu meetodeid, sealhulgas diagnostilist ehitustehnikat raudbetoonelementide renoveerimiseks* materjalide omadusi ja käitumist (sealhulgas mehaanilist) raudbetoonitööde taastamisel ning tsemendisegude tootmisprotsessi*, ehituspuusepatööde teostamise tehnikaid, rauast tugevduste valmistamist, šali montaaži, betooni paigaldamist, katuste, põrandate ja konstruktsioonide kandeva raamistiku ehitust* ehitusplatsi seadmeid ja masinaid ja nende kasutusvõimalusi 	Õppija oskab: <ul style="list-style-type: none"> planeerida ehitusplatsi paigutust selle korraldusetappides ja juhtida ehitusplatsi teostada järelevalvet raudbetoonelementide montaaži ja viimistluse nõuetekohase teostamise üle* teha parandusi pooleliolevatesse projektidesse selgitada välja raudbetoonehitiste taastamistehnikad:* teostada vaigusüste teostada raudbetoonvooderdusi soojusisolatsioonimaterjalidega teostada osalist sidumist kiududega tugevdatud polümeeridega (<i>Fiber Reinforced Polymers</i>) teostada sõlmede tugevdamist kiududega tugevdatud polümeeridega (<i>FRP</i>) paigaldada raudbetoonist seinu paigaldada terastõkked paigaldada seinapaneele paigaldada väliseid tugiposte valida isolatsioonimeetodid: <ul style="list-style-type: none"> - soojustuspaneelid, mis on paigaldatud otse armeeringusse või liimitud hiljem, et vähendada soojussildade tekkimist 	Õppija on võimeline: <ul style="list-style-type: none"> Ennast väljendama ning enda väljendusviisi kohandama vestluspoolte jaoks Kuvandama positiivset kutselist suhet erinevate vestluspooltega Koguma informatsiooni Korraldada oma tööd vastavalt uuringu prioriteetidele ja nõutava analüüsi keerukusele Organiseerima ja juhtima tööd ehitusplatsil Hindama hoone seisukorda hinnates konstruktsiooni, tehnosüsteeme, katuse seisukorda ja siseruumide seisukorda Analüüsima ja süstematiseerima kogutud teavet ning pakkuma lahendusi renoveerimisplaani koostamise jaoks Kasutama vastavalt oma erialasele pädevusele (arhitektuuri-, ehitus-, rajatise- või infrastruktuurialane pädevus) hoone elutsükliga seotud ehitusinformatsiooni modelleerimise vahendeid, täpsustades selle funktsionaalsust ja toimivust*

<ul style="list-style-type: none"> • jäätmekäitlust ning tsiviil- ja tootmisjäätmeid käsitlevaid õigusakte • tööohutust: käitumisreeglid ja -meetodid, • ohutust ehitusplatsidel, sh konkreetsed ohutusplaane õnnetuste vältimiseks 	<ul style="list-style-type: none"> - isolatsioonid - soojustatud müüritise õõnsused - soojuskate erinevad materjalid <ul style="list-style-type: none"> • viia läbi energiadiagnostikat kasutatavate materjalide osas • kasutada virtuaalseid interaktsioone (repositoorium, ühine andmekeskond), võimaldamaks koostööd erinevate mudelite vahel (BIM)* • Rakendada BIM-mudelid mõõtmiste ja suuruste eraldamise tehnikaid, et teostada meetrika arvutust töö teostamiseks 	
<p>Õppemeetodid: Loeng, analüüs, individuaalne praktiline töö, õppevideo, äpp, juhend professionaalidele (juhtumiuuringud)</p>		
<p>Hindamiskriteeriumid</p>		
<p>Õppija on võimeline:</p>	<p>Eeldatavad õpiväljundid:</p>	
<p>Tuginedes hoone energiadiagnoosile, oskab valida sobivaimad tehnoloogiad energia taaskasutamiseks ja raudbetooni patoloogiate likvideerimiseks</p>	<p>Oskab taastada raudbetooni, kasutades hoonete energia taaskasutamise tehnikaid</p>	
<p>Mooduli maht tundides: 40 tundi</p>		
<p>Hindamismeetodid</p>		
<p>BIM-teekide praktiline kasutamine Simulatsioonid betooni ja energia taastamiseks suunatud sekkumiste läbi</p>		

MOODUL 4

ENERGIA REGENEREERIMINE: ERINEVAD KÜTTESÜSTEEMID JA VENTILATSIOON

Moodul 4	Mooduli nimetus: Energia regenereerimine: erinevad küttesüsteemid ja ventilatsioon	
Õpiväljundite vastavus EQF tasemele	4 & 5*	
Õpiväljund Tunneb ehitise toimimiseks ja kasutamiseks vajalike tehnosüsteemide ülesehitust ja tööpõhimõtteid hoone sisekliima ja kasutusohutuse tagamisel.		
<p>Eeldused: Kursus eeldab, et õpilasel on eelnev ülevaade ehituslike, struktuuriliste ja tehniliste süsteemide kasutusest, kasutuses oleva hoone ohutuse käitlusest, k.a energiatõhusus ning keskkonnareguleerimise nõuded edasiseks tööks. Halduste hindamine, hindamiste ülevaatamine või ettevalmistamine. Väljaõpe või töökogemus kinnisvaras, ehitusesektoris, juura või muinsuskaitse alas.</p> <p>Isikuomadused: Täpsus, korrektsus, asjakohasus, analüütiline mõtlemisvõime. Suhtlemisoskused, vastupidavus ja võime rahumeelselt lahendada konfliktiolukordi. Kirjaoskused, viisakus, kombesus, iseseisvus, efektiivsus, lähisuhtlusoskused. Läbirääkimis- ning argumentatsioonioskuses, järjepidevus ning otsustamisvõime oskus on ülesannete täite viimisel kasulikud omadused.</p>		
Teadmised	Oskused	Pädevused
<p>Õppija teab ja mõistab</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hoone tehnosüsteemide: <ul style="list-style-type: none"> - Materjale, ehitus ja tööpõhimõtteid. Süsteemide ehitustehnoloogiat. Projekteerimise põhimõtteid*. - Kütte-, soojavee-, jahutus-, ventilatsiooni- ning valgustussüsteeme. - Veevarustuse ja kanalisatsioonisüsteeme. - Oma tööloigu kasutusohutuse tagamist; Objekti kasutusohutuse tagamist*. ● Ehitusseadustikust: <ul style="list-style-type: none"> - Mõisteid. Alamakte. Nõudeid ehitistele ja tehnosüsteemidele* (see tuleb töökäsust, st tase 4 ei pea teadma) ● Sisekliima ja energiatõhususe tagamist hoones:* <ul style="list-style-type: none"> - Sisekliima*. Soojuslevi*. Piirdetarindite soojusläbivus*: soojuseri juhtivus, homogeenne välissein, mittehomoogeenne välissein, pörand, aken. 	<p>Õppija oskab:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● tase 4 tööjoonise (töökäsu) alusel lugeda kütte- ja ventilatsiooniprojekte; ● lugeda kütte- ja ventilatsiooniprojekte ning kirjeldada nende projekteerimise põhimõtteid*; ● eristada kütte- ja ventilatsiooni süsteemide liike, nendes kasutatavaid materjale, ● süsteemi komponente, nende töötamise põhimõtteid/funktsioone; ● lugeda veevarustuse ja kanalisatsiooni projekte ning rakendab projekteerimise aluseid töös*; ● tase 4 kontrollida ja arvestada süsteemi kompleksust, st veevarustuse ja kanalisatsiooni osa, kirjeldada ja põhjendada veevarustuse ja kanalisatsioonis kasutatavaid materjalide valikut, süsteemi osasid ning seadmeid; ● teostada kvaliteetselt tööd vastavalt tööjoonisele, ilma omapoolsete kompromissideta, arvestades sisekliima ja energiatõhususe tagamiseks kirjutatud 	<p>Tase 4 õppija on võimeline: teostama etteantud tööjoonise ja töökäsu järgi vajalikud tööd;</p> <p>Tase 5 õppija on võimeline: kaardistama, analüüsima ja praktilisi lahendusi leidma ja sellest lähtuvalt vajadusel tegema ettepanekuid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehniliste paigaldiste ja/või nende osade termiliseks isoleerimiseks tagamaks suuremat energiatõhusust. - Hoonete kütte-, ventilatsiooni-, jahutussüsteemide ning jääsoojuse omavahelise koostöö parendamiseks. - Vajadusel tegema ettepanekuid küttesüsteemide väljavahetamiseks uutel tehnoloogiatel töötavate süsteemide vastum tagamaks suuremat energiatõhusust. - Vajadusel kaasama kütte- ja ventilatsiooni inseneri (tase 6), kooskõlastamaks vajalikke muudatusi tehnosüsteemides ja viima põhjendatud tehniliste muutuste vajaduse teabe kliendini. <p>Tase 4 on võimeline tegema kvaliteetselt tööd vastavalt tööjoonisele ning tootja paigaldusjuhendile, arvestama sisekliima ja energiatõhususe tagamiseks vastavaid tingimusi ja materjalide infot, valima materjale (oluline teadmised ja mõistmine soojusjuhtivusest)</p>

<p>- Piirete soojus olukord*: soojusmahtuvus, temperatuurirežiim. Külmasillad ja temperatuuriindeks.</p> <p>- Õhupidavus ja termograafia*.</p> <p>- Hoone välispiirete niiskustehniline toimivus*, arvutusmetoodika*.</p> <p>- Energia- ja ressursside säästliku kasutamise võimalused* (selleks, et analüüsi teha, peab teadma</p> <p>- Tase 4 teab eelmainitud määral, mis on vajalik tema igapäevaseks tööks</p> <p>● Hoonete energiatõhusust:</p> <p>- Hoone erisoojuskao arvutamist*. Hoonete vabasoojuskoormus ning kraadpäevad*.</p> <p>- Hoone energiamärgis ja selle arvutamist.*</p> <p>- Tase 4 teab eelmainitud määral, mis on vajalik tema igapäevaseks tööks</p>	<p>tingimusi ja materjalide omadusi, nt teab ja võtab arvesse materjalide erisoojusjuhtivust (λ lambda arv);</p> <ul style="list-style-type: none"> ● tase 5 oskab teostada kompetentset tellijapoolset järelvalvet*; ● tase 5 oskab arvutada erisoojuskadu, hoonete vabasoojuskoormust, kraadipäevasid ja hoone energiamärgist ning kasutada energiakalkulaatorit*. 	<p>Tase 5 oskab kaardistada probleeme (projekt ja tööjoonis) ning teostada tellijapoolset järelvalvet ja korrigeerida eksimusi/ vajadusel viia tööprotsessi sisse korrektsioone, lähtudes tööjoonisel antud parameetritest, pakkuda välja erinevaid lahendusi*.</p> <p>- Õppija on võimeline arvutama vabasoojuskoormust ja kraadipäevasid*.</p>
<p>Õppemeetodid: Loeng, analüüs, individuaalne praktiline töö, õppevideo, äpp, juhend professionaalidele (juhtumiuuringud)</p>		
<p>Hindamiskriteeriumid</p>		
<p>Õppija on võimeline:</p>	<p>Eeldatavad õpiväljundid:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Tase 4 õppija on võimeline töökäsku lugema ja teostama praktiliselt vastavaid töid õiges tehnoloogilises järjekorras, arvestades seejuures töötervishoiu ja tööohutuse üldiste nõuetega (teemad on samad kui tase 5, oluline, et teab tööde teostamise tehnoloogilist järjekorda); • Tase 5 õppija on võimeline analüüsima ja vajalikke arvutusi tegema, , arvestades seejuures töötervishoiu ja tööohutuse ning ümbritseva keskkonna nõuetega 	<p>Tase 4: teostab oma tööosa hoone renovatsiooni plaanist oma tööõigul</p> <p>Tase 5*:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hindab hoone hetkeseisu vaadeldes tehniliste süsteemide olukorda ja toimimist - analüüsib ja korrastab kogutud infot ning tehes sellest järeldused renovatsiooniplaani koostamiseks, mis: <ul style="list-style-type: none"> a) on kooskõlas seadusandlusega b) parandab hoone energiatõhusust, tõstab õhukvaliteeti ning suurendab elumugavust. - analüüsib hoonet, võttes arvesse kinnisvaraturgu ning renoveerimistöde ulatust, koostab sellealase arvamuse (vajadusel kaasab kütte-ja ventilatsioonisüsteemide insenere)/ nõuanded renoveerimistöde mõttekuse ja vastupidavuse vaatenurgast.
<p>Mooduli maht tundides: 26 tundi</p>	
<p>Hindamismeetodid</p>	
<p>Tase 4 praktiline ülesanne, tehnosõlme (sh küttesõlme jms) lahendamine vastavalt etteantud tööjoonisele; Tase 5: Situatsioonülesanded lähtuvalt erinevate tehnosüsteemide ülesehitusest ja tööpõhimõtetest ja analüüs nende koosmõjust hoone sisekliimale.</p>	