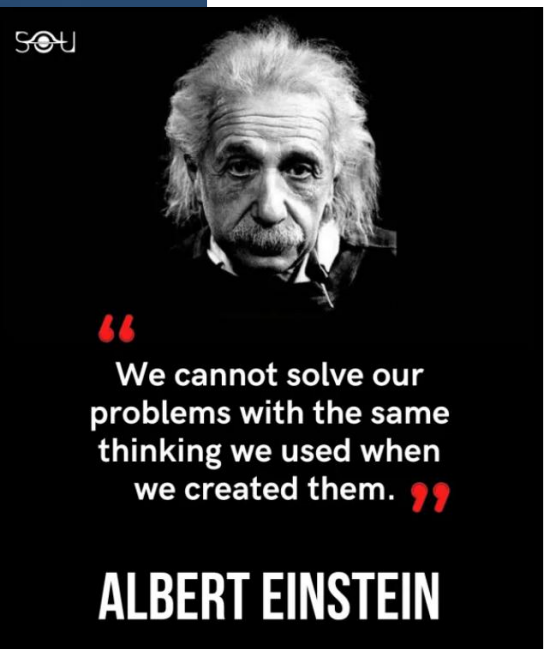
KLIIMA-NEUTRAALNE AASTAKS 2035

TAL TECH

UUENDUSED TALTECH EHITUSINSENEERIA ÕPPES



SIMO ILOMETS, PhD

Vanemlektor, programmijuht
Volitatud ehitusinsener, tase 8

Teadmistepõhine Ehitus, 29.10.2026



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

ETTEKANDE TEEMAD

- Millist probleemi me lahendame
- Ringsest ehitamisest
- Näiteid ringse ehitamise TA projektidest
- Õppekavadest
  - Tasemeõppekavad
  - Mikrokraadid
  - Mikrokvalifikatsioon
  - Üksikud (tasemeõppe) õppeained



LINEAARNE VS RINGNE EHITUSMATERJALIDE KASUTAMINE

Refuse	Make products redundant; either abandon its function or offer the same function with a radically different product	NT. KRULLI
Rethink	Make products' use more intensive (e.g. by sharing product)	
Reduce	Increase efficiency in product manufacturing or use by integrating fewer natural resources and materials	
Reuse	Reuse by another consumer or discarded products which are still in a as-good-as new condition and fulfills its original	KORDUS-KASUTUS
Repair	Repair and maintenance of defective products in order to be used with its original function	
Refurbish	Restore old products and bring them up to date	
Remanufacture	Use parts of discarded product in new products with the same functions	
Repurpose	Use discarded product or its parts in a new products with different functions	
Recycle	Process materials to archive the same (high grade) or lower (low grade) quality	RINGLUSSEVÕTT
Recover	Incineration of material for energy recovery purposes	TAASKASUTUS
Waste	Disposal	

Figure 2 The Circular Economy hierarchy, developed from Kirchherr et al. (2017)

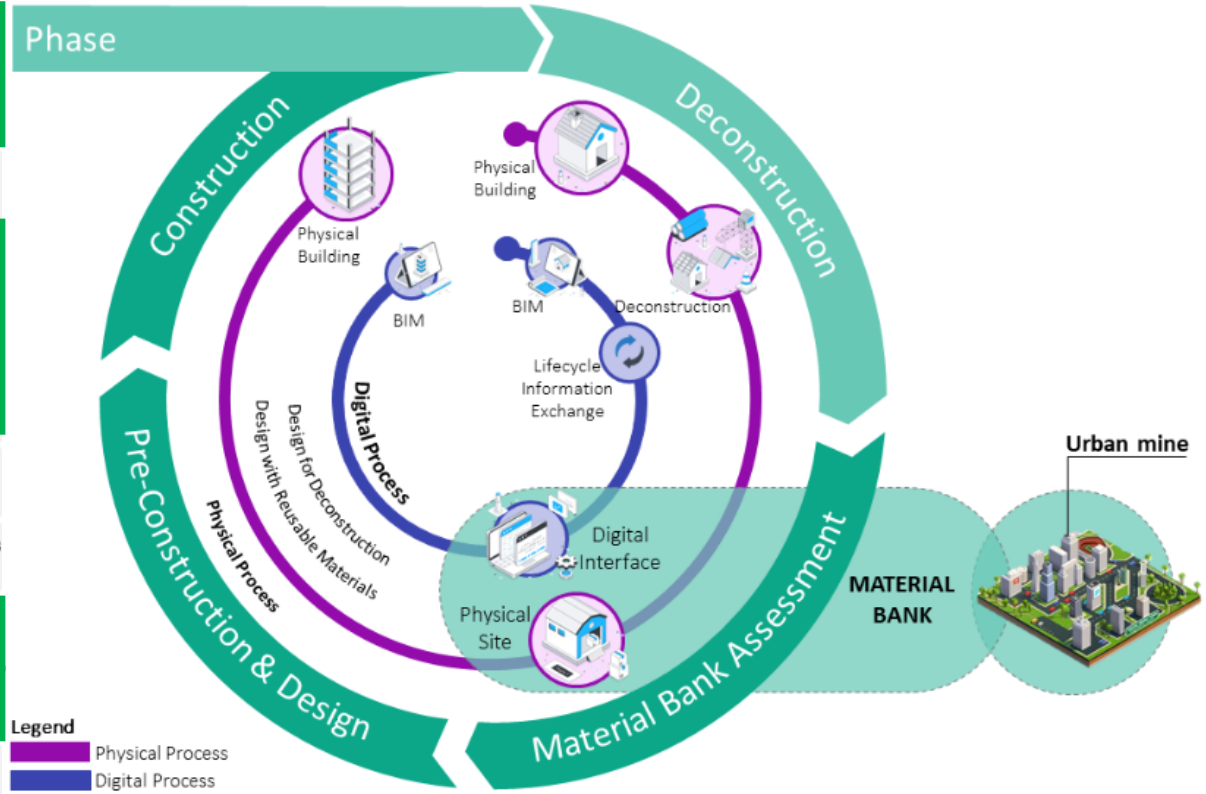


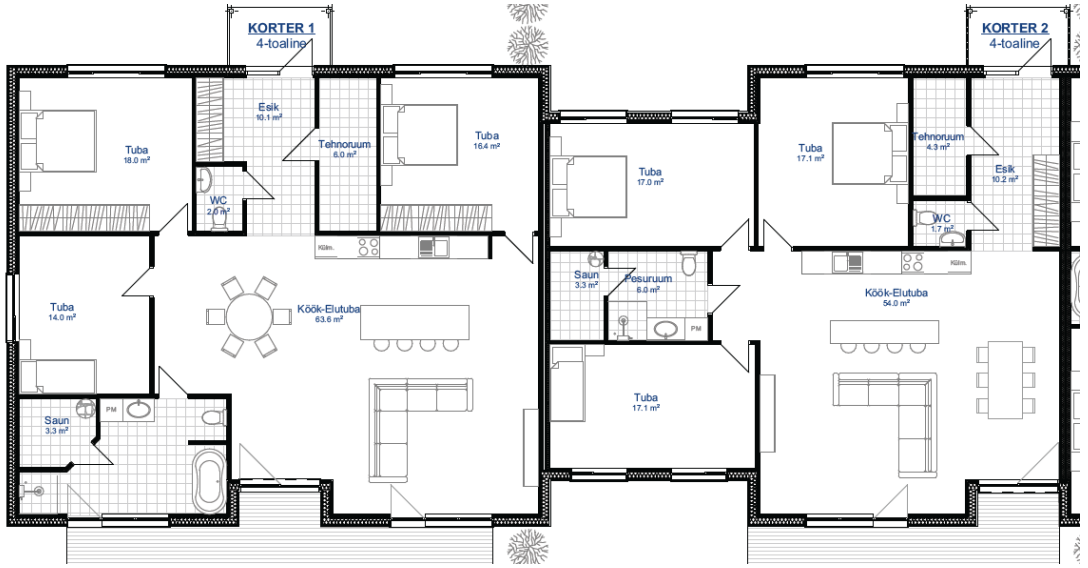
Figure 3. Material banks interact with the parallel worlds of digital and physical workflows

REUSE – KORDUSKASUTATAVAD HOONE OSAD/ELEMENDID RENOVEERIMISEL







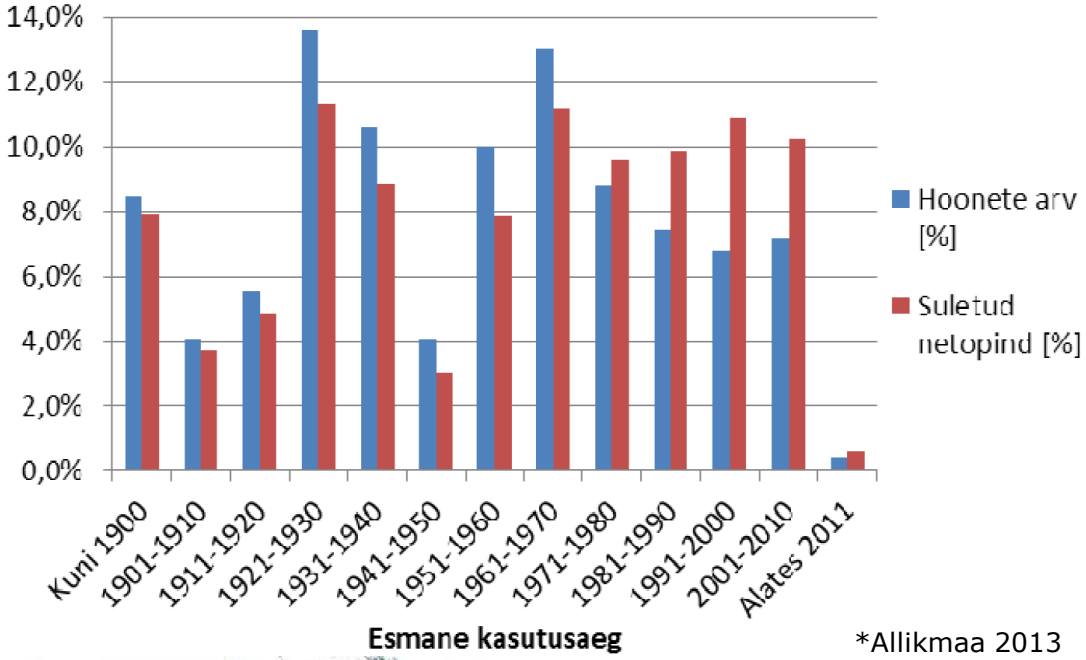






- https://timbeco.ee/portfolio/tervikrenoveerimine-saue/ https://timbeco.ee/wp-content/uploads/2022/03/Kuuma4.pdf

EESTI HOONEFOND MATERJALIPANGANA



*Allikmaa 2013











Välisseina kande-konstr.	Hoonete suletud netopinna jaotus hoonetüübi ja välisseina kandekonstruktsiooni järgi. Protsentuaalne jaotus on esitatud iga hoonetüübi kohta							
	11101, 11102 Üksik-elamu	11103 Suvila	11210 Kahe korteriga elamu	11221 Rida-elamu	11222 Korter-elamu	11300 Ühiselamu, hoolekan-deasutus	12000 Elu-ruumidega mitteel.	Kokku
Tellis, väikeplokk	7602 31,2%	758 37,8%	366 48,6%	505 54,6%	11680 36,8%	630 64,4%	280 33,7%	21820 35,4%
Suurplokk	714 2,9%	12 0,6%	13 1,7%	128 13,8%	3912 12,3%	54 5,6%	34 4,1%	4867 7,9%
Suurpaneel	288 1,2%	3 0,2%	13 1,7%	137 14,8%	11297 35,6%	56 5,7%	66 7,9%	11859 19,3%
Puit	11736 48,2%	892 44,5%	216 28,7%	63 6,8%	2670 8,4%	55 5,6%	132 15,9%	15763 25,6%
Tellis + puit	588 2,4%	63 3,2%	49 6,4%	32 3,5%	117 0,4%	5 0,5%	17 2,0%	871 1,4%
Muu	1544 6,3%	155 7,7%	32 4,2%	32 3,5%	719 2,3%	52 5,3%	38 4,6%	2573 4,2%
Kombi-neeritud	1869 7,7%	122 6,1%	65 8,6%	28 3,1%	1364 4,3%	127 13,0%	264 31,8%	3838 6,2%
Kokku	24341 100%	2005 100%	752 100%	925 100%	31758 100%	978 100%	831 100%	61590 100%

Renoveerimine vs demonteerimine vs lammutamine ja materjalina ringlussevõtt

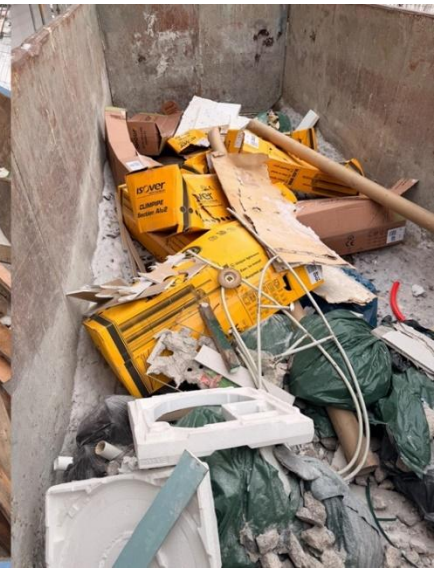
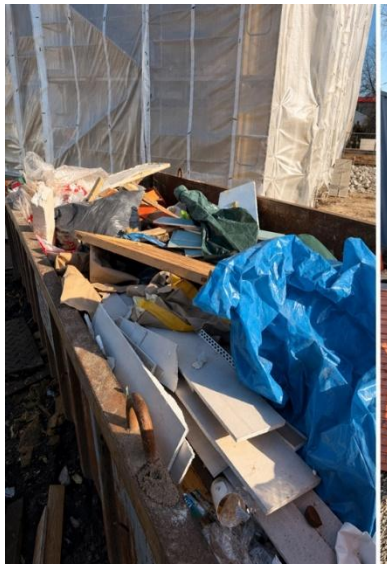
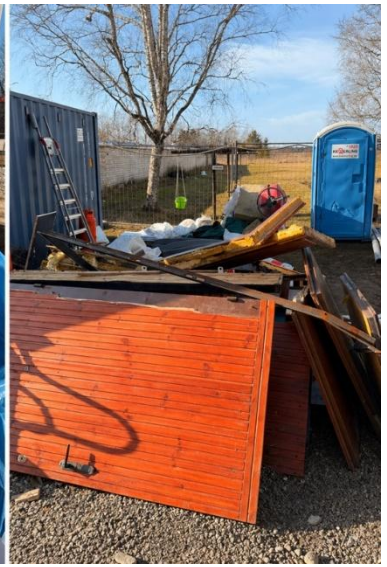
TAL TECH

Kasutusest võib välja langeda ca 25% üksikelamutest (~40 000 tk) ja ca 20-23% korterelamutest (~5000 tk)

MATERJALIDE/JÄÄTMETE LIIGITI KOGUMINE

*Kivivare 2026



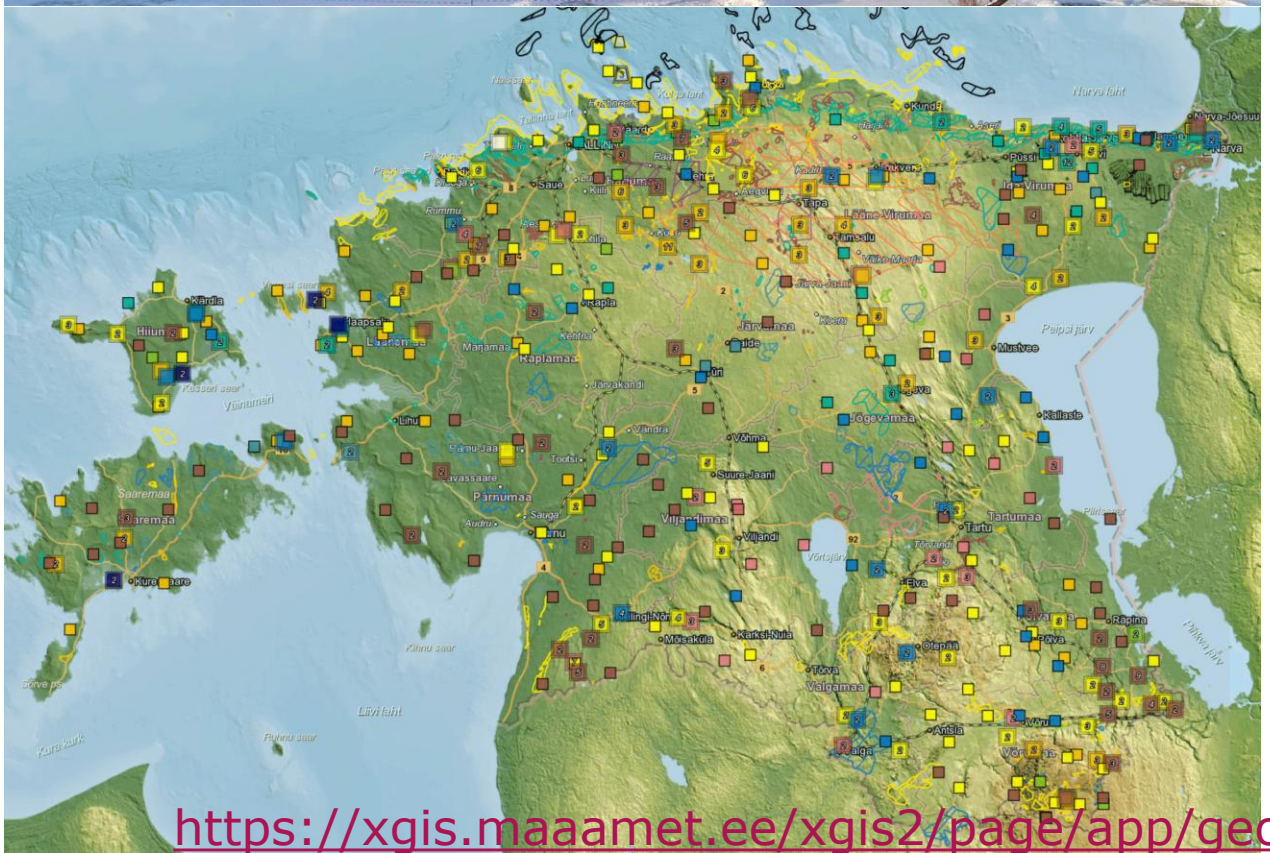






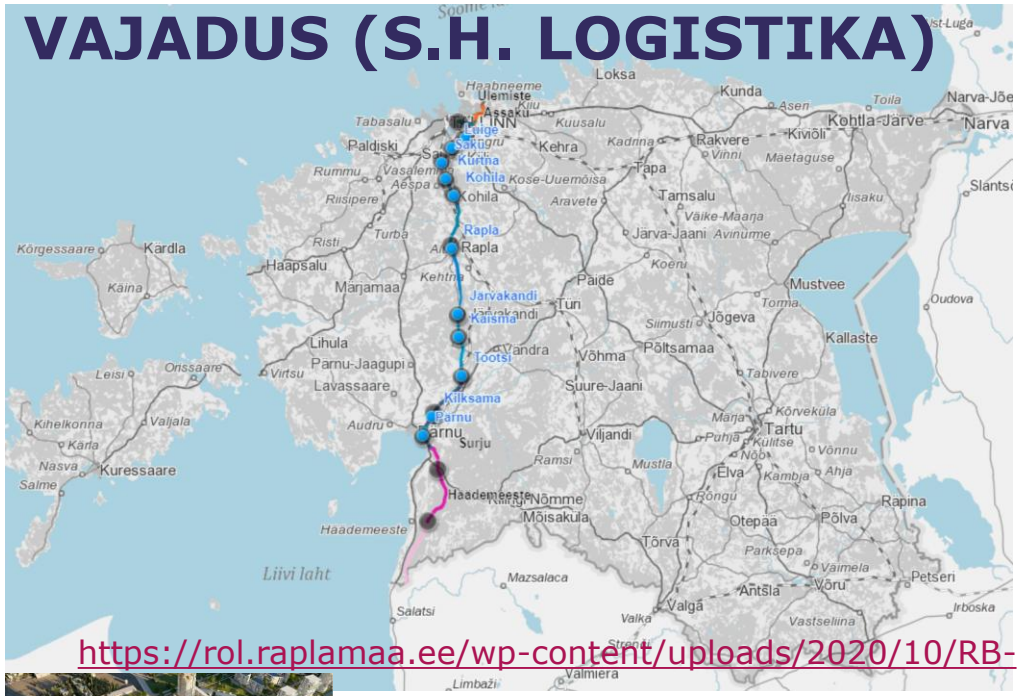

TAL TECH

ESMANE JA TEISENE TOORE VS VAJADUS (S.H. LOGISTIKA)





https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/geolo



https://rol.raplamaa.ee/wp-content/uploads/2020/10/RB-



https://kaart.regio.ee/

ALTERNATIIVSETE, KOHALIKEL TOORMETEL PÕHINEVATE MADALA SÜSINIKUHEITMEGA EHITUSMATERJALIDE VÄLJATÖÖTAMINE



Kambriumi sinisavi, Lükati kihistu.
Sisaldab savi + aleuriitset liivakivi.
Senine kasutusvaldkond - tagasitäide.
(Hannes Praks)



TARU vundamendisüvendi kaevetööd
Tallinn, 2023 (Hannes Praks)

ALTERNATIIVSETE, KOHALIKEL TOORMETEL PÕHINEVATE MADALA SÜSINIKUHEITMEGA EHITUSMATERJALIDE VÄLJATÖÖTAMINE

TARU hoidlad ja kontoriruumid:

1. Uurida paigaldusjärgset niiskuslevi ja niiskuse puhverdamise võimet savipõhises viimistlusmaterjalis
2. Ruumi suhtelise õhuniiskuse ja temperatuuri seosed väliskeskkonnaga ning selle puhverdamine erinevates ajaskaaladel
3. Kogutud mõõteandmete baasil (+laboratoorsed proovikehad materjaliomaduste määramiseks) on eesmärk valideerida arvutusmudel ning analüüsida erineva mineraloogilise koostisega savikrohvi mõju ruumi sisekliimale (s.h. VOC) ning (täiendavate) tehnosüsteemide vajadusele ja energiatarbele



Architecture: KAVAKAVA
Engineering: Jürgen Einpaul, ESTKonsult

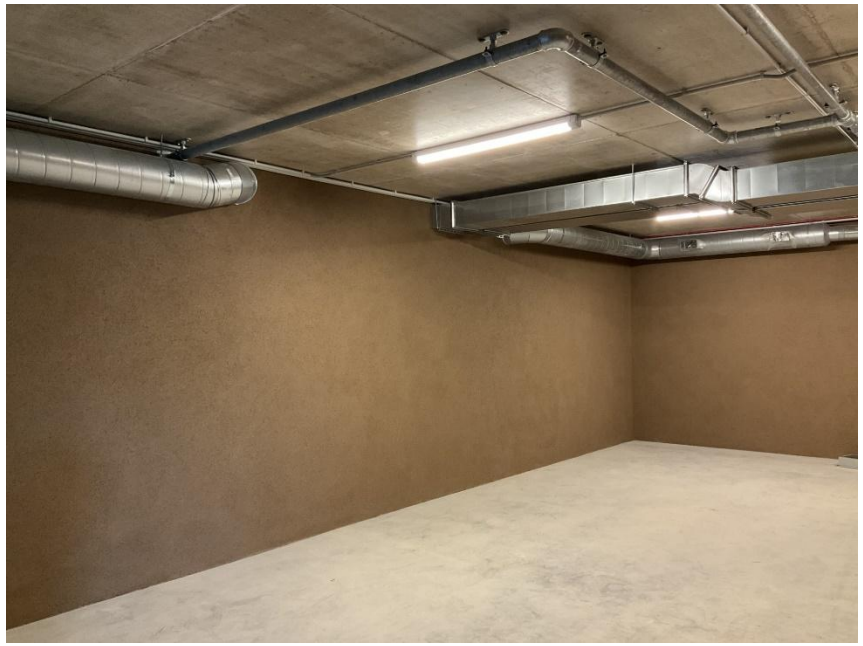


TARU ehitusaegne Dokihoonele 2025, Fotod: Tõnu Tunnel

ALTERNATIIVSETE, KOHALIKEL TOORMETEL PÕHINEVATE MADALA SÜSINIKUHEITMEGA EHITUSMATERJALIDE VÄLJATÖÖTAMINE

Kolm uuritavat savi:

1. Kaevejäätmed TARU objektilt (Tallinn)
2. Põhja-Eesti Kambriumi sinisavi (Kunda)
3. Lääne-Eesti Devoni pruunsavi (Häädemeeste)



TARU hoidla seinad



Savikrohvide arendamine TalTechis 2025

RINGNE EHITAMINE TALTECH ÕPPEAINES PROBLEEM- JA PROJEKTÕPE (UTT0120)









Kevad 2024

RINGNE EHITAMINE TALTECH ÕPPEAINES PROBLEEM- JA PROJEKTÕPE (UTT0120)



Kevad 2025

EHITUSVALDKONNA ROHEOSKUSTE KOKKUVÕTE

Digioskused

Paralleel-projekteerimine

Seisukorra hindamine, auditeerimine

Ressursitõhusus

Hoone demonteeritavus

Väljakutse põhine, probleem- ja projektõpe

Modelleerimine, arvutamine, tõenduspõhisus

Traditsioonilise ja kaasaegse ühendmine, **talupojatarkus**

Hoone elukaar

Jäätmetekke vältimine/vähendamine ja liigiti kogumine

Kihiline projekteerimine

Energiatõhusus

Keskkonnanõuded

Hanked

Lokaalsed, taastuvad **materjalid**

Taastuvenergia

Modulaarsus

Praktilised oskused, käed külge töötoad

Ringne ehitamine

Andmed, andmetöötlus, andmepõhine otsustamine

Materjalide optimaalne kasutus

Protsesside kavandamine

Korrashoid, hooldus, kasutusiga

Standardid, nende uuenemine

Meetme 1. etapi lõppraport (Roheoskuste kokkuvõte pt 6.6):

https://www.dropbox.com/scl/fi/zw2c09sf3vmkz5up35hbf/ESITATUD-K7-sisutegevuste-l6pparuanne-m-rts-2025.pdf?rlkey=i5niyghlb4bfw78kw3gj5u9mx&e=1&dl=0

HARIDUS- JA NOORTEAMET
HARIDUS- JA TEADUSMINISTEERIUM
Rahastanud Euroopa Liit NextGenerationEU
Eesti tuleviku heaks

MEETME TEINE ETAPP (2025 JA 2026 1. POOLAASTA)

- Õppematerjalide ja metoodiliste juhiste (sh digitaalsete) väljatöötamine, et toetada õppe läbiviimist;
- Loodud õppekavamoodulite/õppeainete (sh õppematerjalide) piloteerimine täienduskoolituste ning mikrokvalifikatsiooniõppega
- Õppekavade ja moodulite uuendamine, s.h. sisu ja õpiväljundid kooskõla ning kirjanduse asja- ja ajakohasus (jätkuv)
- Koolitajate koolitusvajadus
- Edasine koolitamine (jätkuv)

MEETME TEINE ETAPP – LOODUD ÕPPEVARAD E-KOOLIKOTIS

1. Digitaalne simulatsioonikeskkond hoone terviklikuks kavandamiseks (Tallinna Tehnikakõrgkool)
2. Ringsed ja kestlikud ehitusmaterjalid (Eesti Maaehitus)
3. Ehitiste projekteerimine (TalTech)
4. Ehitusmaterjalide toimivus ja püsivus (TalTech Tartu Kolledž)
5. Jäätmekäitlus ehituses (TalTech)
6. Taristuehituse jätkusuutlikud lahendused (Tallinna Tehnikakõrgkool)
7. Liikuvuskorraldus linnades ja liikluse modelleerimine (TalTech)
8. Hoonete renoveerimise jätkusuutlik kavandamine (Tallinna Tehnikakõrgkool)
9. Roheoskused maaehituses (Eesti Maaülikool)
10. Ehitusvaldkonna roheoskused kutseõppes (Järvamaa KHK)

- Tööd rahastati Euroopa Liidu NextGenerationEU vahenditest taaste- ja vastupidavusrahastu reformi „Ettevõtete rohepööre“ investeeringu 1 „Roheoskused ettevõtete rohepöörde toetamiseks“ toetuse andmise tingimus alusel, projekt nr 20.2.01.21-0002.

TAL TECH

HARIDUS- JA NOORTEAMET

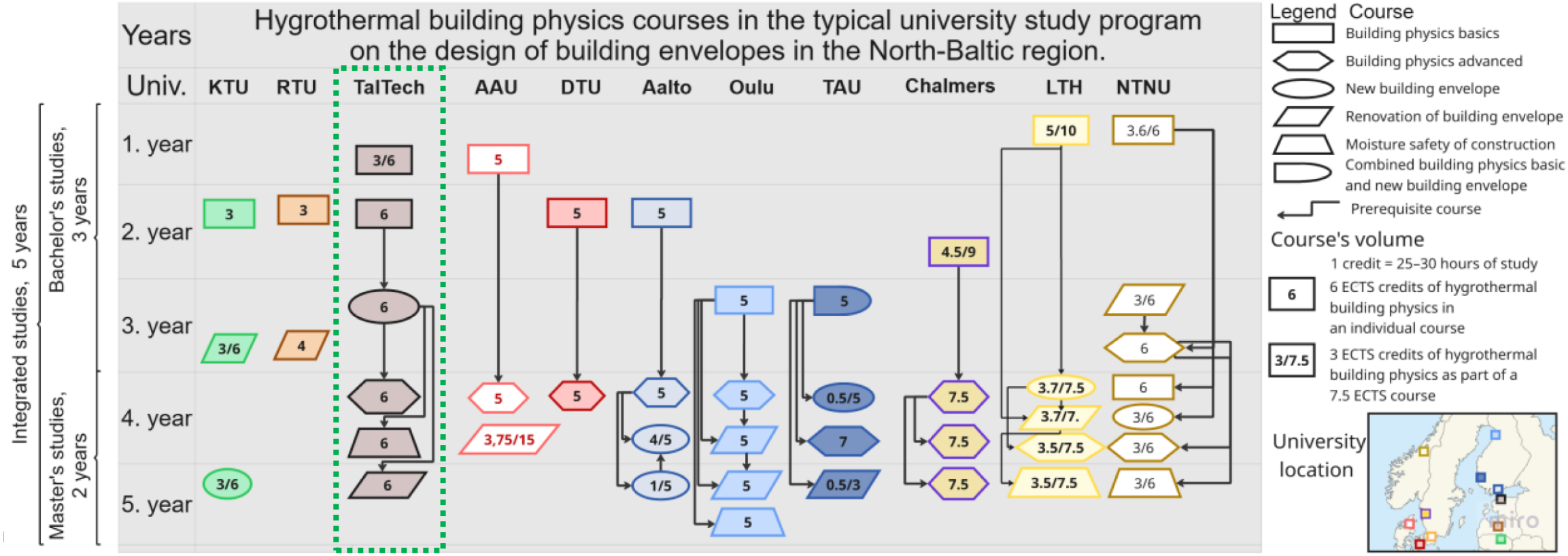
HARIDUS- JA TEADUSMINISTEERIUM

Rahastanud Euroopa Liit
NextGenerationEU

Eesti tuleviku heaks

EHITUSFÜÜSIKA JA PIIRDETARINDITE ÕPE PÕHJA-BALTI REGIOONIS

Building Physics Education for Hygrothermal Design of Building Envelope: Nordic–Baltic Insights



EHITUSVALDKONNA ÕPPEKAVAD TALTECHIS

5-aastased integreeritud õppekavad TalTechis (keskhariduse baasil)

- Arhitektuur
- Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine
  - Ehitiste projekteerimine (Tallinn)
  - Ehitusjuhtimine (Tallinn)
  - Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur (Tartu)
  - Ehitiste restaureerimine (Tartu)
  - Digiehitus
  - Piirdetarindite projekteerimine
- Hoonete sisekliima ja veetehnika
- Teedeehitus ja geodeesia
  - Teede- ja sillaehitus
  - Ehitusgeodeesia

TAL TECH

EHITUSVALDKONNA ÕPPEKAVAD TALTECHIS

2-aastane magistriõppekava (bakalaureuse/rakendusliku kõrghariduse baasil)

- **Ehitiste projekteerimine**
- **Ehitusjuhtimine**
- **Kinnisvara korrashoid**
- **Ehitusgeodeesia**
- **Hoonete energiatõhusus**
- **Vee- ja keskkonnatehnika**
- **Hoonete sisekliima ja tehnosüsteemid**
- **Teedeehitus ja geodeesia**
- **Projekteerimise juhtimine** (esialgne plaan avada järgmine aasta /27 vastuvõtus)
- **Piirdetarindite projekteerimine** (plaanis edaspidi ca 1-2 aasta pärast)
- **Digiehitus** (plaanis edaspidi ca 2-3 aasta pärast)

https://taltech.ee/sisseastuja/magistrioppe-erialad/hooned-ja-rajatised

UUED MIKROKRAADID (SEKTORIS TÖÖTAVATELE SPETSIALISTIDELE)

- **Piirdetarindite projekteerimine** (alates sügis 2026) https://taltech.ee/kursus/56130
  - -EEA5012 (Ehitusfüüsika alused), 6 EAP
  - -EEA5011 (Hoonete piirdetarindid), 6 EAP
  - -EEA5013 (Soojus- ja niiskuslevi modelleerimine), 6 EAP
  - -EEA5014 (Niiskuskahjustuste vältimine ehituses), 6 EAP
- **Ringmajandus ja materjalitehnoloogia** https://taltech.ee/kursus/56064
- **Projekteerimise juhtimine** (plaanis alates sügis 2027)
  - Uus, kevadel 2027 loodav õppeaine **Projekteerimise juhtimine**
  - Juhtimisstrateegiate simulatsioon ehituses (EPX5550)?
  - ?

TAL TECH

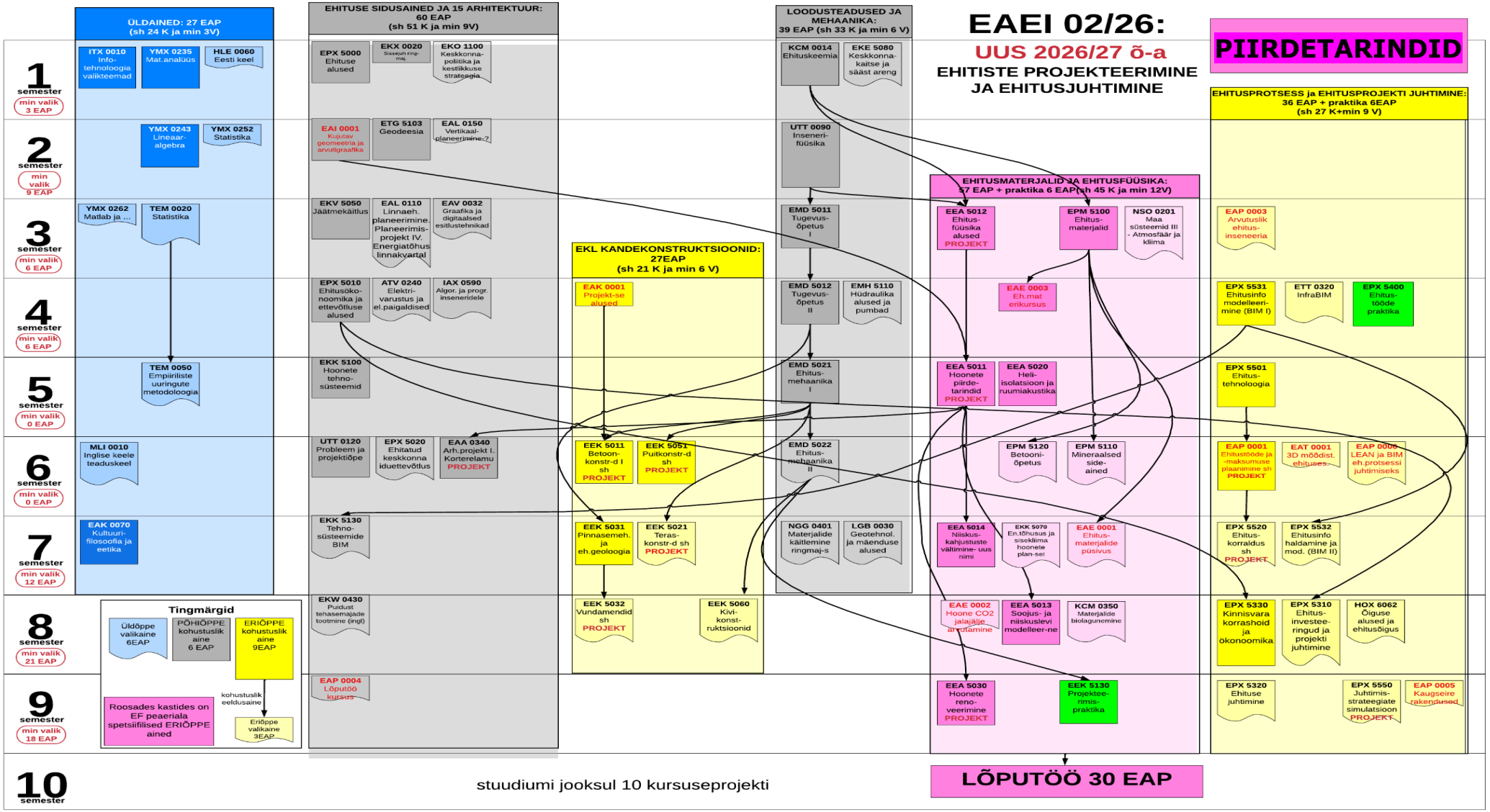
MIKROKVALIFIKATSIOON JA/VÕI ÜKSIKUD ÕPPEAINED
(SEKTORIS TÖÖTAVATELE SPETSIALISTIDELE)

- **Built environment sustainability** https://taltech.ee/en/kursus/57092
- 3x1 EAP Inglise, 3 EAP Inglise/Eesti keeles
- Vorm: veebis + kokkuvõttev füüsiline kohtumine
- Maht: 6 EAP
- Aeg: 25.01-30.04.2027
- registreerumise tähtaeg 14.01.2027

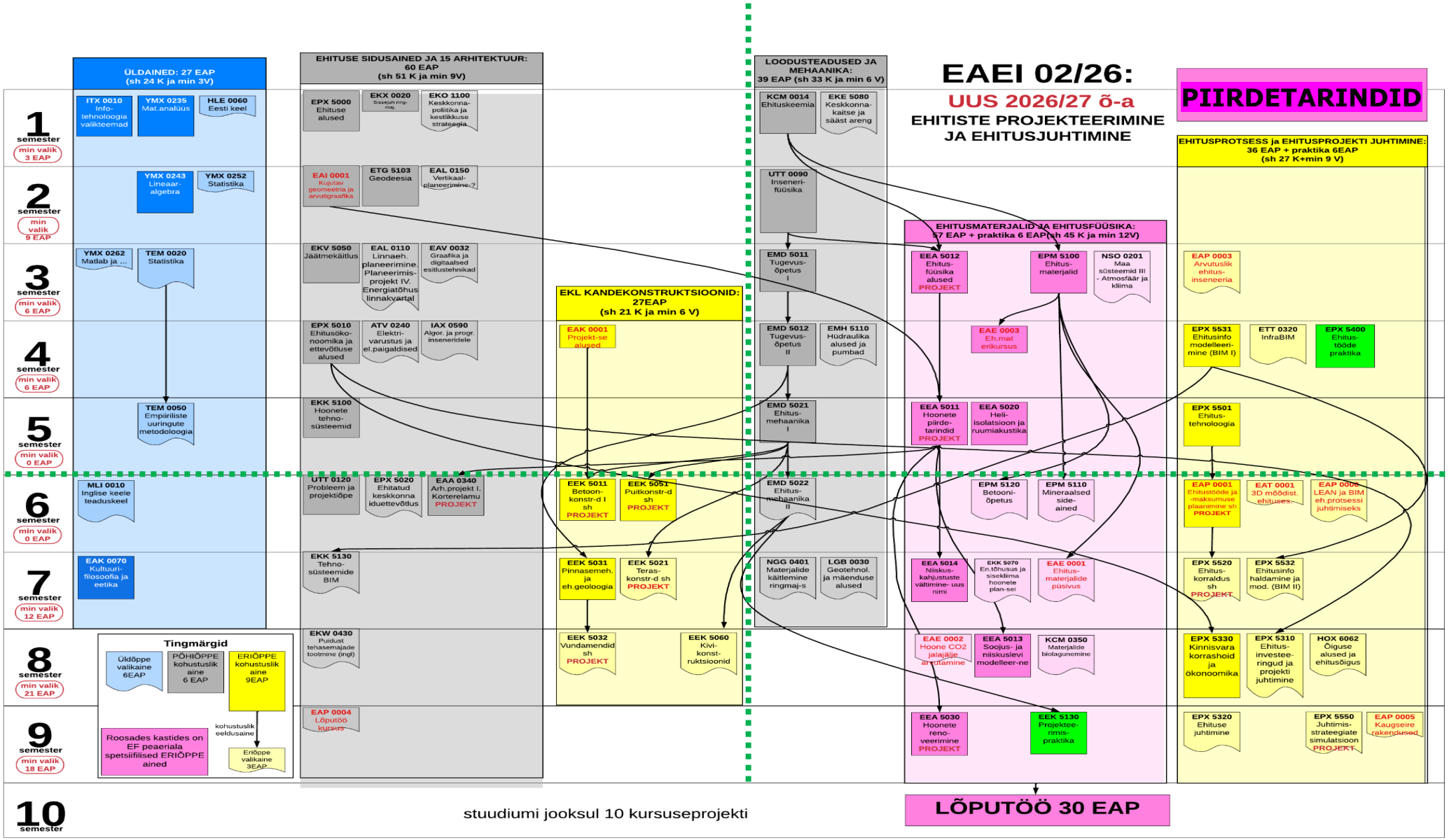
- **Sustainable renovation and decarbonisation of residential buildings** https://taltech.ee/kursus/57084

TAL TECH

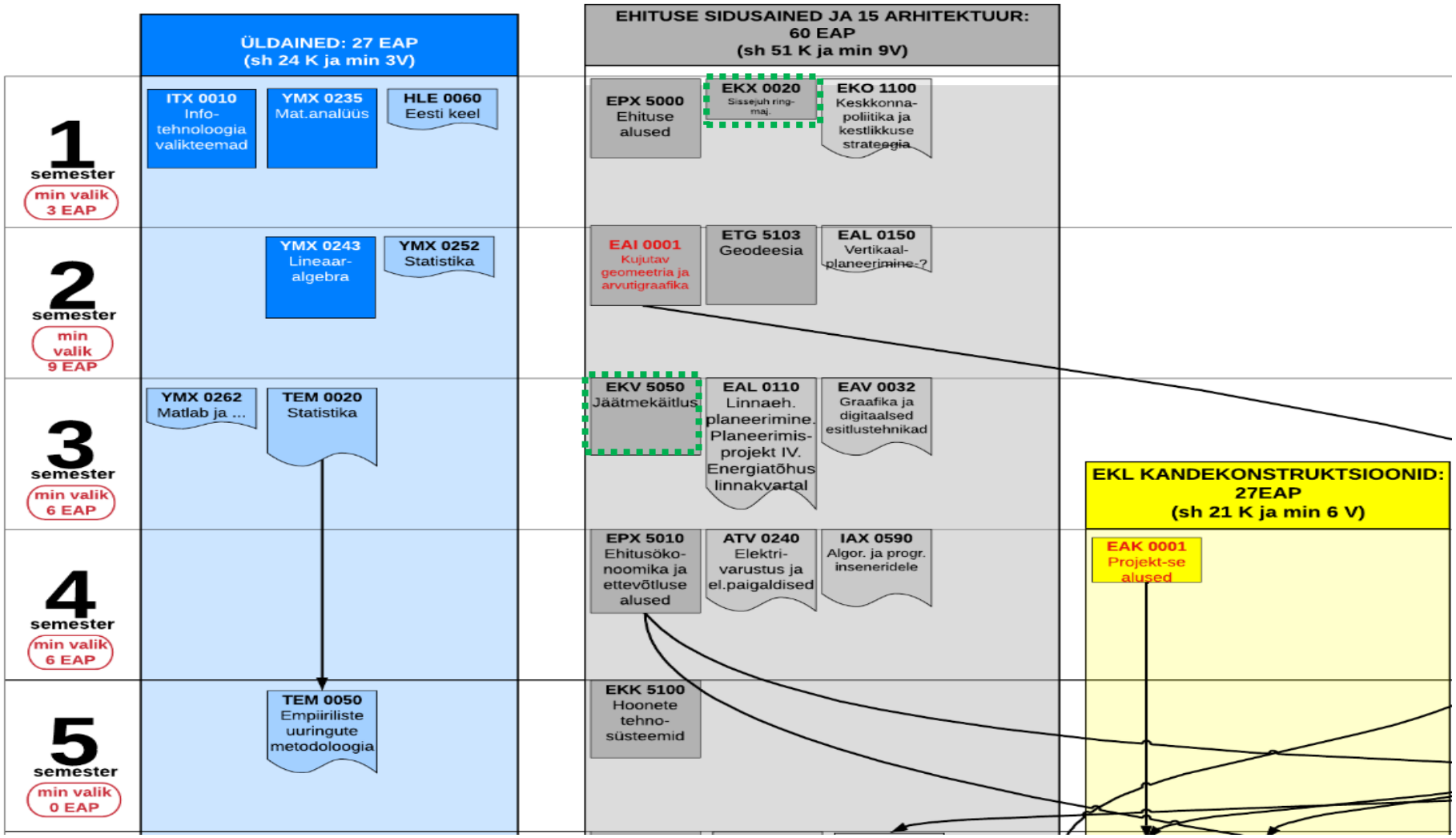
UUS PEAERIALA: PIIRDETARINDITE PROJEKTEERIMINE



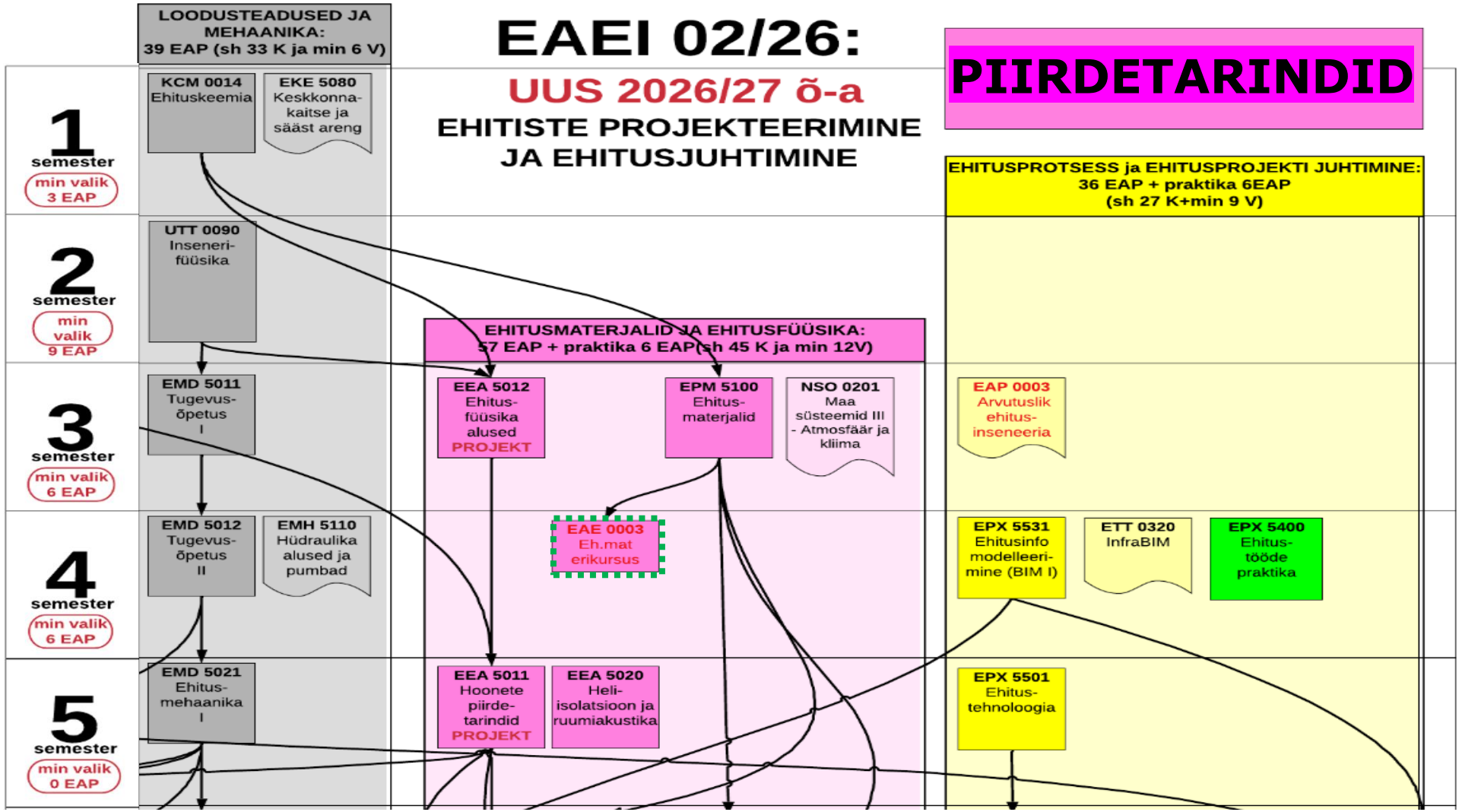
UUS PEAERIALA: PIIRDETARINDITE PROJEKTEERIMINE



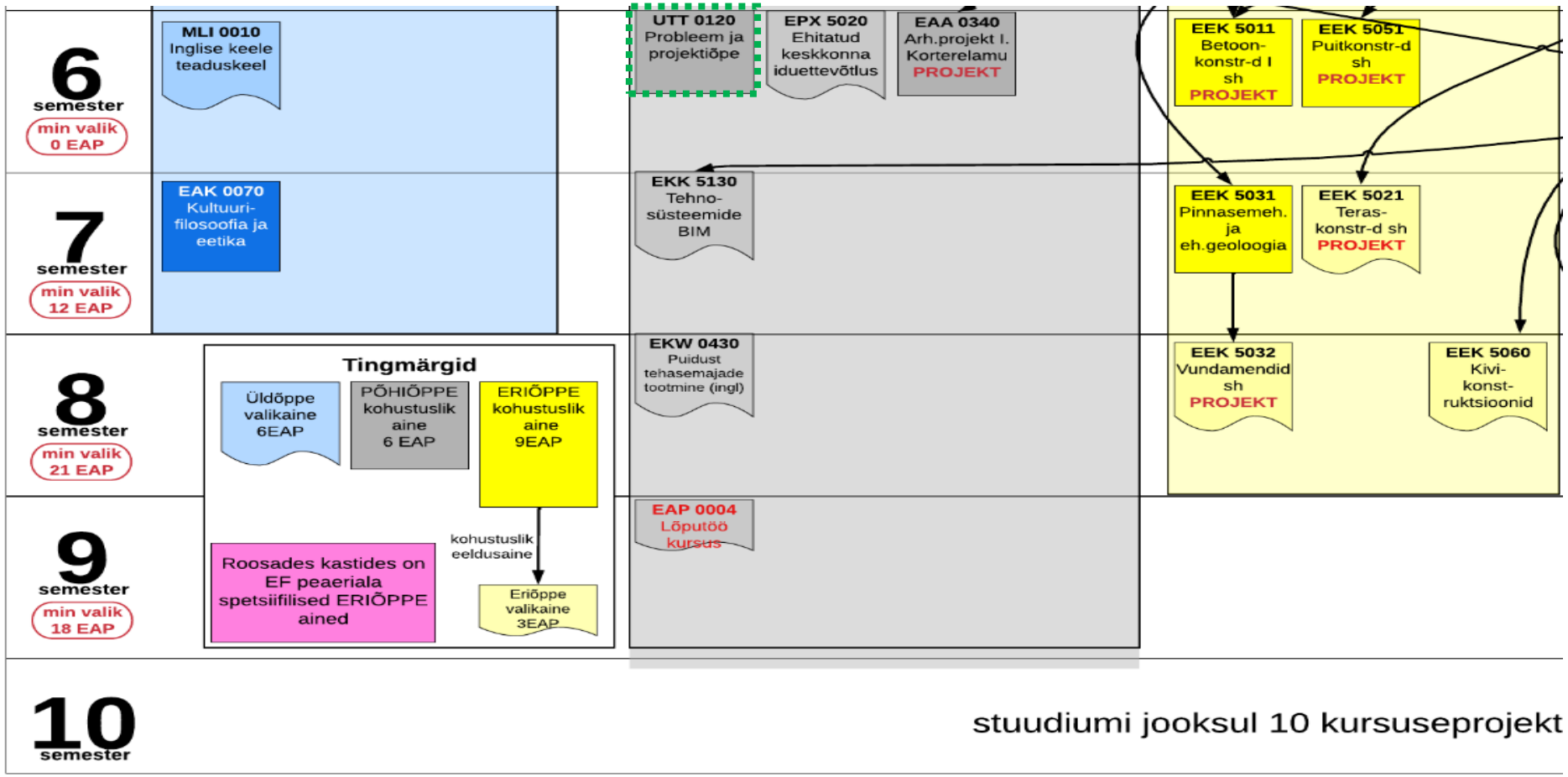
UUS PEAERIALA: PIIRDETARINDITE PROJEKTEERIMINE



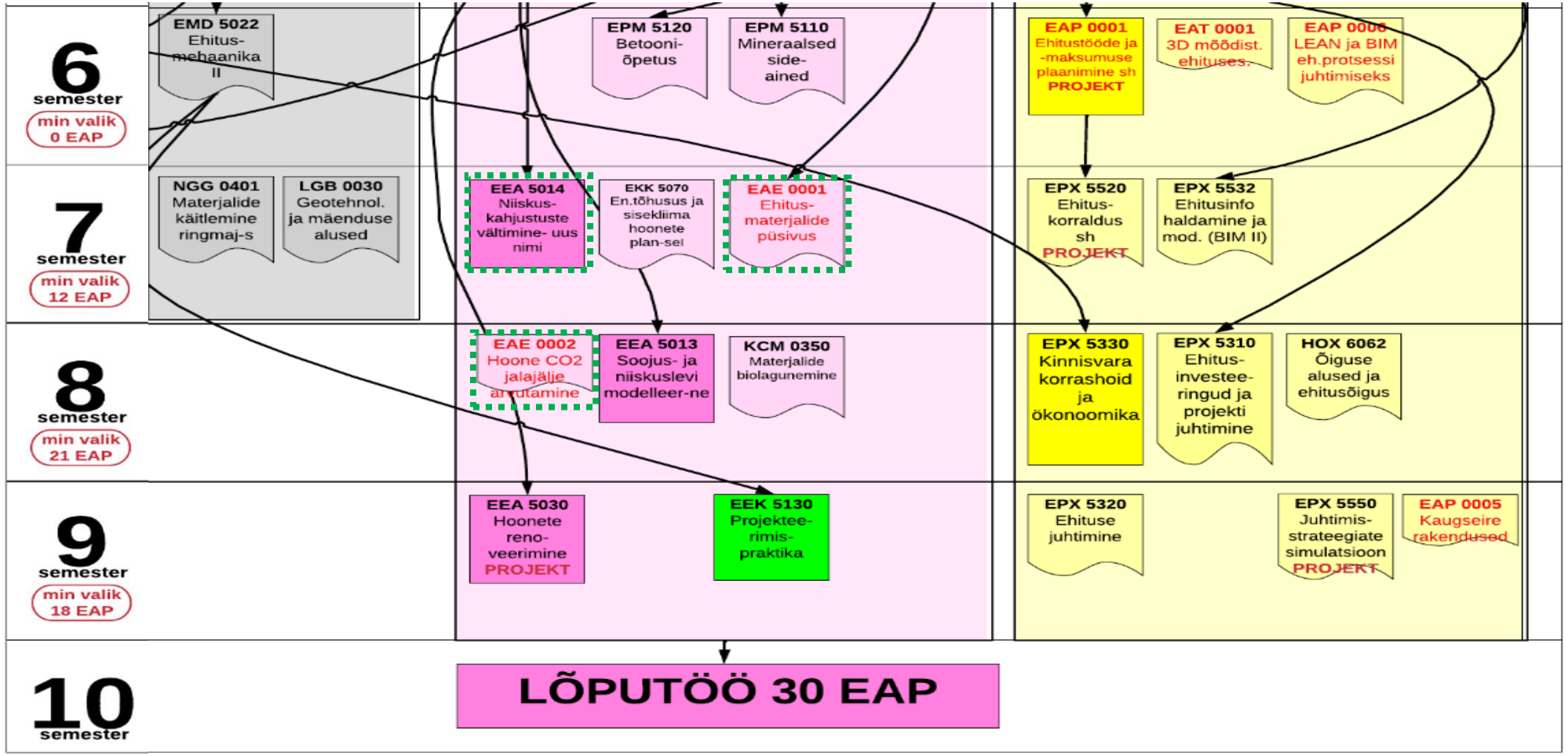
UUS PEAERIALA: PIIRDETARINDITE PROJEKTEERIMINE



UUS PEAERIALA: PIIRDETARINDITE PROJEKTEERIMINE



UUS PEAERIALA: PIIRDETARINDITE PROJEKTEERIMINE



VALIK HILJUTI KAITSTUD LÕPUTÖID

- **Martin Talvik** doktoritöö „Integreeritud päikesepaneelidega soojusisolatsiooni liitsüsteemi soojus- ja niiskustehniline toimivus“ kaitstud 12.10.2026 https://digikogu.taltech.ee/et/Item/8909c09c-91c7-4df4-8ef5-2bfc354fc25e
- **Kerdo Kivivare MSc** „Hoonete renoveerimisel tekkivate ehitus- ja lammutusjäätmete kaardistamine ja analüüs“ kevadel 2026 https://digikogu.taltech.ee/et/Item/3676cc7e-177d-4f98-9ee8-a452a5021500
- **Kulla Kurvet MSc** „Sõlmede demonteeritavuse analüüs ja võimalikud lahendused uute projekteeritavate raudbetoonist korterelamute näitel“ kevadel 2025 https://digikogu.taltech.ee/et/Item/218f50fd-fcbe-4d17-b746-53ac1224fde2
- **Laura Meier MSc** „Harku valla kultuuri- ja kogukonnakeskus ringse renoveerimise põhimõttel“ kevadel 2025 https://digikogu.taltech.ee/et/Item/a5888ce8-e7a6-42b1-b9b0-928a50488ca0
- **Gretel Jaanisoo MSc** „Jätkusuutlik ja ressursitõhus arhitektuur Kuressaare Materjalikeskuse näitel“ kevadel 2025 https://taltech.ee/uudised/arhitektuuri-eriala-loputoode-fookus-globaalsetel-ja-kohalikel-probleemidel
- **Daniel Tootsman MSc** „Betoonelementide korduskasutamise eelse auditi metoodika väljatöötamine ja suurpaneelelamute välisseina olukorra hindamine“ kevadel 2025 https://digikogu.taltech.ee/et/Item/e91e7cf0-1c05-4811-a79b-6334282bc115
- **Marchello Mitt MSc** „Lammutatavate hoonete ehitusmaterjalide kaardistamine ning elementide korduskasutuse ja ehitus- ja lammutusjäätmete ringlussevõtu analüüs“ kevadel 2023 https://digikogu.taltech.ee/et/Item/a2e1ea28-5488-4652-9586-338f6cc87914
- **Annemari Tatra MSc** „Raudbetoonist, ristkihtpuidust ja poorbetoonist uute projekteeritavate kortermajade süsiniku jalajälje võrdlev analüüs“ kevadel 2023 https://digikogu.taltech.ee/et/Item/6cb0d58d-4670-4abc-820c-c788afaa8f5d

TÖÖTOA TULEMUSED RINGSE ARHITEKTUURI JA EHITAMISE KOOLITUSELT



https://www.researchgate.net/publication/381263606_Rheology_Strength_and_Durability_of_Concrete_and_Mortar_Made_of_Recycled_Calcium_Silicate_Masonry

Life IP BuildEst:
https://kliimaministeerium.ee/elu keskkond-ringmajandus/buildest

Kaasrahastanud Euroopa Liit

Tem-TA143
https://taltech.ee/mineraalsed-ehitustoormed

https://harno.ee/roheoskuste-programm

https://taltech.ee/uudised/simo-ilomets-ehitussektori-rohepoordest-peaksime-arendama-nii-rohe-kui-digioskusi

https://skills4deca.eu/

https://finestcentre.eu/project-pilot/reusing-old-buildings/

https://taltech.ee/sisseastuja/magistrioppe-erialad/hooned-ja-rajatised