



HAKA digiõppe kvaliteedi kevadseminar (19.05.2023)

**TAL
TECH**

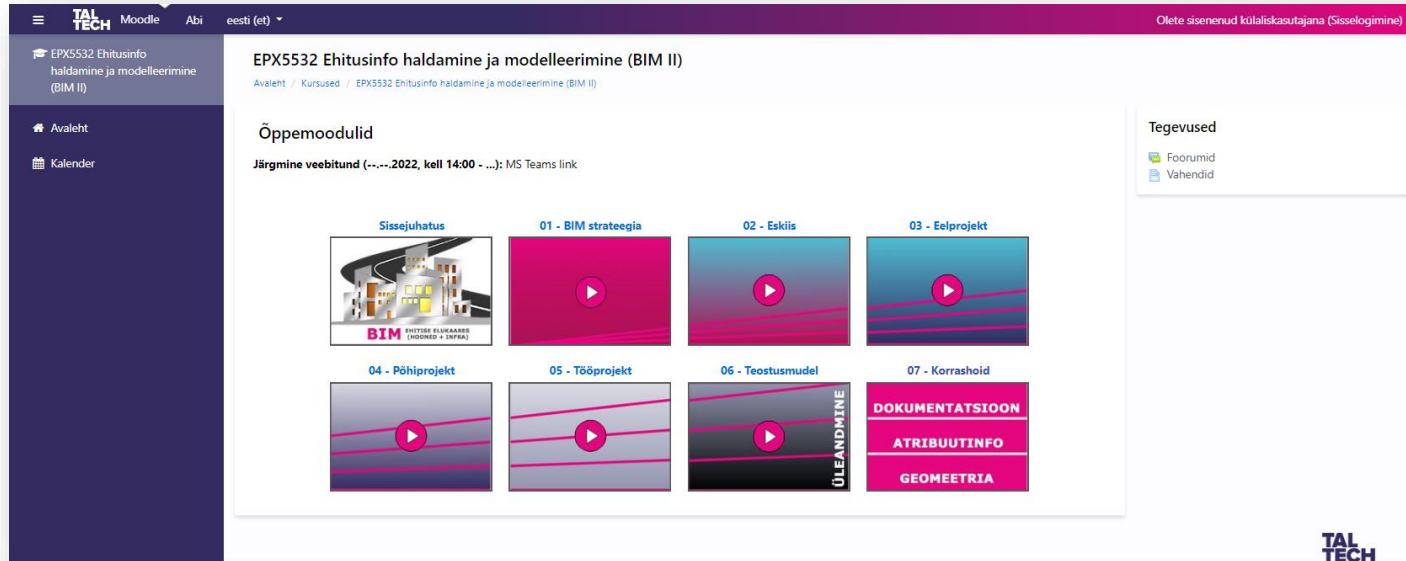
EHITUSINFO HALDAMINE JA MODELLEERIMINE

Raido Puust, *MSc, PhD*

professor

raido.puust@taltech.ee

KURSUSE AVALEHT



Külalise ligipääs: <https://moodle.taltech.ee/course/view.php?id=21354>

Tallinna Tehnikaülikool (6 EAP):

Õppetase: doktoriõpe, magistriõpe, integreeritud õpe

Õppekava: Ehitus ja arhitektuur, Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine, Hoonete sisekliima ja veetehnika, Teedehitus ja geodeesia, Tehnikateadused, Hooned ja rajatised



19.05.2023

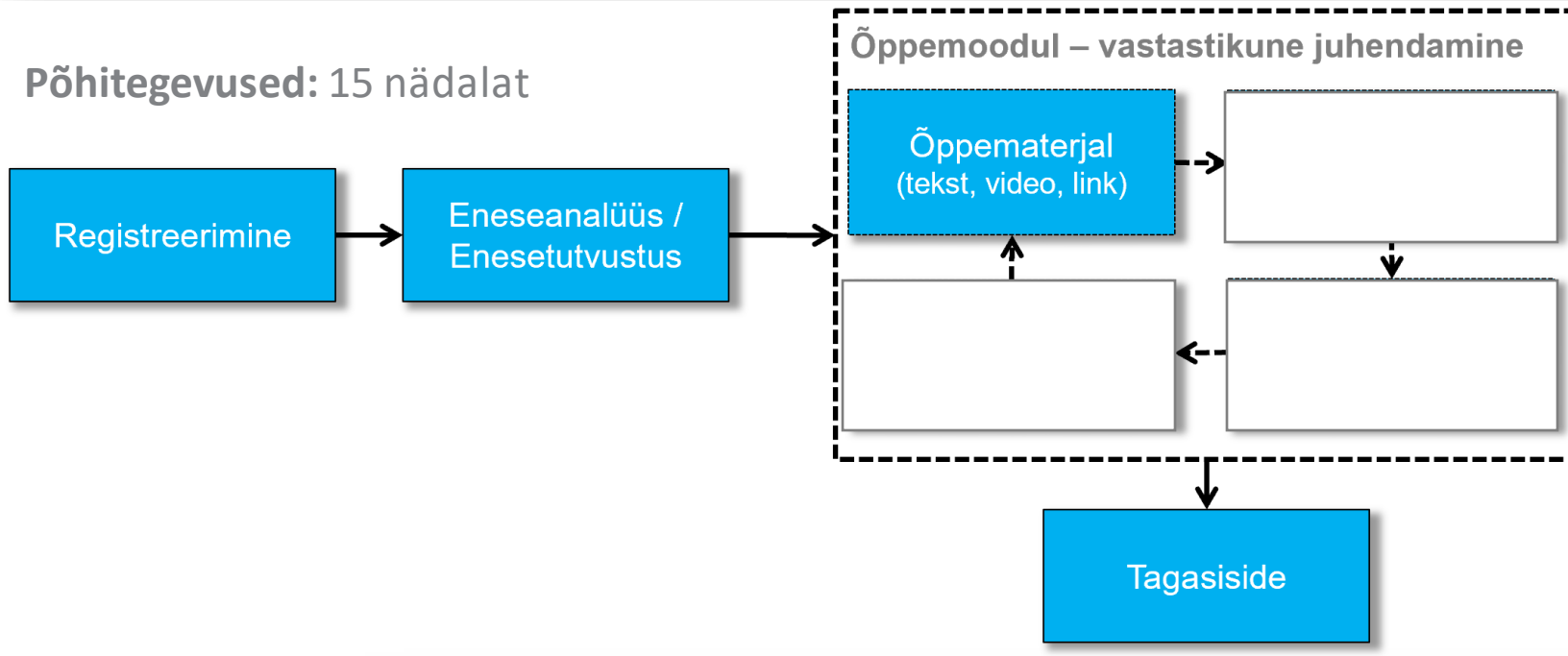
Ehitusinfo haldamine ja modelleerimine

- 2018 – Moodle e-tugi
 - 2020 – Moodle kursus, uus struktuur (19/11)
 - 2021 – Moodle kursus (100% e-õpe) (31/24)
 - 2022 – EN/IEC/ISO standardeid kaasav (37/34)
 - 2023 - ... struktuurilised muudatused
-
- 2022 (sügis) – 37 osalejat / 34 lõpetajat



KURSUSE ÜLESEHITUS (100% E-KURSUS)

Põhitegevused: 15 nädalat



Tegevused

- Foorumid
- Rühmavalikud
- Tagasiside
- Testid
- Vahendid
- Valikud
- Ülesanded

Õpitu reflekteerimine - arutelude loomine ning nendele vastamine, kaastudengi hindamisega (**kokku: 14 punkti**)

Kodutööd - näiteülesannete iseseisvad lahendused hinnatakse lähtuvalt selle korrektsusest (**kokku: 46 punkti**)

Testid - küsimusi hinnatakse "õige / osaliselt õige / vale" põhimõttel (**kokku: 40 punkti**)

1.-2. õppenädal (moodul "Sissejuhatus")

- Osale veebitundides (soovituslik). (0 - 3 h)
- Tutvu kursuse ülddokumentidega (sissejuhatus kursusesse, ainekava, õpijuhise, tegevuskava). (0.5 - 1 h)
- Soorita küsimustik "Eneseanalüüs", et määratleda käesoleval kursusel ennast kui õppija. (0.5 h)
- Kirjuta sissekanne foorumisse "Enesetuvustus". (Pane tähele, et kõikides foorumites/testides jne on lühike juhend, mida Sinult seal oodatakse). See on eelduseks järgmisele tegevusele. (0.5 h)
- Tutvu tarkvara/riistvara nõuetega ning loo vajadusel Autodesk/Bentley tudengi konto, et oma isiklikku arvutisse nimetatud tarkvarad installeerida. (1 - 2 h)

KURSUSE ÕPPEMATERJALID (ERINEVAD ÕPISTIILID)

07 - Korrashoid

Sissejuhatus

Sissejuhatus moodulisse

Õppijate eest peidetud

Sissejuhatus staadiumisse

Põhiülesanded staadiumis

Varade infomudeli värskendused

Ametikohajärgsed hinnangud

Kaugseire ehitussektoris

Video - Sissejuhatus drooniseiresse ehitustegevuste kaardistamiseks

Mäepealse 3 (TalTech) drooniseire näidismudel (10.11.2020)

Ülevaade kaugseire kasutamisest ehitussektorile

Drooniseire andmeanalüüs

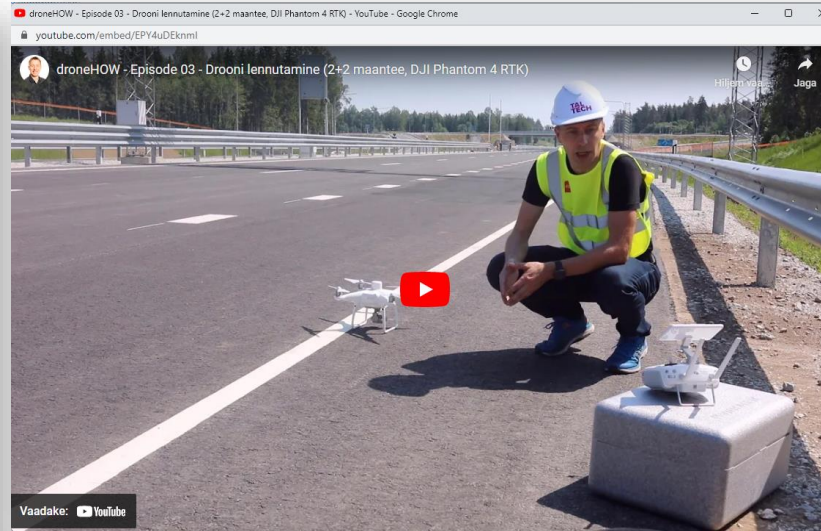
Kaugseire prototüübid

Droonide kasutamine ehitussektoris

Video - Drooni lennuprogrammi koostamine (DJI Phantom 4 RTK)

Video - Drooni lennuprogrammi koostamine (KML faili baasil, DJI Phantom 4 RTK)

Video - Drooni lennutamine (2+2 maantee, DJI Phantom 4 RTK)



Järelemõtlemiseks (vajalik sooritada koondhinde saamiseks)

Diskussioon/õpitu reflekteerimine - Teostusmudel (max 2 punkti, kaastudengi poolt hinnatav)

Piiratud Saadaval üksnes kui:

- Tegevus **Eneseanalüüs - Tööprojekt (pole avalik, pole hinnatav)** on märgitud lõpetatuks
- Te kuulute rühmakogumi **StudyGroup** rühma

Laadi üles - Teostusmudel - lahendus (max 7 punkti, grupitöö, õppejõu tagasisidega hindamine)

Piiratud Saadaval üksnes kui:

- Tegevus **Diskussioon/õpitu reflekteerimine - Teostusmudel (max 2 punkti, kaastudengi poolt hinnatav)** on märgitud lõpetatuks
- Te kuulute rühmakogumi **ProjectGroup** rühma

Teostusmudel - esituse juhendmaterjal

Valikvastustega test - Teostusmudel - õpitu kinnistamiseks (max 5 punkti, automaatne hindamine)

Piiratud Saadaval üksnes kui: Tegevus **Laadi üles - Teostusmudel - lahendus (max 7 punkti, grupitöö, õppejõu tagasisidega hindamine)** on märgitud lõpetatuks

Eneseanalüüs - Teostusmudel (pole avalik, pole hinnatav)

Piiratud Saadaval üksnes kui: Tegevus **Valikvastustega test - Teostusmudel - õpitu kinnistamiseks (max 5 punkti, automaatne hindamine)** on märgitud lõpetatuks

EPX5532_07_KH_02_Drooniseire-andmeanalüüs.pdf - Google Chrome

moodle.taltech.ee/pluginfile.php/509576/mod_resource/content/19/EPX5532_07_KH_02_Drooniseire-andmeanalüüs.pdf

EPX5532_07_KH_02_Droonise... 3 / 41 - 100% +

1. Andmeanalüüs

Varasemat on toodud näiteid satelliitseire andmete kasutamise kohta ehitussektori vaatevinklist. Antud ülevaade keskendub drooniseirest saadavale andmeanalüüsile, mille valideerimiseks on kasutatud ka terestriilist laserskaneerimist (a priori täpsusega 2 mm).

Andmeanalüüs käsitleb kahte suuremat analüüsigrupi: (a) piltide baasil teostatav analüüs ning (b) fotogrammeerial baseeruv analüüs. Mõlema puhul saab analüüsi teostada, kas siis ühekordselt või ajaliselt mõõdet arvesse võttes (erinevatel ajahetkedel teostatud mõõdistuste analüüs – nt ehitusprotsessiga seotud analüüsid). Siinkohal on rõhutatud sedalaadi andmeanalüüside kirjeldamisel, mis vajavad täpsemat lahti seletamist, et seeläbi oleks prototüüpe lihtsam esitada.

Drooniseire tarvis on kogutud andmeid kahelt pilootalalt (tabel 1.1).

Tabel 1.1. Mõõdistusandmete jaotus pilootalade vahel

Pilootala nimetus	Tüüp	Lendude arv / kordused*
Mäepealse 3	Hoone	42 (seisuga 30.09.2020)
Lõigud Kose-Võõbu maanteel	Sõidutee	5

*Mäepealse 3 ehitusobjektile on raporti koostamise hetkeks lennatud iganädalaselt (üks kord) perioodil 14.11.2019 – 30.09.2020.

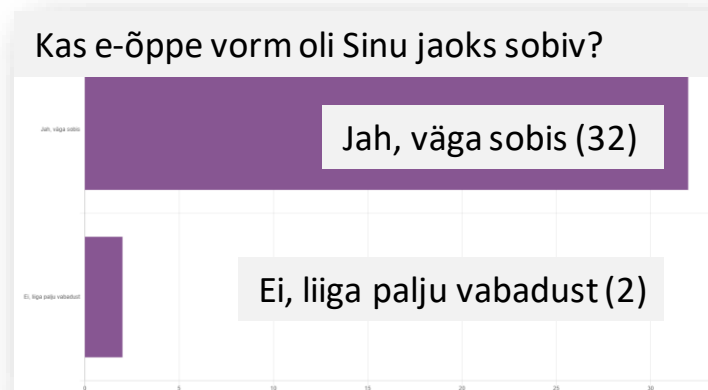
1.1. Piltide analüüs

Piltide analüüs võib väljenduda lihtsa pildijada koostamise olukorras, kus objekti on mõõdistatud formatiivne aegrida koos võimalusega teostada objekt on ehitusplatsil, kas mingi osa on valmis ja masinagemist ja teostada pildidelt seeläbi erinevad analüüsid on liigutatud prototüüpe teostada tuleb protsessi, mismoodi neid erinevate

te baasil. Kasutatud tarkvara on Bentley meetria tarkvara, kuid milles on kaasatud kasutada vaikimisi masinagemise detektoreid võiks välja tuua järgmised: inimene, erinevad nendid (sh valgusfoor, liikumismärgid) ning muud. Antud analüüsi käigus ongi keskendutud üks antud töövoorus on ka võimalus leitud it äratuntavaid komponente saab esitada

MIKS E-ÕPE?

- Jagada õppematerjale (erineva õpistiiliga);
- Luua enesekontrolli teste (tüüpvead);
- **Võimaldada ja võimendada** (kontaktitudide vahelist) **suhtlust/abi**;
- Võtta vastu kodutöid ning hoida tagasisidet ühes kohas;
- **Hinnata õpiväljundi saavutamist (korduv tagasiside, korduv esitamine)**;
- Teostada õppijate jooksvat hindamist;
- **Koguda (jooksvat) tagasisidet**;
- Viia läbi õpianalüütikat.



Hinne maksimaalsest 7

7,00

Praegune hinne hinneteheel
7,00

Tagasiside kommentaarid

20221030 Nüüd on korras, arvestatud. Jäi silma üks täitma tunnus, Floors > Trepisüsteem, seal lisada ka funktsionaalse süsteemi tähis: C20, hetkel miski ebamäärane "\$\$\$" kombinatsioon. Ilmselt võiks ka ID olla midagi muud kui 01. Kuna laekonstruktsioon kannab endas juba C2001 ja trepisüsteem on teine funktsionaalse süsteemi grupp.

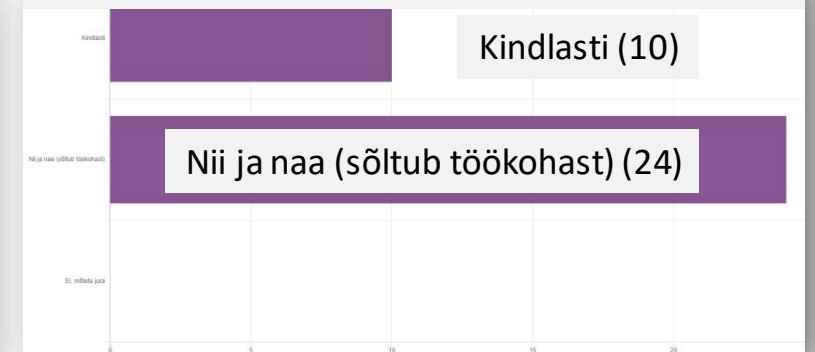
20221028 Üldiselt paljulubav aga nii mõnedki loogika vead (või siis CCI-EE või rakendusjuhendile

Tagasisidefailid

Uute failide maksimummaht: 100MB

Failid	Nimi	Viimati muudetud	Maht	Tüüp
<input type="checkbox"/>	id.png	28.10.2022 18.35	122.5kB	Pilt (PNG)
<input type="checkbox"/>	id2.png	28.10.2022 18.35	73.2kB	Pilt (PNG)

Kas saan õpitud praktikas (töökohas) kasutada?



ÕPIANALÜÜTIKA / TAGASISIDE

Eneseanalüüs - BIM strateegia (pole avalik, pole hinnatav)

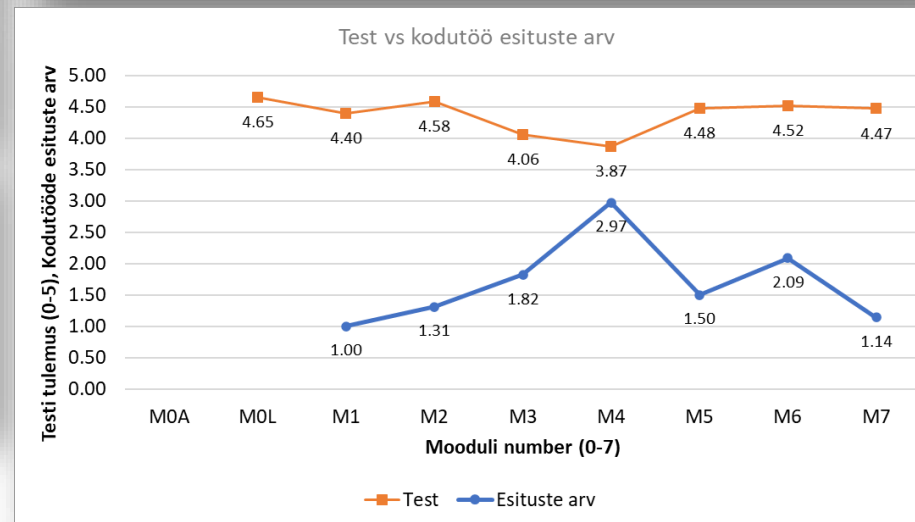
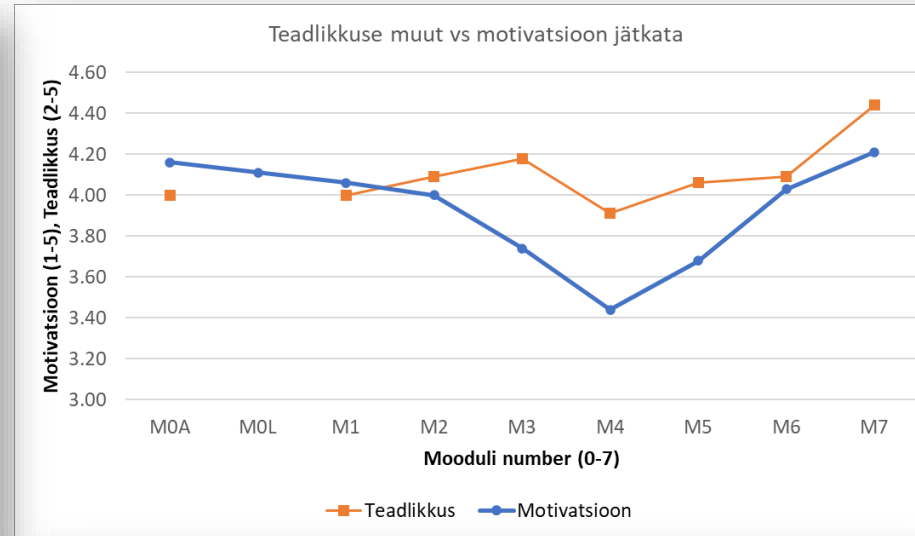
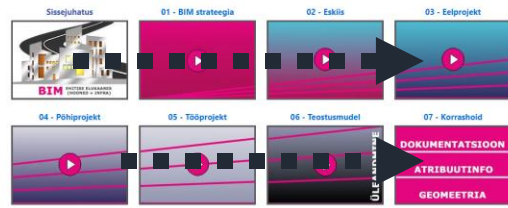
Ülevaade Muuda küsimusi Mallid Analüüs Kuva vastused Kuva mitte vastanud

Lisa tegevusele küsimus Valige...

1. Kuidas hindad (siiani läbitud moodulite põhjal) oma teadlikkust BIM-i olemusest ehitiste infosisu haldamise seisukohast? **Muuda**
- Pole valitud
 - Oluliselt selgem
 - Pigem selgem
 - Pigem segasem
 - Oluliselt segasem
2. Kuidas hindad ennast iseseisva õppijana (siiani läbitud moodulite põhjal)? **Muuda**
- Pole valitud
 - Üldiselt saan ise hakkama
 - Vajan aeg-ajalt tuge
 - Vajan enam-jaolt tuge
 - Ei ole valmis iseseisvalt õppima
3. Kuidas hindad ennast grupitöös osalejana (siiani läbitud moodulite põhjal, sh foorumi küsimustele vastamine)? **Muuda**
- Pole valitud
 - Enamjaolt alati püüan toetada/aidata kaasõppijat
 - Pigem toetan kui näen et kaasõppija pole endiselt abi saanud
 - Pigem loodan, et kaasõppija saab ise hakkama
 - Eelistan üksinda töötamist

Õppemoodulid

Järgmine veebitund (←) 2022, kell 14:00 - ... MS Teams link



Kuidas hindad oma motivatsiooni alustada järgmise mooduliga?	
Motivatsioon on oluliselt suurenenud	5
Motivatsioon on pigem kasvanud	4
Motivatsioon on pigem vähenenud	3
Motivatsioon on selgelt vähenenud	2
Mul puudub selge motivatsioon edasi liikuda	1
Kuidas hindad (siiani läbitud moodulite põhjal) oma teadlikkust BIM-i olemusest	
Oluliselt selgem	5
Pigem selgem	4
Pigem segasem	3
Oluliselt segasem	2

"NAGU ORAV RATTAS" – ÜHTNE STRUKTUUR, LIHTSAM UUENDAMINE



BIM HOONETE EHTUSES

Ehituse ja arhitektuuri instituut
EPX5531 Ehitusinfo modelleerimise aluse...



BIM TEEDE-EHTUSES

Ehituse ja arhitektuuri instituut
ETT0320 Infrastruktuuri modelleerimise (l...



BIM+ VEESÜSTEEMIDE MODELLEERIMINE

Ehituse ja arhitektuuri instituut
EXX0030 Veetorustikud ja modelleerimin...



BIM EHTISE ELUKAARES (HOONED + INFRA)

Ehituse ja arhitektuuri instituut
EPX5532 Ehitusinfo haldamine ja modell...

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_squirrel_in_a_wheel.jpg

**TAL
TECH**

TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Ehitajate tee 5, 19086 Tallinn,

taltech.ee