

CIVITTA

ReachU



MAJANDUS- JA
KOMMUNIKATSIOONI-
MINISTEERIUM

E-ehituse platvormi andmete ja
teenuste analüüs

SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID	4
SISSEJUHATUS	6
1 ANALÜÜSI TEOSTAMISE METOODIKA	8
1.1 Etapp 1: Ettevalmistavad tegevused.....	8
1.2 Etapp 2: Hetkeolukorra analüüs	8
1.3 Etapp 3: Infoarhitektuuri ja organisatsioonimudeli koostamine	8
1.4 Etapp 4: Loogilise andmemudeli koostamine.....	9
1.5 Etapp 5: API kontseptsiooni ja tegevuskava loomine.....	10
2 E-EHITUSE PLATVORMI INFOARHITEKTUUR JA ORGANISATSIOONIMODEL.....	12
2.1 Infoarhitektuur.....	12
2.2 Organisatsioonimudel.....	24
2.2.1 Kasutajad.....	24
2.2.2 Organisatsioonimudel	26
2.2.3 Platvormi toimivuse kvaliteedi tagamine.....	27
3 LOOGILINE ANDMEMODEL.....	28
3.1 Juhend loogilise andmemudeli kasutamiseks.....	28
3.2 Kasutusloodiagrammid	29
4 API KONTSEPTSIOON	34
4.1 Üldised nõuded.....	34
4.1.1 API-de sünkroonsus.....	35
4.2 API-de liigid	36
4.2.1 X-tee API.....	36
4.2.2 REST API.....	37
4.2.3 WFS API	38
4.2.4 WMS API.....	38
4.3 API päringute testimine	38
4.4 Andmete kontrollid.....	38
4.5 Andmete juurdepääsu tingimused	38
4.6 E-ehitusega liidestatavad infosüsteemid ja andmekogud	38
4.6.1 Liidestuste kirjeldused.....	38
4.7 BIM mudelid e-ehituses	44
4.7.1 BIM mudelite tööfailide haldamine	44
5 PRIORITEETSEMATE TEENUSTE FUNKSIONAALSUS	45
5.1 Prioriteetsemate teenuste mittefunktsionaalsed nõuded	45

6 TEGEVUSKAVA 46

KASUTATUD LÜHENDID

LÜHEND	SELGITUS
API	<i>Application Programming Interface</i>
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
DP	Detailplaneering
EELIS	Eesti Looduse Infosüsteem
EHR	Ehitisregister
EKKL	Eesti Kinnisvara Korrashoiu Liit
ETAK	Eesti topograafia andmekogu
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
IFC	<i>Industry Foundation Classes</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> . JSON on lihtsustatud andmevahetusvorming, mis põhineb JavaScripti programmeerimiskeele alamhulgal
JWC	<i>Java Web Component</i>
JWT	<i>JSON Web Token</i>
KEMIT	Keskkonnaministeeriumi infotehnoloogiakeskus
KMH	Keskkonnamõju hindamine
KOTKAS	Keskkonnaotsuste infosüsteem
KOV	Kohalik omavalitsus
KOV EP	Kohaliku omavalitsuse eriplaneering
KPO IS	Kitsenduste infosüsteem
MKM	Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium
REP	Riigi eriplaneering
REST	<i>Representational State Transfer</i>
RIA	Riigi Infosüsteemi Amet
RIHA	Riigi Infosüsteemi Haldussüsteem
RIK	Registrite ja Infosüsteemide Keskus
TARA	Riigi autentimisteenus
TEET	Teede Elukaare Infosüsteem
TIM	Akronüüm nimest "TARA integratsioonimoodul". Komponent, mille vastavate lõpp-punktide poole pöördudes luuakse mistahes nime ja sisuga

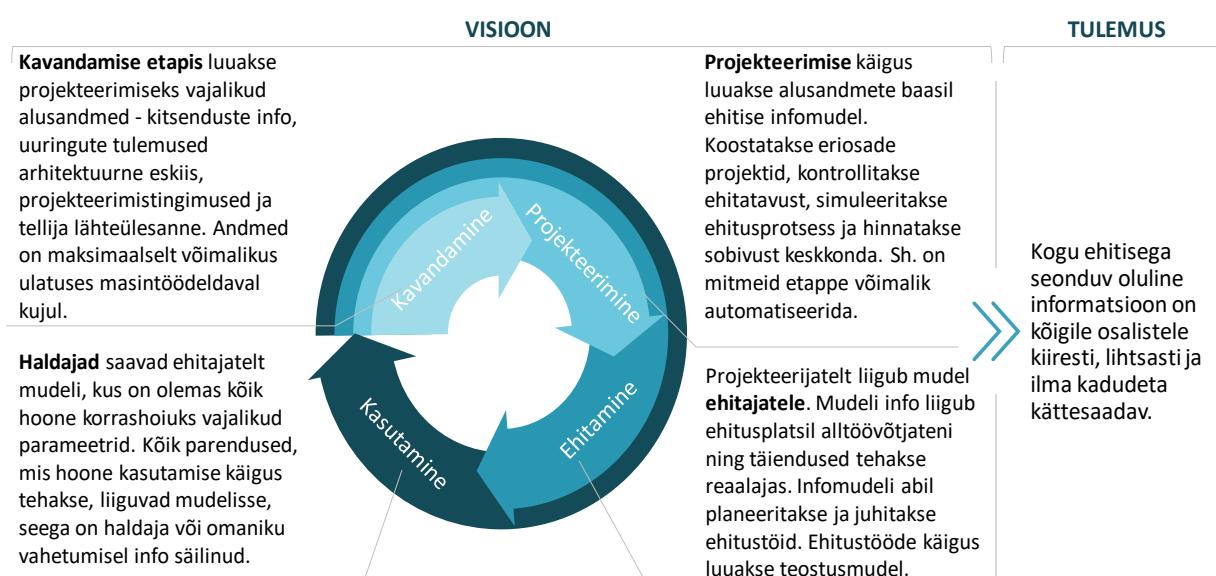
LÜHEND	SELGITUS
	kohandatud JWT-d ning tegeletakse nende valideerimise ja sisu dekodeerimisega
URI	<i>Uniform Resource Identifier</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
VRA	Võrgurajatiste andmebaas
WFS	<i>Web Feature Service</i>
WMS	<i>Web Map Service</i>
ÜP	Üldplaneering
XTR	Akronüüm nimest "X-tee REST". Võimaldab mistahes valiidsel X-tee teenusel WSDLi alusel võtta kasutusele SOAP päringute asemel REST päringud
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SISSEJUHATUS

Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium on ühe eesmärgina defineerinud **Eesti ehitussektori tootlikkuse viimise Euroopa Liidu keskmise tasemeni aastaks 2030**, mis tähendab tänase tasemega võrreldes kahe- kuni kolmekordset tootlikkuse kasvu.

Ehitussektori tootlikkuse kasvu tagamiseks on üks olulisemaid tegevusi sektori tööprotsesside ning infovoogude efektiivsemaks muutmine, mille tulemusena sektori lisandväärtus töötaja kohta kasvab. **Seega hõlmab e-ehituse pikaajaline visioon endas info digitaalset ning tõrgeteta liikumist ning tihedat koostööd kõigi sektori osaliste vahel ühise eesmärgi nimel.**

JOONIS 1. E-EHITUSE PIKAAJALINE VISIOON

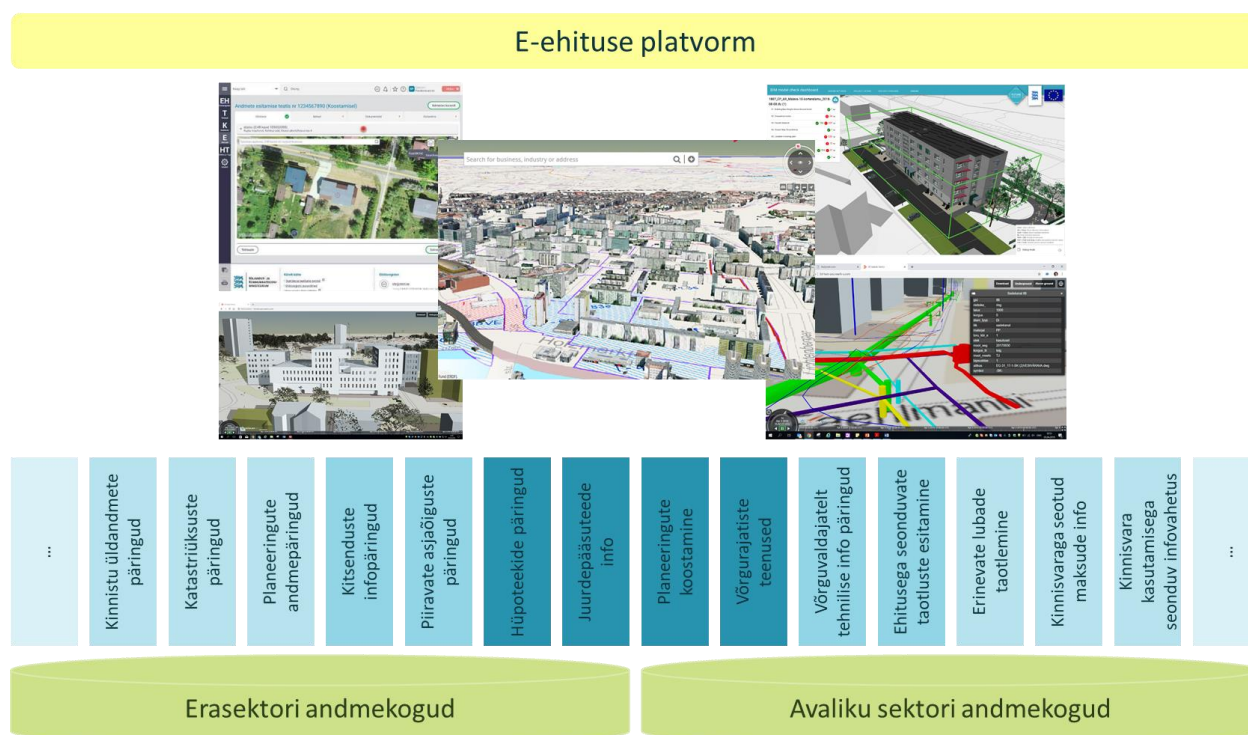


Täna on riigis olemasolev ning ehitussektori osalistele vajalik info killustatud ning raskesti kättesaadav. Vajalikke andmeid tuleb otsida erinevatest infosüsteemidest, registritest ja andmebaasidest ning neid iseloomustab struktureerimatus. Seetõttu on oluliselt raskendatud ka erinevate digilahenduste kasutuselevõtt ehitussektoris, sest see eeldab süsteemidelt võimekust omavahel suhelda ning infot vahetada. Hetkel puudub Eestis keskkond, mis suudaks koondada kõik ehitise elukaare käigus vajalikud andmed ning võimaldaks pakkuda teenuseid ühes kohas.

Olukorra lahendamiseks on riigis astunud juba olulisi samme. Teostatud on ehitisregistri menetlusprotsesside analüüs, Eesti ehitatud keskkonna digitaalse 3D kaksiku loomise analüüs, töös on ehituse ühtse klassifitseerimissüsteemi rajamine, planeeringute ühtse andmekogu projekt, kinnisvara sündmusteenuste pakkumise kontseptsioon. Lisaks on Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi tellimisel valminud e-ehituse platvormi visioon, mis on ka käesoleva analüüsi üheks aluseks.

Pikema perspektiivi eesmärkide saavutamiseks loodav e-ehituse platvorm on oma olemuselt **integriatsioonikeskkond**, millega liidestatakse mitmeid juba olemasolevaid ja kasutatavaid süsteeme. Seejuures on platvormi näol tegemist paindliku ning innovatsiooni toetava keskkonnaga. Platvormile luuakse võimalus liidestada uusi teenuseid ning platvormi arendatakse ja täiendatakse pidevalt sektoris toimuvatest muutustest ja arengutest tulenevalt. Selline ülesehitus võimaldab kombineerida erinevatest allikatest pärinevat infot, pakkudes sellega täiendavat väärtust.

JONIS 2. E-EHITUSE PLATVORMI JA MUUDE INFOSÜSTEEMIDE SEOS



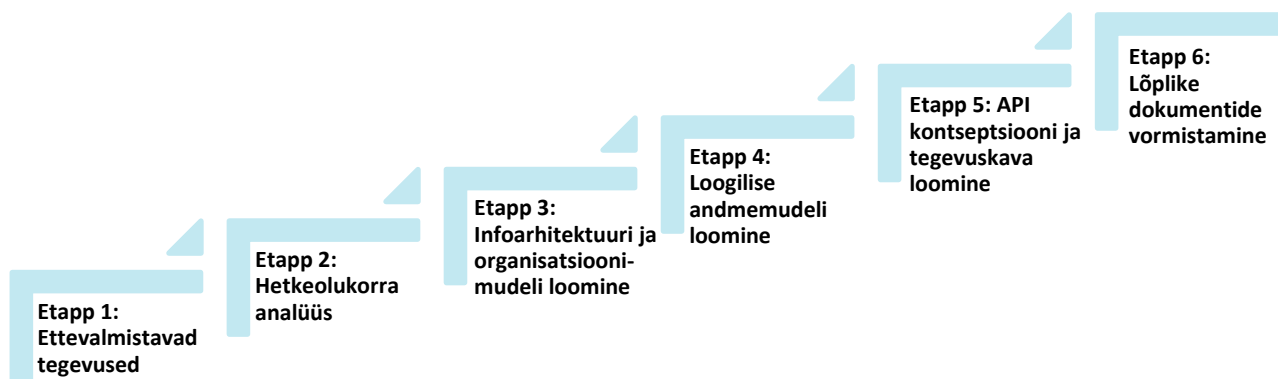
Käesoleva analüüsi **eesmärk** on anda terviklik ülevaade e-ehituse platvormi kaudu vahendatavatest teenustest nii lühemas kui ka pikemas perspektiivis ning täpsustada nende teenuste realiseerimiseks vajalikud andmed ja infosüsteemid.

Analüüsi käigus koostati ülevaade olemasolevatest ehitatud keskkonnaga seonduvatest andmetest ja neid andmeid kasutavatest e-teenustest vastavalt ehitise elukaare etappidele. Teostatud analüüs on aluseks järgnevate otsuste tegemisel, seades e-ehituse platvormi teenuste arendamisele raamistiku ning tuues välja edasised arendamise võimalused.

Analüüsi koostajad tänavad kõiki projektis osalenuid, kes olid valmis panustama töö valmimisse ning intervjuudel ja töötubades osalema.

1 ANALÜÜSI TEOSTAMISE METOODIKA

Analüüs viidi ellu **kuues peamises etapis**. Projekti etappide täpsemad kirjeldused on välja toodud alljärgnevates alapeatükkides.



1.1 ETAPP 1: ETTEVALMISTAVAD TEGEVUSED

Ettevalmistavate tegevuste käigus lepiti kokku projekti täpsemates **eesmärkides, tegevustes, oodatavates tulemustes, edasises ajaplaanis ja töökorralduses**. Etapi käigus toimunud avakohtumine seadis teostatud analüüsile täpsema raamistiku ning oli aluseks töö elluviimisele.

1.2 ETAPP 2: HETKEOLUKORRA ANALÜÜS

Hetkeolukorrast ülevaate saamiseks teostati **dokumendianalüüs, mille eesmärgiks oli kujundada arusaam ehitatud keskkonnaga seotud olemasolevatest registritest ja andmebaasidest ning teenustest, mida e-ehituse platvormil kavatakse pakuma hakata**. Dokumendianalüüsi koosseisu kuulusid muuhulgas:

- Varasemad valdkondlikud uuringud ja analüüsid;
- RIHA kataloog;
- Olemasolevate infosüsteemide juhendmaterjalid või muud nende sisu tutvustavad dokumendid;
- E-ehituse platvormil pakutavate teenuste osutamise korraldust käsitlevad dokumendid.

Dokumendianalüüsi käigus saadud informatsioon süstematiseeriti olemasolevat olukorda kirjeldavaks tervikuks. Seejuures analüüsiti olemasolevaid registreid ja andmebaase ning teenuseid paralleelselt, et tagada kogu kättesaadava info maksimaalne kasutamine. Koondatud informatsioon oli oluliseks sisendiks järgmistele etappidele.

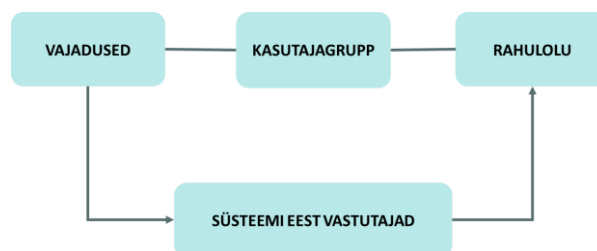
1.3 ETAPP 3: INFOARHITEKTUURI JA ORGANISATSIOONIMUDELI KOOSTAMINE

Kolmanda etapi käigus töötati eelnevalt kogutud informatsiooni alusel välja e-ehituse platvormi infoarhitektuur ja organisatsioonimudel.

Infoarhitektuuri koostamise eesmärgiks oli anda ülevaade teenuste ja andmestike süsteemist, hõlmates seoseid e-ehituse platvormil pakutavate teenuste ja ehitise elukaare etappide vahel ning kirjeldades teenuste pakumiseks vajaliku info ja selle allikad.

Organisatsioonimudeli loomise eesmärgiks oli tuua välja e-ehituse platvormi kasutajagrupid, nende vajadused ning vajaduste rahuldamiseks teostatavate tegevuste eest vastutajad.

Kasutajate kirjeldamiseks kasutati **persoonade loomise kontseptsiooni**, mis võimaldas anda ülevaate e-ehituse platvormi erinevatest kasutajagruppidest ning nende ootustest platvormile. Persoon on ühte kasutajagruppi esindav personaliseeritud isik, mis kirjeldab universaalselt vastava kasutajagrupi tüüpilist liiget ning toob lisaks klassikalisele kasutajagrupi kirjeldusele välja selle ootused, motivatsiooni, tegevused jms.



Nii infoarhitektuuri koostamisel kui ka organisatsioonimudeli loomisel olid aluseks intervjuud peamiste riiklike andmestike omanikega, varasemad valdkondlikud tööd ning andmestike kohta avalikult kättesaadav info. Intervjuudel osalejate koosseis ning nende teostamise ajakava on esitatud alljärgnevas tabelis.

TABEL 1. INTERVJUUEL OSALEJATE NIMEKIRI

INTERVJUEERITAV	ORGANISATSIOON	INTERVJUU TOIMUMISE AEG
Jaanika Jundas, Janis Jegi, Kirill Nimtšuk, Anete Merilin Martmaa, Tambet Artma	Registrite ja Infosüsteemide Keskus	24. juuli 2019
Mari Roots, Piret Kiiss	Tallinna Linnavalitsus	24. juuli 2019
Merlin Rehema, Tiit Oidjärv	Rahandusministeerium	26. juuli 2019
Karin Merilo, Valeria Tjukavkina	Muinsuskaitseamet	26. juuli 2019
Andres Uuk, Lauri Kirs, Asko Pöder	Põllumajandusamet	30. juuli 2019
Vivian Uiho	Keskonnaamet	01. august 2019
Teet Parts	Bauhub OÜ	01. august 2019
Leeni Langebraun, Erko Puusaag	Maanteeamet	13. august 2019
Priit Kuus	Maa-amet	26. august 2019
Sulev Õitspuu, Keiti Pärn	Maa-amet	27. august 2019
Maili Hirlak	Maa-amet	27. august 2019
Jüri Kröönström	Eesti Kinnisvara Korrashoiu Liit	28. august 2019
Sandra Kallas, Mari Tikan, Henrik Veenpere	Päästeamet	28. august 2019

Persoonade kirjeldamisel võeti aluseks e-ehituse visiooni loomise käigus teostatud intervjuud, mille raames kaardistati erinevate ehitise elukaare osaliste peamised vajadused platvormiga seoses.

1.4 ETAPP 4: LOOGILISE ANDMEMUDELI KOOSTAMINE

Projekti neljandas etapis planeeritud tegevused olid suunatud loogilise andmemudeli koostamisele. Selleks kaardistati eelmistes etappides kogutud info põhjal olemasolevates registrites ja andmebaasides olevad andmed, hinnati nende usaldusväärsust, kättesaadavust, kvaliteeti ning toodi välja parendamisvajadused.

Andmemudeli loomise aluseks oli eelmises etapi teostatud teenuste, nende osutamiseks vajalike andmete ning registrite ülevaade. Kaardistatud info valideerimiseks teostati olulisemate andmeomanikega täiendavad intervjuud, mille eesmärk oli saada ülevaade andmete kättesaadavusest, kasutatavusest, kvaliteedist ning tuua välja probleemkohad, mis andmetega seoses esinevad. Valideerimisintervjuude aluseks oli eelkõige RIHAst kättesaadava info baasil koostatud andmete loend, mis vajadusel saadeti intervjuujärgselt andmeomanikule hindamiseks.

Andmete kvaliteedi hindamisel lähtuti **RIA juhendis** ¹ **esitatud andmekvaliteedi hindamise kontrollküsimustest**, mis seadsid hindamisele üldise raamistiku. Hindamise tulemusena anti andmetikele koondhinnang, mis hõlmas kõiki kvaliteedikriteeriume ning andis aluse e-ehituse platvormile arendatavate teenuste prioritseerimiseks. Andmete hindamisse kaasatud organisatsioonid on esitatud alljärgnevas tabelis.

TABEL 2. ANDMETE HINDAMISEL OSALENUD EKSPERDID

OSALEJA	ORGANISATSIOON (INFOSÜSTEEM)	TÖÖTOA TOIMUMISE AEG
Priit Kuus	Maa-amet (KPO IS , e-Kataster)	09. oktoober 2019
Reet Roosalu, Hanno Kuus, Lea Pauts	Maa-amet (ETAK)	11. oktoober 2019
Ruta Tamre, Kaire Sirel	Keskkonnaamet (EELIS , Keskkonnaregister)	15. oktoober 2019
Andres Maremäe, Ivori Rannama	Tallinna linnavalitsus (Tallinna linna 3D kaksik)	21. oktoober 2019
Mall Kivisalu	Maa-amet (ADS)	24. oktoober 2019
Tiit Kirsipuu, Katri Tammsaar, Kirill Nimtšuk	Registrite ja infosüsteemide keskus (e-äriregister , e-kinnistusraamat)	30. oktoober 2019
Leeni Langebraun, Marten Leiten, Erko Puusaag	Maanteeamet (Teeregister , TEET)	30. oktoober 2019

Lisaks osaleti 8. augustil 2019 toimunud infopäeval, kus tutvustati Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti ellu viidud innovatsiooniprojekti „Tehnoloogilise lahenduse prototüübi loomine maa-aluste rajatiste 3D andmeseireks“ tulemusi. Infopäeval anti ülevaade maa-aluste tehnovõrkude andmehõive ja andmehalduse lahendustest, mida arvestati ka käesolevas analüüsis.

1.5 ETAPP 5: API KONTSEPTSIOONI JA TEGEVUSKAVA LOOMINE

API kontseptsiooni väljatöötamisel oli oluline jälgida, et kõik vajalikud andmed saaks loodavasse infosüsteemi ja et kõik vajaminevad andmed oleksid tarbijatele kättesaadavad. Seejuures oli väga oluline andmemudeli täpsus ja andmete kasutatavuse osakaal.

Eelnevalt kogutud info põhjal koostati **esmane API kontseptsioon**. Selleks analüüsiti infoarhitektuuri loomise käigus kaardistatud e-teenuseid ning hinnati nende e-ehituse platvormiga liidestamise võimalust. Muuhulgas kaardistati ka erasektori pakujate valmidus oma teenuste pakumiseks platvormil. Koostatud API kontseptsioon sisaldab vähemalt alljärgnevat infot:

- Ehitise elukaarega seoses pakutavad avalikud teenused (sisend osaliselt saadud etapis 3);
- Ülevaade e-ehituse platvormi teenustest, mis on olemasolevate avalike teenustega osaliselt või täielikult kaetud;

¹ Andmekvaliteedi tagamise juhend andmekogu omanikele. PWC. 14.09.2016

- Ülevaade avalike süsteemide valmisolekust ja võimalustest e-ehituse platvormiga liidestamiseks;
- Süsteemide liidestamise tehnilised lahendused ja võimalused;
- Hinnang liidestamise võimalikkusele ja olulisusele, et tuua välja teenused, mille liidestamine peaks olema prioriteet.

Andmete hindamise ning API kontseptsiooni alusel kujunes välja teenuste loetelu, mis jagati kahte stsenaariumi: andmestike valmidusest lähtuvalt võimalik stsenaarium ning vajadustest lähtuv stsenaarium.

Prioriteetsemate teenuste ning eelmainitud stsenaariumide alusel koostati [funktsionaalsete](#) ja [mittefunktsionaalsete nõuete](#) loetelud ning [kasutajadiagrammid](#). Prioriteetsemad teenused ja andmemudel on kättesaadav lisas „[Lisa 1. E-ehituse andmemudel](#)“.

2 E-EHITUSE PLATVORMI INFOARHITEKTUUR JA ORGANISATSIOONIMODEL

2.1 INFOARHITEKTUUR

Infoarhitektuuri koostamise käigus kaardistati teenused, mille olemasolu e-ehituse platvormil oleks erinevates ehitise elukaare etappides vajalik. Tabel 3 on esitatud need teenused, mille osutamine ehitise elukaare käigus on vajalik. Seejuures illustreerib tabel erinevate teenuste jaotumist ehitise elukaare seitsme etapi vahel, alates ehitise kavandamisest kuni selle lammutamiseni². Teenuste kaardistamisel on lähtutud eeskätt erasektori kasutaja perspektiivist ning selle aluseks on võetud muuhulgas ka e-ehituse visiooni loomisel teostatud intervjuude³ tulemid. Alljärgnevas tabelis on esitatud erinevate teenuste, sh ka EHRi poolt pakutavate teenuste ülevaade, kuid siinkohal ei ole kajastatud pakutavate teenuste arendamise ajalist perspektiivi ning teenuste osutamiseks vajalikke andmeid, andmeallikaid ning andmete liikumist erinevate (sh riiklike) andmestike vahel. Vastav info on leitav andmemudelitest (vt täpsemalt käesoleva analüüsi ptk 3), mistõttu tuleks tervikliku ülevaate saamiseks vaadata andmemudelid ja allolevas tabelis esitatud infot koos.

TABEL 3. PLATVORMIL OSUTATAVAD TEENUSED EHITISE ELUKAARE ETAPPIDE LÕIKES

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
Üldinfo päringud								
Ehitusgeoloogia kaardirakendus		x	x					Ehitusgeoloogia kaardirakendus ⁴ kuvab kaardil erinevaid ehitusgeoloogia andmebaasis kirjeldatud uuringuid ning on seega hea vahend nägemaks, milliseid uuringuid on erinevates piirkondades läbi viidud.
Eesti Geoportaali rakendus	x	x	x					Eesti Geoportaali ⁵ rakendus hõlmab Maa-ameti poolt pakutavatest kaardirakendustest kõige enam erinevaid kaardikihte ja on seega hea lähtekoht erinevate ruumiobjektide

² Teenuste jaotamisel erinevate elukaare etappide vahel on lähtutud sellest, millises elukaare etapis vastava teenuse järele kõige suurem vajadus esineb. Seejuures ei välista tabelis tehtud teenuste jaotumine elukaare etappidesse nende kasutamist teistes etappides.

³ E-ehituse visiooni koostamisel viidi läbi intervjuud ehitise elukaare etappide osalistega, sh projekteerijate, ehitajate, haldajate, arendajate jms erasektori esindajatega. Intervjuude tulemusena kaardistati peamised probleemid ning ootused, milliseid teenuseid võiks olla võimalik platvormil kasutada.

⁴ <https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/ehitusgeoloogia>

⁵ <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Kaardirakendused-p2.html>

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
								uurimisel. Rakendus hõlmab endas muuhulgas transpordivõrkude, ehitiste ja erinevate kommunaal- ehk tehnovõrkude kaardikihte. Rakendus on üles ehitatud X-GIS 2.0 süsteemile. Maa-ametil on arendamisel e-katastri ⁶ keskkond, kus kõik nende andmed on kättesaadavad wfs- ja wms-teenustena. Tulevikus saab liidese loomisel mõnes teises keskkonnas erinevaid kaardikihte ning tööriistu sisse ja välja lülitada. Andmestikus on kajastatud kõik kaardikihid, mida rakendus pakub.
Piirkonna radoonisisalduse päring	x							Teatud piirkondades (eriti Põhja-Eestis) tuleb hoonete konstruktsioonide ehitamisel arvestada maapõue kõrge radoonisisaldusega. Eriti oluline on radoonisisaldusega arvestamine igasuguste erinevate terviseasutuste kavandamisel. Praegu on radoonikaardid saadaval vaid pdf-kujul ⁷ , kuid tulevikus võiks need realiseerida ehk Maa-ameti kaardirakenduse kaardikihina.
3D kaksikust päringu teostamine	x	x	x	x	x	x	x	Infopäring 3D kaksikust ⁸ võimaldab saada ülevaade huvipakkuvast piirkonnast visualiseeritult ning kolmemõõtmeliselt.
DP, ÜP, KOV EP, REP andmepäring	x	x	x			x		Planeeringute andmepäringud annavad sisendi ehitusprojekti koostamiseks ning huvi pakkuvast piirkonnas planeeritud ehitustegevuse kohta. Kõik planeeringud (riigi eriplaneering, kohaliku omavalitsuse eriplaneering, üldplaneering, detailplaneering) võiksid tulevikus kajastuda hetkel kavandatavas planeeringute andmekogus. Andmepäring on sisendiks ka uute planeeringute koostamisel või olemasolevate planeeringute muutmisel.

⁶ <https://ekataster.maaamet.ee/>

⁷ <https://www.envir.ee/et/radoon>

⁸ POC (proof of concept) 3D kaksiku kohta: <http://3d-twin-poc.reach-u.com/>

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
Aadressiinfo päring	x	x						Aadressiinfo päring (ehk kinnistusregistri I jao päring) maksumusega €1 võimaldab tutvuda kinnistu kasuks seatud asjaõigustega ning kinnistu ühendamise ja jagamisega kui ka kinnistu osa liitmise ja eraldamisega seonduvaga.
Kinnistu omaniku info päring	x	x				x		Omanikuinfo päring (ehk kinnistusregistri II jao päring) maksumusega €1 võimaldab tutvuda kinnistu omandivormi ja omanikega seonduvaga.
Koormatiseinfo päring	x	x				x		Koormatiseinfo päring (ehk kinnistusregistri III-IV jao päring) maksumusega €1 võimaldab tutvuda kinnistuga seonduvate piiravate asjaõiguste, kitsenduste ja hüpoteekidega.
Maamaksu infosüsteemi päring					x			Riigiportaali eesti.ee kaudu on eraisikul võimalik näha temale kuuluvate kinnistute neid andmeid, mille põhjal arvutatakse vastavate maatükkide pealt makstav maks. See annab võimaluse tutvuda, mille põhjal kujuneb maamaksukohustus.
Üldpäring E-kinnistusraamatu kaudu	x	x				x		Üldpäring võimaldab tutvuda kinnistu kõige elementaarsemate andmetega, sh kinnistu liigi, pindala ning selle alla kuuluvate eriomandite (korterite) hulgaga.
Kiirpäring maakatastrist	x	x				x		Kiirpäring maakatastrist ⁹ võimaldab saada teavet huvipakkuvate katastriüksuste kohta. Otsida saab nii aadressi kui katastritunnuse järgi. Kiirpäring on hea võimalus kinnistu paiknemise ja selle kasutusotstarbega tutvumiseks.
Katastriüksuse kõlvikute päring	x	x	x		x			Maa-ameti katastriüksuse kõlvikute päring ¹⁰ võimaldab tutvuda katastriüksuse pindala, sihtotstarbe, kõlvikulise koosseisuga ning maa maksustamishindadega. Seejuures on oluline märkida, et kõlvikuline koosseis on maksustamishinna aluseks ainult maatulundusmaa sihtotstarbega katastriüksustel.
Ohtlike ettevõtete ja vesivarustuse kaardirakendus	x	x	x			x		Ohtlike ettevõtete ja vesivarustuse kaardirakendus ¹¹ võimaldab tutvuda piirkondadega, mis jäävad ohtlike ettevõtete

⁹ <https://xgis.maaamet.ee/ky/>

¹⁰ <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Maakatastri-andmed/Katastriüksuse-kolvikute-paring-p631.html>

¹¹ <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Kaardirakendused/Ohtlikud-ettevotted-vesivarustus/Ohtlike-ettevotete-ja-vesivarustuse-kaardirakenduse-kirjeldus-p468.html>

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
								ohualadesse ning näha, kuidas on Päästeametil ligipääsuga hüdrantidele ja veevõtukohtadele. Rakendust viiakse praeguse arendustöö raames üle X-GIS 2.0 süsteemile. Maa-ametil on arendamisel keskkond, kus kõik nende andmed on kättesaadavad wfs- ja wms-teenustena. Tulevikus saab liidese loomisel mõnes teises keskkonnas erinevaid kaardikihte ning tööriistu sisse ja välja lülitada.
Energiamärgise päring					x	x		Hoonete olemasolevate energiamärgistega saab tutvuda EHR-i kaudu.
Teavituste tellimine kodukandi planeeringutest					x			Teenus abil on inimestel võimalik tellida oma kodukandi planeeringute kohta teavitused – kui algatatakse uus planeering või toimuvad muudatused olemasoleva planeeringu menetluses, saab teavituse tellija vastava teavituse. Analüüsi kirjutamise hetkel teenust kirjeldatud kujul Eestis osutada, kuid eelduslikult hakatakse teenust arendama planeeringute andmekogu valmides.
Tehnovõrgu talumistasu kalkulaator					x			Maaomanikul on õigus saada hüvitist, kui mõni tehnovõrgu haldaja tema maad kasutab. Antud kalkulaator võimaldab tutvuda hüvitise kujunemisega. Talumistasu saamiseks tuleb esitada avaldus vastava tehnovõrgu omanikule. Andmestik kajastab infot, mida päringus kuvatakse.
Planeeringute koostamisega seotud teenused								
Planeeringu algatamine		x						Teenus sisaldab ehitustööde skeemi ja eskiislahenduse esitamist kohalikule omavalitsusele. Teenuse tulemusena väljastatakse planeeringu algatamise otsus. Lisaks väljastatakse detailplaneeringu korral lähtetingimused planeeringu koostamiseks.
Planeeringu esitamine		x						Teenusega on võimalik esitada planeering koos vajalike dokumentidega.
Planeeringu kooskõlastamine		x						Planeeringu kehtestamisele eelnevalt tuleb planeering teiste asutustega kooskõlastada (maanteeamet, päästeamet, keskkonnaamet jms). Teenuse tulemusena võetakse planeering

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
								vastu. Planeeringu koostaja saab jooksvalt infot planeeringule antud kommentaaridest ning kooskõlastamise seisust.
Planeeringu avalikustamine		x						Peale planeeringu vastu võtmist tuleb planeering avalikustada ning koguda avalikult väljapanekult tagasisidet, mille alusel võib tekkida vajadus koostatud planeeringut muuta. Planeeringu koostaja saab jooksvalt infot planeeringule antud kommentaaridest ning kooskõlastamise seisust.
Planeeringu kehtestamine		x						Teenuse raames väljastatakse otsus planeeringu kehtestamiseks. Peale planeeringu kehtestamist muutuvad planeeringu andmed avalikult kasutatavaks.
Planeeringu kättesaadavaks tegemine		x						Menetlusprotsessi läbinud planeering laetakse planeeringute andmekokku ning API kaudu on võimalik e-ehituse platvormil planeeringute andmekokku laetud planeeringuid näha- sh visuaalselt ka planeeringute ruumikujusid, mida loodava planeeringute andmekogu infosüsteemi tasemel ei võimalda kuvada.
Planeerimis-, projekteerimis- ja ehitusalased päringud								
Kitsenduste infopäring	x	x	x				x	Kitsenduste olemasolu seab olulised piirangud ehitustegevusele. Maa-ameti hallatav KPO IS (kitsendusi põhjustavate objektide infosüsteem) on kitsendusi koondav infosüsteem. Otse infosüsteemist avalikku päringut teha ei saa, ainus avaliku teenusena kajastuv väljund on kitsenduste kaardikiht, mis on kirjeldatud eraldi teenusena.
Kitsenduste kaart	x	x	x					Kitsenduste kaart on Maa-ameti kitsendusi koondava infosüsteemi KPO IS avalik teenus, kust saab katastriüksusepõhiselt teha mitteametliku väljavõtte. Väljavõttes on nimekirjana näha katastriüksuse piiridesse jäävad kitsendusi põhjustavad objektid.

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan-damine	Planeerimine	Projekteerimine	Ehitamine	Kasutamine	Ost/müük	Lammutamine	
Infopäring Maaparandussüsteemide registrist		x					x	Maaparandussüsteemide registri ¹² päringu abil saab tutvuda kinnistul asuvate maaparandussüsteemide ja kaasnevate ehitistega. Maaparandussüsteemide olemasolu võib seada olulised piirangud ehitustegevusele.
Tehnovõrkude päring		x	x	x			x	Kitsendusi põhjustavatest objektidest nõuavad ehitusprotsesside käigus enim täpsust just tehnovõrkude objektid. Kui praegu koondab tehnovõrkusid Maa-ameti KPO IS, siis tulevikus võiks kõiki tehnovõrke koondada praegu EHR-i komponendina arendatav Võrgurajatiste andmebaas (VRA) – selle kaudu võiks saada teostada ka avalikku päringut, et saada ehitustegevuse planeerimisel elementaarne ülevaade kitsendustest.
Teede info päring Teeregistrist		x		x				Teed on olulised kitsendusi põhjustavad objektid ning on otse loomulikult ka vajalikud, et planeerida ehitusalast logistikat. Teeregistri andmeid on võimalik kaardirakenduses kuvada eraldiseisvate kaardikihtidena (näiteks kandevoime, parklad, truubid).
Geodeetilised päringud/ geodeetiliste punktide andmekogu kaardirakendus	x	x	x					Geodeetiliste punktide andmekogu ¹³ on geodeetidelemaamõõtjatele oluline vahend oma töö tegemiseks. Rakendus võimaldab geodeetiliste punktide andmekogu infoga tutvuda kaardil.
Kaitsealuste objektide päring	x	x					x	Keskkonnaagentuuri poolt hallatav EELIS infosüsteem koondab kõikvõimalikke kaitse all olevaid looduslikke objekte ning võimaldab ametnikel vastavaid menetlusi. EELIS on Keskkonnaregistri infosüsteemina oluliseks sisendiks Maa-ameti KPO IS kitsenduste infosüsteemile. Muinsuskaitseameti haldusalasse jääv Kultuurimälestiste riiklik register ¹⁴ hõlmab endas kultuurimälestiste ja

¹² <https://portaal.agri.ee/avalik/#/maaparandus/msr/systeemi-otsing>

¹³ <https://www.maaamet.ee/rr/geo/>

¹⁴ <https://register.muinas.ee/>

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
								muinsuskaitsealade andmeid, mille andmetega saab avalikult tutvuda. Kultuurimälestiste register on sisendiks Maa-ameti KPO IS kitsenduste infosüsteemile.
Erinevate lubade taotlemine								
Keskkonnalubade taotlemine				x	x		x	Keskkonnaameti hallatava KOTKAS ¹⁵ infosüsteemi kaudu saab taotleda keskkonnalubasid – ehitamisega kaasneb eeskätt vajadus saastelubade järele seoses jäätmete käitlemisega. Vastavalt projektile võib aga vajadus olla ka teiste lubade taotlemiseks. Keskkonnaloa taotlemisega võib kaasneda projekti keskkonnamõju hindamine (KMH). Keskkonnalubade ja KMH menetlemine toimub samuti infosüsteemis KOTKAS. Samuti saab infosüsteemis tutvuda väljastatud lubade ja kaasneva menetlusega.
Raielubade taotlemine		x	x	x	x			Teatud piirmäärast suuremate puude raiumiseks tuleb eelnevalt taotleda raieluba. Raielubade taotlemine ja raieteatise esitamine käib KOV tasemel ja on seega realiseeritud digitaalselt iseteeninduskeskkondade kaudu või tuleb vastav taotlus koostada ja esitada meili teel (või käsitsi). Paljud omavalitsused kasutavad Spin TEK AS poolt pakutavat tarkvara Raielubade andmekogu ¹⁶ . Kuna raielubade andmise kord erineb KOV-ide raames, siis puudub ka ühtne andmestik.
Kaevelubade taotlemine			x	x				Tegemaks kaevetöid avalikult kasutataval maal, tuleb eelnevalt taotleda kaeveluba. Kaevelubade taotlemine käib läbi KOV-i. Tallinn on selle realiseerunud oma operatiivinfo infosüsteemis ¹⁷ , aga teised omavalitsused ootavad taotlust pdf-kujul või käsitsi saadetuna. Taotluse sisu erineb vastavalt konkreetse kohaliku omavalitsuse poolt sätestatud määrustele.

¹⁵ <https://kotkas.envir.ee/>

¹⁶ <https://www.spin.ee/Arvamused-raielubade-infosusteemi-kohta-2>

¹⁷ [operatiivinfo infosüsteemis](#)

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
Veolubade taotlemine				x			x	Teatud ehitistega kaasnevad suuremõõtmelised detailid, mis tuleb objektile vedada ühes tükis. Selliste ülemõõduliste detailide vedamiseks tuleb taotleda eriveoluba. Suur- ja raskeveosega liiklemiseks vajaliku eriluba saab taotleda läbi Maanteeameti e-teeninduse ¹⁸ (riigiteede korral) ning KOV-i kaudu (kohalike teede korral) – kusjuures Tallinn on selle jällegi realiseerinud oma operatiivinfo infosüsteemis ning teised KOV-id ootavad taotlusi dokumendina. Praegu kavandatav Teede Elukaare Infosüsteem (TEET) võib tulevikus asendada praeguse Maanteeameti e-teeninduse funktsioonid. Andmestikus on kajastatud Maanteeameti e-teeninduse kaudu sisestatav info loa taotlemisel.
Tehnovõrkude haldajate tehniliste tingimuste taotlemine		x	x	x				Teenus võimaldab ehitise rajamise käigus vajalike tehnovõrkude haldajate tehnilisi tingimusi taotleda kompaktselt ühest kohast.
Teekasutuslubade taotlemine				x			x	Ehitustegevuse korral võib tekkida möödapääsmatu vajadus kasutada erinevaid liikluspiiranguga teid. Nende kasutamiseks tuleb taotleda vastav luba. Liikluspiiranguga teele lubade taotlemine toimub läbi Maanteeameti e-teeninduse (riigiteede korral) ning KOV-i kaudu (kohalike teede korral) – kusjuures Tallinn on selle jällegi realiseerinud oma operatiivinfo infosüsteemis ¹⁹ ning teised KOV-id ootavad taotlusi dokumendina. Praegu kavandatav Teede Elukaare Infosüsteem võib tulevikus asendada praeguse Maanteeameti e-teeninduse funktsioonid. Andmestikus on kajastatud Maanteeameti e-teeninduse kaudu sisestatav info loa taotlemisel.
Ehitusprojekti ellu viimine								
Projekteerimistingimuste päring/taotlemine		x	x					Projekteerimistingimuste taotlemine toimub läbi EHR-i või siis käsitsi KOV-i vahendusel.

¹⁸ <https://eteenindus.mnt.ee/main.jsf>

¹⁹ <https://opinfo.tallinn.ee/>

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
Vajalike ehitusmaterjalide planeerimine			x	x				Kui tulevikus on BIM-mudelid ehitussektoris juba standardiks saanud, on mõistlik planeerida vajaminev ehitusmaterjal hoonet modelleerides juba ette. Sel moel on võimalik efektiivselt (taas)kasutada ehitusmaterjale, mis eelnevate hoonete/rajatiste lammutamisel üle jääb. Kui ehitatav hoone tulevikus lammutamisele läheb, siis on tänu BIM-mudelisse kantud info põhjal taas ringlusesse mineva materjali kogused juba ette teada.
Energiamärgise taotlemine			x					Energiamärgist saavad väljastada spetsialistid, kel on vastav kutse väljastatud.
Ehitusprojekti sisestamine			x	x				Ehitusprojekti esitamine toimub läbi EHR-i või siis käsitsi KOV-i vahendusel.
Ehitusloa/ehitusteatise taotlemine			x	x			x	Ehitusloa ja ehitusteatise taotlemine toimub läbi EHR-i või siis käsitsi KOV-i vahendusel.
Ehitamise alustamise teatis				x			x	Ehitamise alustamise teatist saab esitada läbi EHR-i või siis käsitsi KOV-i vahendusel.
Ehitusprotsessi juhtimise infovahetus				x				Ehitus- ja projekteerimisettevõtete poolt kasutatakse erinevaid kommertstarkvaralahendusi ehitusprotsesside juhtimiseks. Selliseid tarkvara lahendusi on võimalik e-ehituse platvormiga liidestada, võimaldamaks kahepoolset andmevahetust.
Kasutusloa/kasutusteatise taotlemine				x	x			Kasutusloa ja kasutusteatise taotlemine toimub läbi EHR-i või siis käsitsi KOV-i vahendusel.
Täieliku lammutamise teatis							x	Täieliku lammutamise teatist saab esitada läbi EHR-i või siis käsitsi KOV-i vahendusel.
Taaskasutatava ehitusmaterjali talletamine							x	Taaskasutatavate materjalide info tuleneb BIM-mudelist ning annab olulist teavet ehitiste lammutamisfaasis.
Kinnistutehingud								

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
Riigi kinnisvara päringud	x							Riigi kinnisvararegistri ²⁰ hoonete päring võimaldab tutvuda riigi valduses olevate hoonete andmetega. Riigi kinnisvararegistri rajatiste päring võimaldab tutvuda riigi valduses olevate rajatiste andmetega. Riigi kinnisvararegistri maa päring võimaldab tutvuda riigi valduses oleva maa andmetega.
Kinnisvara kindlustamine					x			E-ehituse platvormi kaudu on võimalik saata kindlustuspakkujatele hinnapäring, mis koostatakse automaatselt platvormil oleva info põhjal. Automaatne pakkumise koostamine teostatakse kindlustuspakkuja poolel.
Haldus- ja järelvalveteenused								
Tuleohutuse enesekontroll			x		x			E-ehituse platvormil on kajastatud ettevõtted, kes pakuvad tuleohutuse ülevaatuse teenust. Tuleohutuse ülevaatuse tellimise kohustus tuleneb järgmisel aastal siseministeeriumi määrusega rakenduv muudatusest Tuleohutusseaduses. Tuleohutuse ülevaatuse koostab vastava kvalifikatsiooniga spetsialist ja selle kinnitab Päästeamet. Tuleohutuse ülevaatus ja tuleohutuse enesekontrolli saab hakata esitama läbi Päästeameti Ohutus- ja infosüsteemi.
Küttesüsteemide hoolduse registreerimine					x			Küttesüsteemide ja nende hooldusega seonduvat infot hakkavad vastava kvalifikatsiooniga spetsialistid (korstnapühkijad) sisestama Päästeameti Ohutus- ja infosüsteemi küttesüsteemide registrisse. Lisaks on võimalik tavakodanikul tutvuda tehtud tööde aktidega ja saada e-ehituse platvormi kaudu meeldetuletuse, kui on aeg järjekordseks hoolduseks.
Tuleohutuspaigaldiste päeviku täitmine					x			Tulevikus on kogu tuleohutuspaigaldistega seonduv info kajastatud niinimetatud tuleohutuspaigaldiste päevikus – seadme tüüp, paigaldaja, hooldusinfo jne. Selline tuleohutuspaigaldiste päevik on osa kõikehõlmavast korrashoiukavast, mis iga hoonega kaasas käib.

²⁰ <https://riigivara.fin.ee/kvr/>

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
Kinnisvara korrashoiuteenuste tellimine					x			Antud teenuseid praegu digitaalsel kujul ei eksisteeri. Erinevaid kinnisvara korrashoiuteenuseid pakutakse turul palju, aga neid pakkuvate ettevõtete võimekus digi- ja IT-lahenduste rakendamisel ja arendamisel on väga madal. Seetõttu pole praeguse seisuga konkreetseid digitaalseid teenuseid, mida ehituse platvormiga kohe liidestada saaks. Küll aga on Eesti Kinnisvara Korrashoiu Liidu (EKKL) eestvedamisel välja töötatud põhjalik standard „Kinnisvarakeskkonna juhtimine ja korrashoid“ (koodiga EVS 807:2016) ²¹ . Antud standardis on kõik kinnisvara korrashoiusektori tegevused, nende poolt pakutavad korrashoiuteenused ning nendega kaasnevad andmed põhjalikult kirjeldatud ja loogiliselt grupeeritud. Standardis on muuhulgas kirjeldatud ehitise korrashoiukava, mis võiks endas koondada kõiki ehitisega seonduvaid andmeid, dokumente ja protsesse. See korrashoiukava oleks aluseks ka kõikide korrashoiuteenuste tellimisel ja juhtimisel. EKKL hinnangul peaks riigi poolt pakutama tugisüsteemid, millel erasektor saaks oma teenuseid digitaalsel kujul pakkuma hakata.
Liitumised								
Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumine				x	x			Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumiseks esitatakse vastav taotlus kohalikule vee-ettevõttele. Vastavalt taotlusele väljastatakse liitujale tehnilised tingimused, mille alusel koostatakse liitumisprojekt, mis omakorda läheb kooskõlastamisele. Vee-ettevõtete huvi korral võiks taotluse esitamine, tehniliste tingimuste määramine, liitumisprojekti esitamine ja lepingu sõlmimine toimuda e-ehituse platvormil.
Kaugküttega liitumine				x	x			Sarnaselt ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga liitumisele esitatakse kaugkütet pakkuvale ettevõttele taotlus ja toimub sama protsess: väljastatakse tehnilised tingimused, liitujal tuleb koostada liitumisprojekt, mis omakorda läheb

²¹ <https://www.evs.ee/tooted/evs-807-2016>

TEENUS	SEOTUD ELUKAARE ETAPID							TEENUSE KIRJELDUS
	Kavan- damine	Planee- rimine	Projektee- rimine	Ehita- mine	Kasuta- mine	Ost/ müük	Lammu- tamine	
								kooskõlastamisele. Sarnaselt võiks toimuda taotluse esitamine, tehniliste tingimuste määramine, liitumisprojekti esitamine ja lepingu sõlmimine toimuda e-ehituse platvormil.
Gaasivõrguga liitumine				x	x			Toimub samal põhimõttel nagu teiste tehnovõrkudega (ühisveevärk ja -kanalisatsioon, kaugküte, elektrivõrk, telekommunikatsioonivõrgud): väljastatakse tehnilised tingimused, liitujal tuleb koostada liitumisprojekt, mis omakorda läheb kooskõlastamisele. Sarnaselt võiks toimuda taotluse esitamine, tehniliste tingimuste määramine, liitumisprojekti esitamine ja lepingu sõlmimine toimuda e-ehituse platvormil.
Elektrivõrguga liitumine				x	x			Toimub samal põhimõttel nagu teiste tehnovõrkudega (ühisveevärk ja -kanalisatsioon, kaugküte, gaasivõrk, telekommunikatsioonivõrgud): väljastatakse tehnilised tingimused, liitujal tuleb koostada liitumisprojekt, mis omakorda läheb kooskõlastamisele. Sarnaselt võiks toimuda taotluse esitamine, tehniliste tingimuste määramine, liitumisprojekti esitamine ja lepingu sõlmimine toimuda e-ehituse platvormil.
Telekommunikatsioonivõrkudega liitumine				x	x			Toimub samal põhimõttel nagu teiste tehnovõrkudega (ühisveevärk ja -kanalisatsioon, kaugküte, gaasivõrk, elektrivõrk): väljastatakse tehnilised tingimused, liitujal tuleb koostada liitumisprojekt, mis omakorda läheb kooskõlastamisele. Sarnaselt võiks toimuda taotluse esitamine, tehniliste tingimuste määramine, liitumisprojekti esitamine ja lepingu sõlmimine toimuda e-ehituse platvormil.

2.2 ORGANISATSIOONIMUDEL

2.2.1 KASUTAJAD

E-ehituse platvormi kasutajate kirjeldamiseks on loodud persoonad, mis annavad ülevaate peamistest kasutajagruppidest ning nende ootustest platvormile. Persoonade loomise aluseks oli käesoleva analüüsi käigus kogutud info ning e-ehituse visiooni koostamise käigus teostatud intervjuude tulemid. Persoonad annavad ülevaate, mis on vastava kasutajagrupi peamine eesmärk ja vajadused e-ehituse platvormi kasutamisel.



OMANIK

TAUST

- Omab hoonestatud kinnistut linnapiirkonnas, kinnistul asuv hoone vajab renoveerimist.
- Kinnistu suurus 1000 m²
- Hoone netopind 200 m²
- Maakasutusotstarve: elamumaa
- Varasem kokkupuude ehitamisega puudub
- Kinnistu kohta oluline info pärineb kinnistu hindamisaktist, kuid on aegunud.

EESMÄRK

Renoveerida kinnistul asuv hoone.

VAJADUSED

- Saada lihtsalt ja kiirelt infot kinnistu ja piirkonna kohta.
- Saada infot piirkonnas toimuvate planeeringute ja arendustööde kohta.
- Esitada erinevaid ehitamisega seotud lubade taotlusi jm dokumente (nt projektid, nõusolekud, kinnitused).
- Saada infot enda kinnistuga seotud otsustest, lubade kinnitamisest.

RASKUSED

- Ei oska leida üles enda jaoks olulist teavet, ei oska lugeda kuvatud infot (nt kaardirakendus).
- Vähesed erialased teadmised ja kogemused planeerimise, ehitamise ja sihipärase haldamisega seoses.
- Pole piisavalt aega ja huvi detailidega tegelemiseks.



ARENDAJA

TAUST

- Varasemalt teostanud mitmeid arendusprojekte.
- Tegutseb ka kinnisvarahaldurina.

EESMÄRK

Arendada kasumlikult kesklinna ärihoone piirkonnas olevale kinnistule uus ärihoone, milles on üürivat pinda kokku 2000 m².

VAJADUSED

- Andmete saamine arendatava kinnistu ning sellele kehtestatud piirangute, planeeringute jms kohta.
- Omaniku nimel taotluste esitamine.
- Näha projekteerija koostatud ehitusprojekti koos lisadega.
- Näha Päästeameti ja KOV poolt tehtud ettekirjutusi ehituse teostamiseks.
- Teha päringuid erinevates riiklikes registrites, sh taustapäringud üürnike kohta.

RASKUSED

- Vähene koostöö tellija, arhitekti, ehitaja ja lõpptarbija vahel.
- Dokumente ja infot vahetatakse e-kirja teel või suuliselt, osa infost ei jõua alati õigeaegselt osapoolteni.
- Piiratud võimalused üürnike taustakontrolliks.



PROJEKTEERIJAJ, ARHITEKT

TAUST

- Kogenud projekteerija, töötab tuntud projekteerimisbüroos ning on koostanud mitmeid elamu ja ärihoone projekte.
- Kasutab projekteerimistarkvara CAD/BIM.

EESMÄRK

Koostada tellija/omaniku soovidest lähtuv ehitusprojekt, mis vastaks nõuetele.

VAJADUSED

- Saada kiiresti infot kinnistu ja piirkonna kohta.
- Näha elektroonselt kehtivaid detailplaneeringuid ja projekteerimistingimusi.
- Saada lihtsalt ülevaade tehtud uuringutest, piirangutest ja kitsendustest kinnistul.
- Esitada koostatud projekt koos joonistega elektroonselt.
- Vahetada lihtsalt ja kiirelt ehitusprotsessi käigus vajalikke dokumentide KOV-ga.

RASKUSED

- Kinnistut puudutavad varasemad projektid on paberandjal/pdf-ina.
- Kasutatav projekteerimistarkvara ei ühildu alati erinevate registrite ja keskkondadega.
- Muudatuste tegemine projekti on ühtse infosüsteemi puudumise tõttu keeruline.



PLANEERINGUTE SPETSIALIST

TAUST

- Töötab kohalikus omavalitsuses.
- Vastutab linnaruumi planeeringute väljatöötamise, kooskõlastamise ja kinnitamise eest.
- Kasutab tavapäraselt kontoritarkvara, CAD ja GIS tarkvara ja andmebaase.

EESMÄRK

Hallata ja jälgida lihtsalt linnaruumi planeerimisprotsessi. Koostada ja kooskõlastada detail- ja üldplaneeringuid, arvestades omanike soovide ja linnaruumi planeerimise põhimõtteid.

VAJADUSED

- Saada lihtsalt ülevaade piirkonnas juba kehtivatest planeeringutest, tehtud uuringutest, piirangutest ja kitsendustest.
- Saada planeeringu koostamiseks oluline informatsioon lihtsasti ja kvaliteetsetest allikast.
- Omada jooksvalt ülevaadet planeerimisprotsessi käigust.
- Teostada vajalikud kooskõlastused ja/või muudatused ilma täiendava ajakuluta.

RASKUSED

- Planeeringute koostamiseks erinevate osapoolte kompetents on erinev, saadav info on väga erineval tasemel ja killustatud.
- Esitatavate andmete maht on väga suur, sisuga ei jõua väga palju tegeleda.
- Palju on käsitööd, aega kulub palju rutiinsete kontrollimiste jms ülesannete peale.
- Planeeringute visualiseerimine ja omavaheline sobitamine on digilahenduste vahese kasutamise tõttu raskesti.



KOV EHITUSSPETSIALIST

TAUST

- Töötab kohalikus omavalitsuses.
- Tööülesannete hulka kuulub ehitiste kasutuslubade ja kasutusleatiste menetlemine, ehitusseadustiku alusel riikliku järelevalve teostamine, hoonete kasutuslubade väljastamine.
- Kasutab tavapäraselt kontoritarkvara, CAD ja GIS tarkvara ja andmebaase.

EESMÄRK

Teostada ehitusjärelvalvet oma halduspiirkonnas, esitada töö käigus vajalikke dokumente erinevatesse riiklikesse registritesse ning teostada päringuid, et viia läbi kontrollitoiminguid.

VAJADUSED

- Saada ülevaadet olemasolevatest lubadest jm ehitusega seotud dokumentidest.
- Näha koostatud projekte.
- Esitada päringuid ja andmeid erinevatesse riiklikesse registritesse.
- Teostada vajalikud kooskõlastused ja/või muudatused.

RASKUSED

- Andmete kontrollimine on käsitöö ja eeldab mitmest erinevast kohast info hankimist.
- Palju aega kulub rutiinsete kontrollimiste jms ülesannete peale.
- Andmed on kohati puudulikud, ehitiste vastavust projektile vm nõuetele on keeruline kontrollida.

EHITAJA,
PROJEKTIJUHT**TAUST**

- Suure ehitusfirma töötaja, pikaajalise kogemusega.
- Kogemus on nii suuremate kui väiksemate projektide ehitamisel.
- Kasutab kaasaegset projektieerimistarkvara (CAD/BIM).
- Vastutab objektile materjalide tellimise eest ning ehitusprojekti tervikliku teostamise eest.

EESMÄRK

Ehitada maja vastavalt projektile ja tellimusele. Teostada tööd vastavalt kokku lepitud graafikule ning kasumlikult.

VAJADUSED

- Saada kiiresti ja lihtsalt kätte ehituse teostamiseks vajalik projekt ja ehitusluba.
- Saada vajalikud koostöölased ja/või muudatused ilma täiendava ressursikuluta.
- Omada õigeaegselt olulist ehitust puuduvat infot, et korrektselt planeerida ehitusega seotud kulusid ja jälgida ehitusgraafikut.

RASKUSED

- Projektid ei ole alati sarnaselt vormistatud, osa olulist infot on puudu.
- Ehituse käigus selgub ootamatult, et olulised dokumendid või load on puudu või koostöölase puudumine.
- Ehitusprojekti tehtud muudatuste info ei jõua õigeaegselt projektijuhini.
- Ehitustegevuse dokumenteerimine on tülikas ja aeganõudev.
- Kasutusjuhiste jm üleandmine ja veendumine nende täitmise korrektsuses on keerukas, tekib palju vaidlust.
- Eelarve ja ehituseks planeeritud aeg ei ole piisavad.
- Alltöövõtjate kasutamise korral on protsessi jälgimine raske, vastutab aga ehitaja.

PÄÄSTEAMETI
EHITUSKONTROLLI
AMETNIK**TAUST**

- Ehitusala kõrgharidusega, varem töötanud päästjana.
- Töökoht asub suuremas linnas.
- Teostab ehituse projektdokumentide koostöölase ja ka objektile tuleohutuskontrolli.

EESMÄRK

Veenduda, et ehitusprojekt vastaks tuleohutusnõuetele ning ehitustegevuse käigus järgitaks kõiki tuleohutuse tagamiseks ettenähtud nõudeid.

VAJADUSED

- Ehitusprojekti koostöölaseks saada vajalik info lihtsalt ja ühest kohast.
- Kohapealse kontrolli läbiviimiseks vajaliku eelinfo kogumine
- Kontrollitegevustega seotud dokumentide esitamine KOV-le ja Päästeameti Ohutus- ja Infosüsteemi.

RASKUSED

- Andmed on kohati puudulikud, mis teeb kontrollimise, kas ehitist vastab projektile jm ohutusnõuetele, keeruliseks.
- Tehnosüsteemide jm tuleohutuse seiskohalt olulistele andmetele ei ole alati vaba juurdepääsu.
- Ehitamise käigus ei saa jälgida tuleohutusnõuete ettekirjutuste täitmist, vajalike dokumentide täitmine ehitaja poolt on lünklik.
- Renoveeritava hoonel puuduvad korrektsed, piisava detailsusega varasemad plaanid/ projektid.



HALDAJA

TAUST

- Vastutab mitmekordse büroohoone korralduse eest.
- Tegeleb nii hoone igapäevaste probleemide lahendamise kui ka objekti terviku arendamisega.
- Kasutab oma töös kinnisvara halduse infosüsteemi

EESMÄRK

Tagada hoone korraldus ja efektiivne majandamine, sealhulgas seadmete ja konstruktsioonide tõrgeteta töö, avariide kiire lokaliseerimine ja tagajärgede likvideerimine.

VAJADUSED

- Kiiresti ja lihtsalt hoone kasutusjuhendist tõrgete lahendamiseks vajaliku info kättesaamine.
- Võimalus lokaliseerida avariid asukoht infosüsteemis ning saada kohe infot avariid likvideerimiseks vajalike materjalide kohta.

RASKUSED

- Hoone pass ning kasutus- ja hooldusjuhend antakse haldurile üle mahuka dokumendina ning sageli paberandjal.
- Ehitise seisukorda iseloomustav info on laiali erinevates asukohtades ja andmebaasides ning selle kasutamine nõuab ajamahukat tööd.
- Ehitise eelmine haldaja ei salvestanud teostatud parendus- ning korraldustööde infot, mistõttu puudub neist ülevaade.



GEODEET

TAUST

- Pikaajalise kogemusega maamõõtja.
- Oma igapäevases töös kaardistab erinevaid maatükke ning kontrollib nende valmimist projekti järgi.

EESMÄRK

Teostada kinnistu mõõdistustööd ning koostada geodeetilised plaanid, mis on hoone projekteerimise aluseks.

VAJADUSED

- Kiiresti ja lihtsalt laadida alla valitud piirkonnas asuvate võrgurajatiste andmed.
- Laadida peale mõõdistustööde teostamist üles tööpiirkonnas asuvate võrgurajatiste andmete muudatused.

RASKUSED

- Täna puudub võimalus salvestada ja pärida masinloetaval kujul võrgurajatiste spetsiifikale



VÕRGUVALDAJA

TAUST

- Kogub ja haldab enda vastutusalasse jäävate maa-aluste tehnovõrkude infot.

EESMÄRK

Tagada enda valdusesse kuuluvate tehnovõrkude korraldus ning kaitsta neid ehitustööde käigus tekkida võivate vigastuste eest.

VAJADUSED

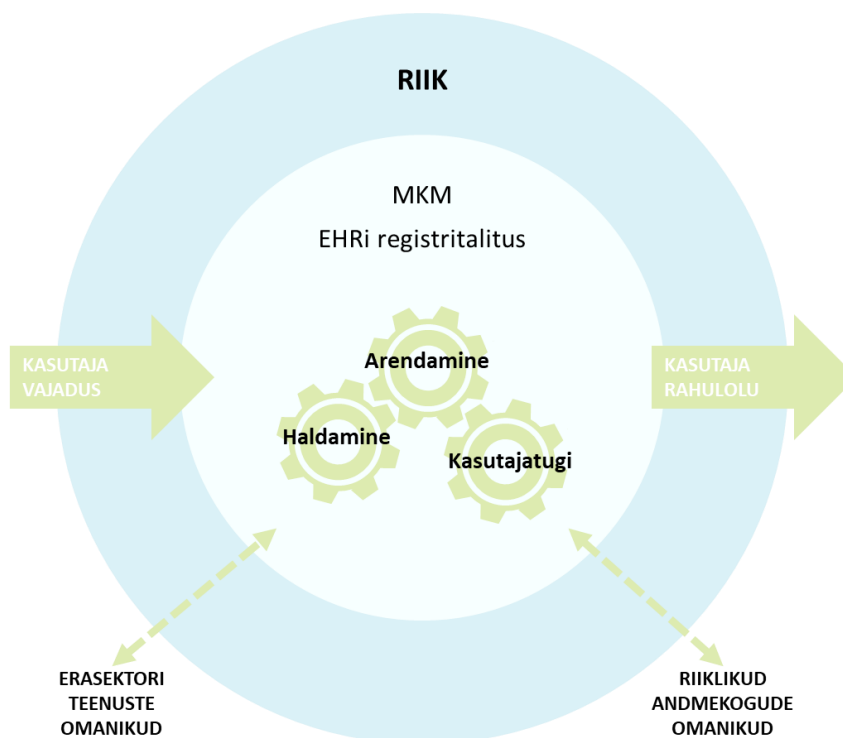
- Määratleda ja hallata oma huvipiirkond ning salvestada info ühtsesse süsteemi.
- Täita kohustus edastada oma võrgurajatiste andmed riiklikesse andmekogudesse.
- Saada teavet enda huvipiirkonda planeeritud töödest ja EHR menetlustest.

RASKUSED

- Ei oma ise enda võrkude kohta täpset asukoha infot.
- Väiksematel võrguvaldajatel puudub võrgukirjeldamise ja võrgus tehtavate muudatuste haldamise süsteem.

2.2.2 ORGANISATSIOONIMUDEL

E-ehituse platvormi organisatsioonimudeli eesmärgiks on tagada platvormi toimivus, andmete korrektsus, turvalisus ning kättesaadavus.



Riigi funktsioon organisatsioonimudeli osana on **tagada** platvormi **toimivus ja jätkusuutlikkus** läbi sektori arenguks vajalike eesmärkide seadmise, riiklike regulatsioonide ning rahastuspoliitika, luues platvormi toimimiseks sobiva keskkonna.

Platvormi **kasutajate** peamine huvi ja **vajadus** on ehitise elukaarega seotud andmete ja info **korrektne ja kiire** kättesaadavus, esitamine ning kinnistuga seotud toimingute kohta tagasiside saamine. Sealjuures on oluline, et platvormil toimub esitatud **andmete riskasutus**, st andmed sisestatakse ühe korra ja ühest kohast ning kasutaja ei pea korduvalt samasuguse sisuga infot erinevatele osapooltele esitama.

Platvormi omanik on **MKM**, kes **korraldab** platvormi **arendamise, haldamise ning kasutajatele kättesaadavuse**. MKM on vastutav platvormi igapäevase tõrgeteta toimivuse tagamise eest määrates selleks sisemised vastutajad. Seejuures on oluline roll ka koostööl erasektori teenuste omanike ning riiklike andmekogude omanikega. Igapäevase tõrgeteta toimivuse tagamiseks on oluline katta vähemalt järgmised valdkonnad:

- **Arendamine** – vastutab platvormi tervikliku arendamise ja täiendavate teenuste loomise eest. Arenduse ülesandeks on analüüsida platvormil tekkivaid pudelikaelu, optimeerida taotlus- ja menetlusprotsesse ning luua/liidestada täiendavaid teenuseid platvormile soodustamaks uuenduslike lahenduste kasutuselevõtmist ehitise elukaare osaliste poolt. Arendamise valdkonna ülesanded on muuhulgas:
 - juba olemasolevate teenuste ja lahenduse täiendav arendamine, uuendamine, kasutajamugavuse tagamine;
 - täiendavate riigi poolt pakutavate teenuste lisamine platvormile;
 - arenduste tegemine erasektori lahenduste liidestamise võimaldamiseks.

Haldus – vastutab pideva ja kahe-suunaline info liikumise tõrgeteta toimimise eest erinevate olemasolevate infosüsteemide ning platvormi vahel. Haldusüksuse ülesannete hulka kuulub:

- andmepäringute toimivuse tagamine (s.h vajadusel andmeomanikega suhtlemine);
- autentimise ja autoriseerimise toimivuse tagamine;
- platvormi kasutajaõiguste haldamine;
- platvormi taustasüsteemis esinevate tõrgete kõrvaldamine.

Kasutajatugi – vastutab andmevahetuse toetamise eest ehitise elukaare osaliste, kasutajate, erasektori teenuse osutajate, kohaliku omavalitsuse ja riigi vahel. Kasutajatoe ülesannete hulka kuulub

- andmete sisestamise ja menetlemise toimimise tagamine portaalis;
- nõustamine tekkinud vigade ja tõrgete kõrvaldamiseks, infovahetuse suunamine Halduse ja/või Arendusüksusega tõrgete kõrvaldamiseks;
- platvormi kasutajjuhendite koostamine ja täiendamine;
- vastutavate kasutajate (nt KOV) koolitamine.

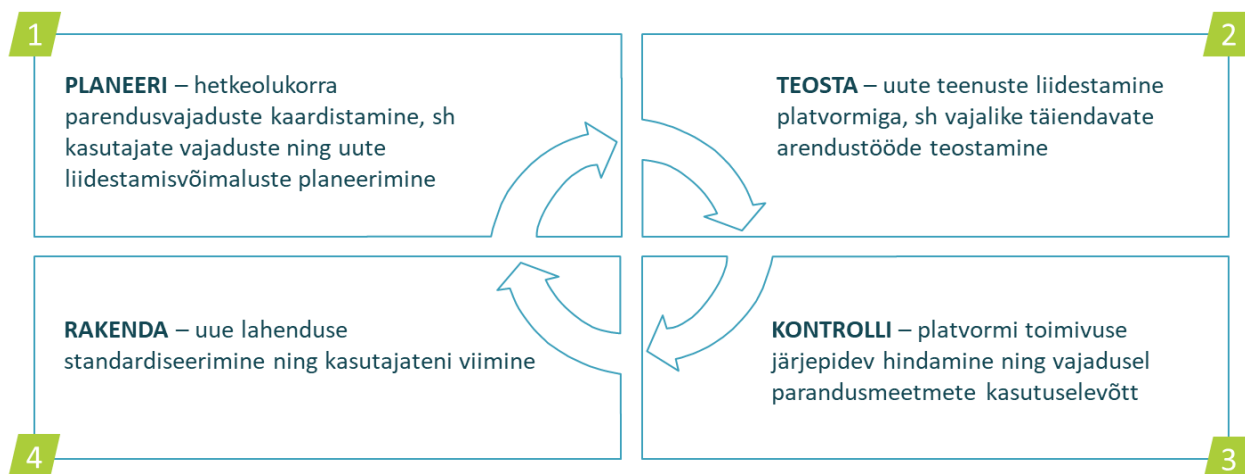
E-ehituse platvorm on oma olemuselt integratsioonikeskkond, millega liidestatakse mitmeid juba olemasolevaid ja kasutatavaid süsteeme ning toimib andmevahetuskeskkonnana, kus andmeid ei säilitata. Sellest lähtuvalt toimivad **riiklike ja erasektori andmekogude omanikud** organisatsiooni tugistruktuuri osana, **vastutades** oma andmekogude osas **andmete edastamise, andmete korrektsuse ja andmete turvalisuse eest**.

2.2.3 PLATVORMI TOIMIVUSE KVALITEEDI TAGAMINE

Platvormi arendamisel ning käiguhoidmisel on eesmärgiks kasutaja rahulolu tagamine läbi sujuva ja korrektse andmevahetuse. Selleks on oluline pidevalt jälgida pakutavate teenuste kvaliteeti ning vastavust kasutaja ootustele. Kasutaja rahulolu ning pakutavate teenuste areng on ajas pidevas muutumises, seetõttu on soovitatav teenuste kõrge kvaliteedi tagamiseks lähtuda platvormi arendamisel **pideva parendamise tsüklist (PDCA)**.

PDCA-tsükkel on universaalselt rakendatav pideva parendamise jada, mis põhineb analüütilisel tagasisidel. Sealjuures on tegu korratava tsükliga, millega tagatakse vaadeldava protsessi või probleemi järjepidev parendamine ning välditakse faktidel mittepõhinevate ja testimata lahenduste elluviimist.

PDCA-tsükkel koosneb neljast etapist:



Planeerimise faasis kogutakse ja kirjeldatakse parendamist vajav olukord ja/või selgitatakse välja probleemi tekkepõhjus. E-ehituse platvormi näitel kirjeldatakse planeerimise faasis uue teenuse

liidestamine ja/või olemasoleva teenuse parendamine. Muuhulgas planeeritakse e-ehituse platvormile täiendavate teenuste loomiseks vajalikud arendustegevused, nende teostamise eelarve ja ressursid.

Uue teenuse liidestamisel ja/või olemasoleva teenuse parendamiseks välja töötatud analüütilisel tagasisidel põhinevat arenduskava testitakse esialgu **teostamise faasis** pilootprojektina. Pilootprojekti testimisel kogutakse jooksvalt tagasisidet arenduse toimivuse ning arendustöös tekkivate probleemide ja vigade kohta. Teostamise faasis on olulisel kohal ka täiendavate erasektori teenuste kaasamine platvormile, mille tagamiseks on vajalik pidev koostöö.

Kontrolli faasis analüüsitakse pilootprojekti käigus saadud tagasisidet ning vajadusel tehakse arendusprojektis täiendusi. Kontrolli faasis kogutakse kasutajate tagasisidet ning vaadatakse üle teostatud tegevused. Muuhulgas sisaldab kontrolli faas ka süsteemis leiduvate vigade ning kitsaskohtade kaardistamist, mis annavad sisendi parendustegevustele.

Kui uus arendus on läbi testitud ning lahendus vastab oodatule, liigutakse **rakendamise faasi** – arendus standardiseeritakse, luuakse kasutajajuhised, viiakse läbi kasutajate koolitus ning juurutatakse arendus platvormi töösse. Faasi tulemusena on uued ja täiustatud teenused viidud lõppkasutajateni.

Juba töös olevate teenuste toimivust ning kasutajate ootustele vastavust kontrollitakse jooksvalt lähtuvalt platvormi **kasutajate tagasisidest** ning esinenud tõrgete ja vigade **regulaarsest analüüsist**. Kasutajate tagasisidest ja vigade analüüsist tulenevad teenuste arendused viiakse ellu sarnaselt eelpool kirjeldatud uute arenduste käivitamise loogikale.

3 LOOGILINE ANDMEMUDEL

3.1 JUHEND LOOGILISE ANDMEMUDELI KASUTAMISEKS

Loogiline andmemudel on esitatud käesoleva analüüsi lisan ["Lisa 1. E-ehituse andmemudel"](#) pivot tabelina.

Andmemudelis on kogu olemasolev info esitatud töölehel „Andmed“, mis on aluseks kõigi pivot-i töölehtede koostamisel.

Pivot tabelisse minnes avaneb lehe paremal pool pivot tabeli väljade valimise võimalus (pivot tabeli juhtpaneel), mille kaudu saab pivot tabelis lisada ja eemaldada veerge ja ridasid. Pivot tabelites valitavad andmeväljad on dubleeritud (eristatav andmevälja ees asuva valemiga) selleks, et võimaldada andmeid ridadesse ja veergudesse paigutamisel paremini kombineerida. Kui on soov näha, millised on pivot tabeli algandmed, tuleks andmetel teha topeltklakk, mille tulemusena viiakse pivot tabelist algandmete tabelisse.

Pivot tabelitesse on lisatud filtrid, millega saab konkreetsete andmete kohta väljavõtte teha - filtreid saab lisada, kui teha pivot tabelite juhtpaneelis parem klakk soovitud välja peal ja valida "lisa tükeldina".

Tabelite ja diagrammide lugemine:

1. Tabelite päises, veergude nimetuste juures, on välja toodud igas veerus asuvad andmed, liigendatud andmed on esitatud > märgiga. Kui pivot tabelis ringi liikuda, saab hiirega andmetele liikudes nende kohta täiendavat infot - *tooltip*-na kuvatakse andmete kategooria.
2. Tabelite ja diagrammide selgitused:
 - a. "PIVOT diagramm - API IS PRIOR" lehel on esitatud diagramm, kus on välja toodud API-sid pakkuvate infosüsteemide nimekiri koos lõplike prioriteetide teljega. Diagrammil on esitatud ka API-de olemasolu e-ehituse platvormile tulevate andmete kohta. Info on sorteeritud liidestuste võimalikkuse alusel ja väiksemast prioriteedist suurema poole. Lehe vasakus servas on tabel, mille alusel antud diagramm on koostatud ja tabelis andmeid laiendades/ahendades toimuvad diagrammil muutused;

- b. "PIVOT diagramm - API TEEN PRIOR" lehel on esitatud diagramm, kus on välja toodud teenuste nimekiri koos lõplike prioriteetide teljega. Diagrammil on esitatud ka API-de olemasolu e-ehituse platvormile tulevate andmete kohta. Info on sorteeritud liidestuste võimalikkuse alusel ja väiksemast prioriteedist suurema poole. Lehe vasakus servas on tabel, mille alusel antud diagramm on koostatud ja tabelis andmeid laiendades/ahendades toimuvad diagrammil muutused;
- c. „PIVOT andmekvaliteet“ lehel on esitatud teenuste olemasolu, mis on kõrvutatud hinnanguga andmekvaliteedile;
- d. "PIVOT - Teenus - andmed" tabelis on esitatud teenusepõhiselt kõik andmed ning andmeomanikud ja infosüsteemid, kus vastavad andmed asuvad. Iga teenuse kõrval on välja toodud kommentaarid täiendava infoga teenuste kohta. Filtriteks on liideste omanikud, teenused ja see, kas infosüsteem on olemas;
- e. "PIVOT - API" tabelis on esitatud liidestuse jaoks vajalik info - liigendatult on esitatud info selle kohta, kas andmed liiguvad e-ehitusse või vastupidi, mille all on välja toodud liidestamise võimalus ning mille all omakorda teenused, mida saab konkreetse liidestusega kasutada. Filtritena on lisatud API sünkroonsus, API-t pakkuv infosüsteem, liideste omanikud ja lõplik prioriteet;
- f. "PIVOT - Elukaar - teenus" tabelis on esitatud elukaarepõhiselt teenused, liideste omanikud ja API-sid pakkuvad infosüsteemid ning nendele vastavad teenused ja teenuste kommentaarid. Lisatud on neli filtrit, et oleks võimalik kiiresti filtreerida andmed elukaare, infosüsteemi, liidese omaniku ja lõpliku prioriteedi järgi.

3.2 KASUTUSLOODIAGRAMMID

Kasutusloodiagrammide loomise aluseks on võetud alljärgnev kasutusjuht.

Eraisik soovib ehitada elumaja. Selleks on sobiv krunt väljavalitud, kuid ostutehing on veel tegemata. Lõplikuks otsustamiseks soovib isik saada enda jaoks olulist infot (kas kinnistul on tehnovõrgud olemas, mis toimub naaberkinnistutel, kas ja millised kitsendused on krundil, millised on juurdepääsuteed jne). Kinnistul on olemas detailplaneering, kuid selle alusel ei ole tegemist elumumaaga, mistõttu tekib vajadus detailplaneeringut muuta. Lisaks on kinnistul varasemalt teostatud geodeetilised mõõdistamised vananenud, sest vahepeal on huvipiirkonda rajatud täiendavad maa-alused tehnovõrgud. Õigete andmete saamiseks on vajalik saada täiendav info võrguvaldajalt.

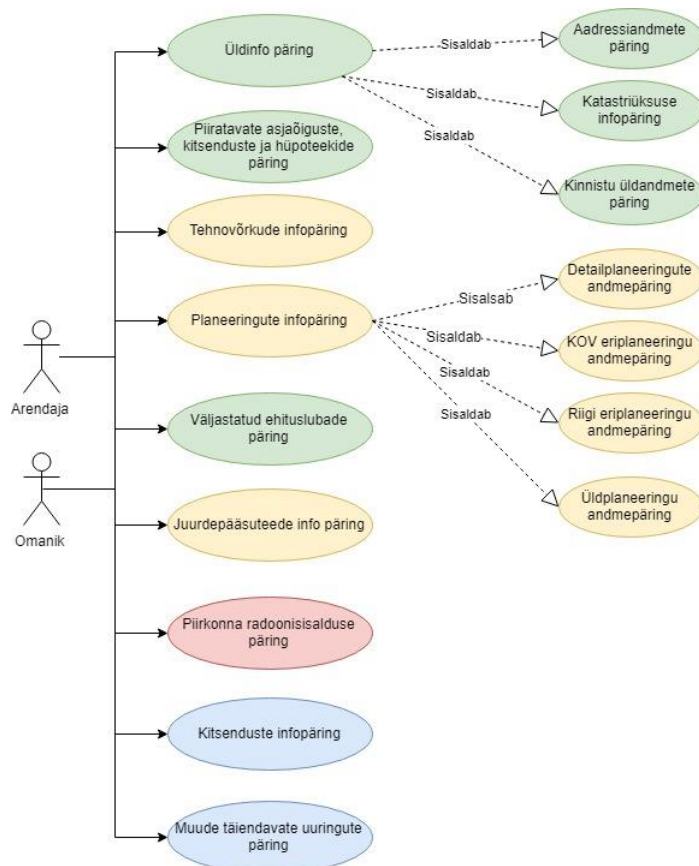
Ostutehingu teostamise ja uuendatud detailplaneeringu kehtestamise järgselt tellitakse projekteerimisteenus, seejuures on kokkulepe, et projekteerija annab ehitusprojekti üle põhiprojekti staadiumis ning tööprojekti koostab ehitaja. Projekteerija kohustuseks on ka ehitusloa taotlemine, ehitaja kohustuseks jäävad ehitusega alustamise teatise esitamine ning maja valmimisel kasutusloa taotlemine. Maja valmimise järgselt antakse omanikule üle maja kasutusjuhend.

Alljärgnevatel kasutusloodiagrammidel on kajastatud ainult need teenused, mille tarbimine e-ehituse platvormil on eelduslikult võimalik. Diagrammidel on kasutajad esitatud rollipõhiselt, mistõttu võib sama isik esineda mitmes rollis (näiteks võib omanik olla kavandamise etapis arendaja rollis ning kasutamise etapis haldaja rollis). Kasutatud värvikombinatsiooni selgitus on järgmine:

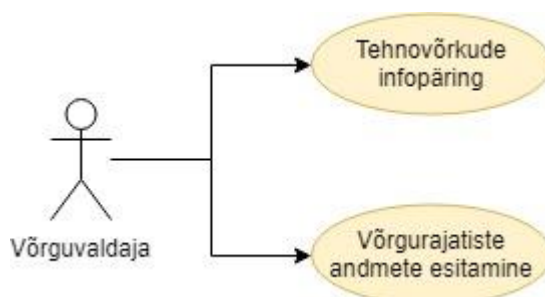
- Roheline – teenus ja liidestuse võimalus on olemas;
- Punane – teenust ja liidestuse võimalust ei ole ning täna on teadmata, millal see luuakse;
- Kollane – teenus ja liidestamise võimalus luuakse järgneva kahe aasta jooksul;
- Sinine – teenust ja liidestamise võimalust ei ole, teada on, et see luuakse tulevikus, kuid täpset tegevuskava ei ole koostatud.

Kasutusloodiagrammidelt on näha, et kohekselt on võimalik e-ehituse platvormil pakkuda teenuseid, mis on seotud aadressiandmetega, EHRist tulenevate andmetega ning geodeetiliste ja ehitusgeoloogia andmetega. **Teenuste, millest e-ehituse platvormi sihtgruppidega suheldes enam puudust tuntakse (planeeringute alusandmed, tehnovõrkude andmed, kitsenduste andmed jms), liidestamine e-ehituse platvormiga on täna tugevalt sõltuvuses andmeomanike arendustöödest või puudub täielikult info, millal ja mis viisil vajalikud andmed kättesaadavaks muutuvad.** Seega on e-ehituse platvormi arendamisel oluline suunata fookus olulisemate teenuste kättesaadavuse tagamiseks vajalike andmestike arendustöödele. Täpsem info teenuste andmekoosseisude ning tulevikuperspektiivi kohta on leitav käesoleva analüüsi lisast 1 „[Lisa 1. E-ehituse andmemudel](#)“.

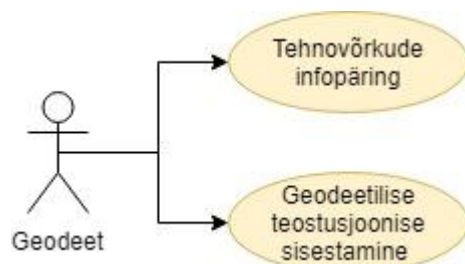
JOONIS 3. EHITISE KAVANDAMINE



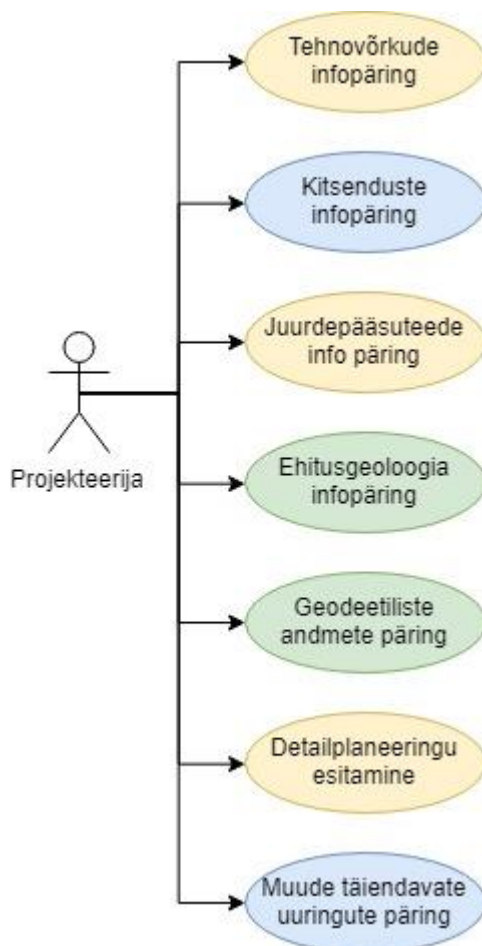
JOONIS 4. TEHNOVÕRKUDE TEABE ESITAMINE



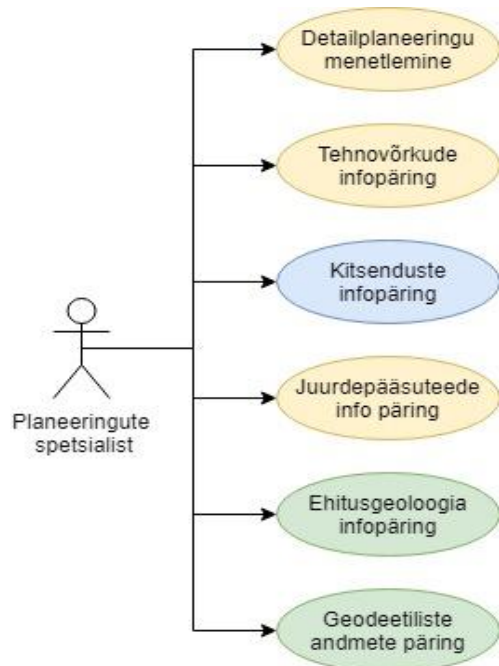
JONIS 5. GEODEETILISTE MÕÖDISTUSTE TEOSTAMINE



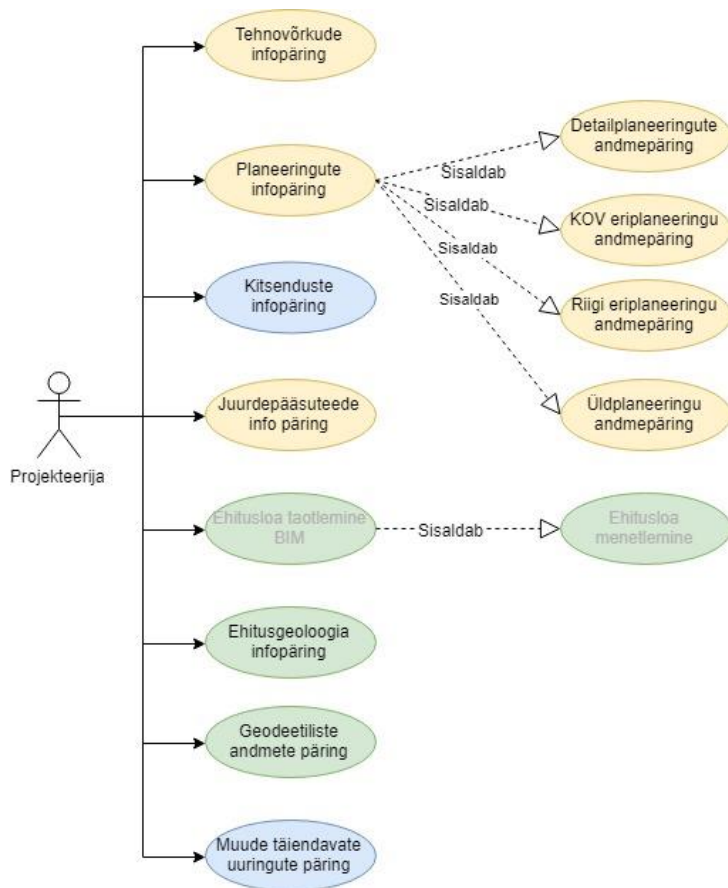
JONIS 6. DETAILPLANEERINGU KOOSTAMINE



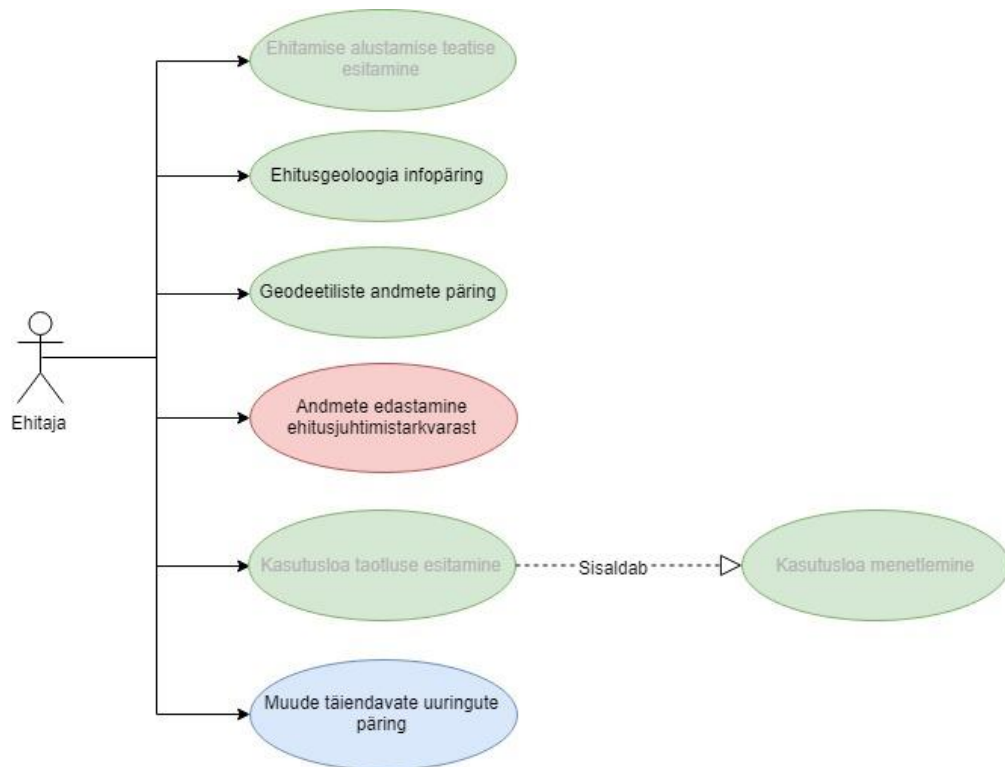
JOONIS 7. DETAILPLANEERINGU KEHTESTAMINE



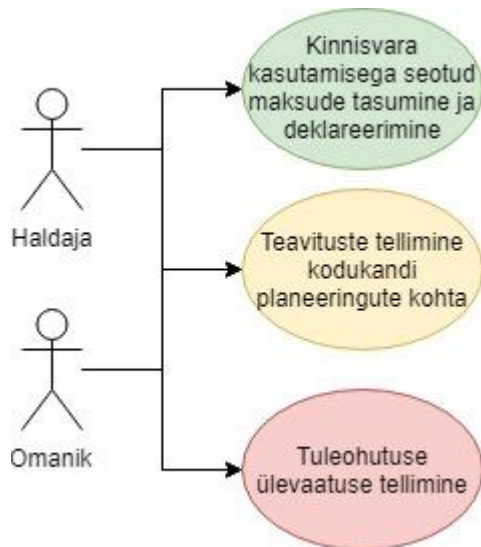
JOONIS 8. PROJEKTEERIMINE



JOONIS 9. EHITAMINE



JOONIS 10. KASUTAMINE



4 API KONTSEPTSIOON

Käesolev peatükk annab juhised infosüsteemide liidestamiseks e-ehituse platvormiga. Liideste all on mõeldud masin-masin liideseid e-ehituse keskkonna ja kolmandate osapoolte (nii erasektor, kui avalik sektor) infosüsteemide vahel (sh e-ehituse GUI ja andmebaasi vahel) andmete vahetamiseks. Käesolevasse peatükki on koondatud tingimused, mida tuleb e-ehituse platvormil API-de arendamise käigus kindlasti arvesse võtta. Seejuures on enne e-ehituse platvormi arendamist vajalik koostada detailanalüüs.

4.1 ÜLDISED NÕUDED

API-de loomisel tuleb lähtuda järgmiste dokumentide põhimõtetest:

1. „[Ehitisregistri tarkvaraline arhitektuur](#)“;
2. „[Ehitise andmete paring xteelt](#)“;
3. „[EHR API teenuste nimetused ja teenuste kirjeldamine](#)²²“;
4. „[1 Eesti ehitatud keskkonna digitaalse kaksiku 3D visualiseerimise komponendi loomise uu ring](#)²³“ koos lisadega.

Eelnimetatud dokumendid on käesolevale dokumendile aluseks ja selle suhtes ülemad. Lisaks eelnevale on kohustus järgida INSPIRE nõudeid (täpsemalt: <http://inspire.maaamet.ee/inspire>) ruumiandmete osas ja DigiPLACE raamistikuga (täpsem info: <https://www.digiplaceproject.eu/>), et e-ehituses kasutatavad avaandmed oleksid kasutatavad ka Euroopa Liidu liikmesriikide vahel.

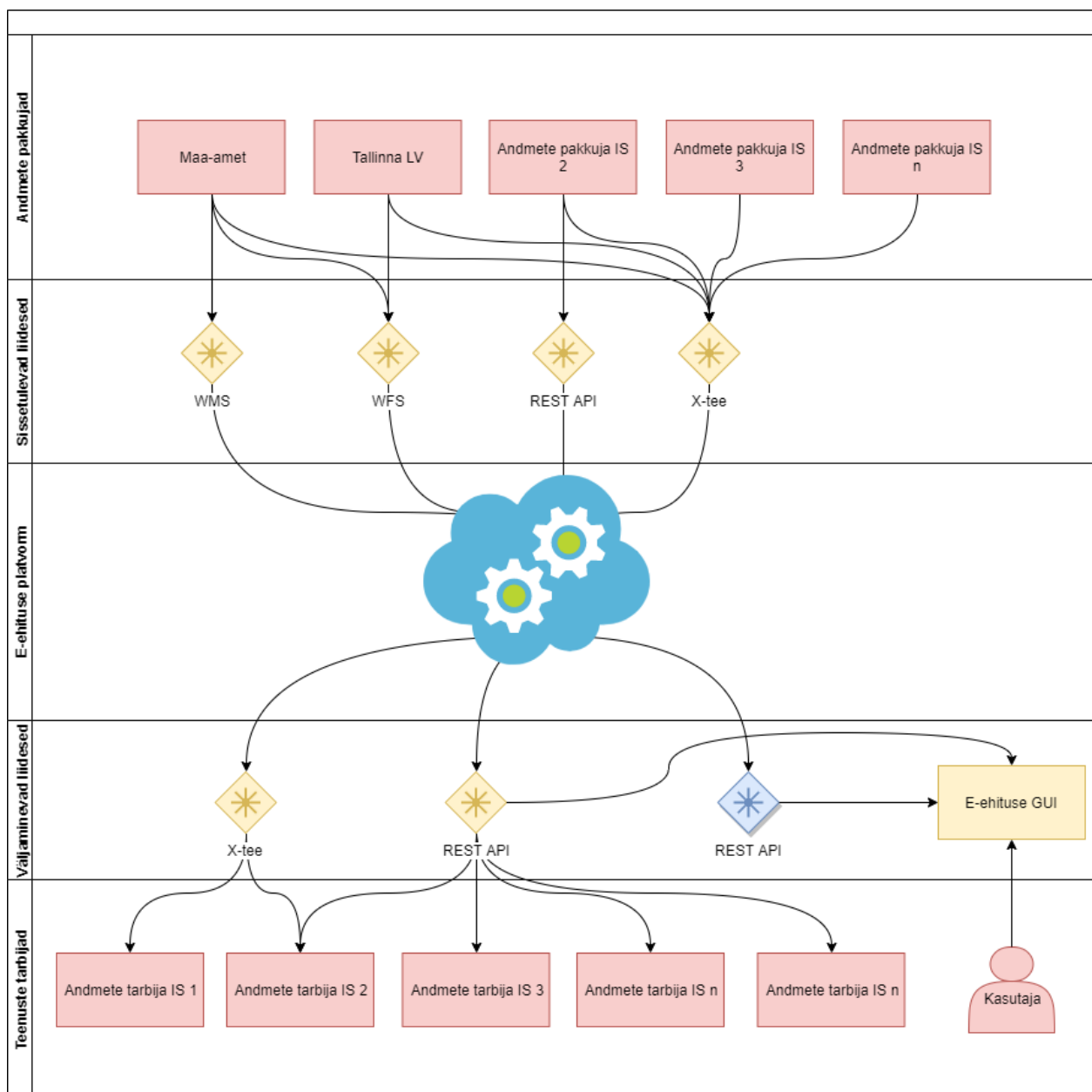
E-ehituse platvormi API-de arendamisel on oluline tähele panna, et arendus peab toimuma „Brownfield“-i printsiipe arvesse võttes.

Lisaks platvormil on vajalik, et kasutama hakatakse järgnevat API liike: REST API, WMS API, WFS API, X-tee andmete pärimiseks ja REST API ning X-tee API-sid teenuste tarbijatele andmete pakkumiseks.

Allpool on esitatud ülevaateline diagramm, mis kirjeldab API-de andmevahetust e-ehitusega. Kindlasti tuleb tähele panna, et joonisel on nii sisenevad kui väljuvad API-d lihtsustamise huvides esitatud ühekordselt, kuigi tegelikkuses on neid rohkem.

²² Analüüsi kirjutamise hetkel versioon: V1 – 12.06.2019

²³ Lingiga on kättesaadav lühikokkuvõtte antud analüüsist



Joonisel on kasutatud erinevaid värvitoone järgmiselt:

- **Punane:** kolmas osapool, kes pakub või tarbib e-ehituse infot;
- **Kollane:** avalikuks kasutamiseks mõeldud e-ehituse infosüsteemi komponendid;
- **Sinine:** e-ehituse platvormi rakendusesisesed komponendid (tinglikult ka REST API, mis pakub andmeid e-ehituse GUI-le).

Diagrammil ei ole esitatud e-ehituse platvormi siseseid protsesse – näiteks ei kajasta joonis seda, et iga API lüüsi poole pöördumine toimub läbi autoriseerimise teenuse. Diagramm on mõeldud ainult API-de liikluse ilmestamiseks.

4.1.1 API-DE SÜNKROONSUS

Andmevahetus e-ehituse platvormi ja erinevate teenuste vahel toimub nii asünkroonse kui sünkroonse andmevahetuse vormis. Mõlema sünkroonsuse vormi kasutamine on vajalik selleks, et tagada võimalikult kiire andmevahetus e-ehitusest andmeid pärivate osapoolte vahel, arvestades e-ehituse platvormile andmeid pakkuvate infosüsteemide võimekusega. Seetõttu ongi peamine eristamine andmevahetuses tehtud andmemahetude põhjal – väiksemad andmed (näiteks tekstilised andmed) liiguvad sünkroonse

andmevahetuse kaudu ja suuremad andmed (näiteks ruumikujude andmed, failid jms andmed) liiguvad asünkroonse andmevahetuse kaudu võimalusega konkreetse objekti käsitlemisel kasutada sünkroonset andmevahetust selle objekti andmete uuendamiseks (näiteks menetlustegevusega seoses). Siinkohal tuleb mainida, et asünkroonse andmevahetuse all on mõeldud seda, et e-ehituse platvorm salvestab andmed puhverserverisse.

Sünkroonne andmevahetus tähendab andmevahetust API-de kaudu, mille puhul API tagastab andmed kohe peale päringut. Asünkroonse andmevahetuse all on mõeldud platvormile seadistatud andmete vahetamist ettemääratud ajavahemiku tagant - näiteks ruumiandmete salvestamiseks e-ehituse platvormile Maa-ameti andmekogudest. Asünkroonse andmevahetuse juures on oluline ka konkreetsete andmete sünkroonse andmevahetuse võimaluse pakkumine. Näiteks hakatakse katastriüksuste piiride andmeid importima Maa-ametist teatud intervalliga asünkroonselt, kuid kui mõne katastriüksusega tekib vajadus teostada toimingut, sünkroniseerib e-ehituse platvorm ise (või vastava nupule vajutusega kasutajaliideses kasutaja poolt) sünkroonse andmevahetusega konkreetse katastriüksuse andmed Maa-ametist e-ehituses toimuva menetluse-eelselt.

Asünkroonselt võetakse andmed e-ehituse platvormile järgmistel tingimustel:

1. Kui tegemist on suuremahuliste andmetega (kõik andmed, mille üks päring on üle 2MB);
2. Kui tegemist on erinevate andmete töötlemisega;
 - a. Kui tegemist on andmetöötlusega, mille puhul sisendiks on n andmestikku ja väljundiks 1 andmestik (mõeldud eeskätt 3D kaksiku puhul, kui on näiteks vajalik kasutada Maa-ameti käest saadud punktipilve ja Tallinna LV poolt täiendatud hoonete mudelite andmeid, et koostada võimalikult täielik 3D kaksiku mudel);
3. Kui andmed uuenevad kord aastas või harvem.

Ülejäänud juhtudel on vajalik kasutada sünkroonset liidestusviisi.

4.2 API-DE LIIGID

E-ehituse platvormil kasutatakse järgnevaid API-sid:

1. X-tee;
2. REST;
3. WFS;
4. WMS.

Järgnevalt on kirjeldatud API-de arendamise põhimõtted, mida tuleks järgida.

4.2.1 X-TEE API

X-tee API-d tulevad kasutusele eelkõige riigiasutuste vahelise andmevahetuse jaoks. Kuna e-ehituse platvormi näol on tegemist eelkõige integratsioonikeskkonnaga, on kiiremaks andmevahetuse võimaldamiseks primaarne REST API liidestus kolmandate osapooltega ja X-tee liidestust kasutatakse avaliku sektori asutuste vahel andmete jagamiseks järgmistel tingimustel:

1. X-tee on ainuke liidestuse võimalus ja/või
2. Vahendatakse isikuandmeid ja/või
3. Vahendatakse autoriseerimist vajavaid andmeid.

4.2.1.1 X-Road v6 monitor kasutamine

Tegemist on RIA arendatud teenusega X-tee teenuste jälgimiseks jõudluse seisukohast, et välja selgitada arenduse käigus tekkivad API kitsaskohad. Täpsem info on leitav <https://github.com/ria-ee/X-Road-opmonitor>.

4.2.1.2 XTR ja andmemuunduri kasutamine

XTR ja andmemuundur on RIA arendatud mikroteenused, mis võimaldavad muuta X-tee päringud REST API päringuteks ja vastupidi. XTRi puhul võetakse sellesse mikroteenusesse liikuvatest päringute päistest loogika selle kohta, kas päring on vaja muuta X-tee päringust REST API päringuks või vastupidi. Päringu sisu edastatakse andmemuundurile, et muuta XML vorming JSON vormingusse või vastupidi. Andmemuunduri ülesandeks failivormingute alusel failid vajalikku vormingusse viia.

4.2.1.3 Andmejälgija kasutamine

Andmejälgija on RIA poolt arendatud mikroteenus, mille peamine funktsionaalsus on edastada kõikide isikuandmeid sisaldavate päringute info X-tee kaudu RIA-le. Andmejälgijat peab kasutama kõikide API päringute puhul, kui päring sisaldab isikuandmeid, sõltumata sellest, millise API-ga on tegemist.

Andmejälgija tööpõhimõte on üldistatult salvestada kahte sorti andmekasutust: andmekogust väljuvad (st üle X-tee liikuvad andmed) API päringute vastused, mis sisaldavad isikuandmeid, ning andmekogu sees toimuv andmetöötlus (nt registripidaja töötajad vaatavad-muudavad andmeid). Logide salvestamine toimub alati andmekogu pool (kas andmekogu logilahenduses või nt andmesalvestis). Eesti.ee päringu peale kuvatakse andmed kodanikule ning mingit puhverdamist/salvestamist RIA pool ei toimu. Andmejälgijasse saab isikuandmete kohta tehtud päringute infot esitada nii läbi REST API kui X-tee API-de. Hetkel arendab RIA isikuandmete pärimise põhjuse välja päringusse lisamise funktsionaalsust.

Täpsem info andmejälgija kohta on esitatud siin: <https://www.ria.ee/et/riigi-infosusteem/x-tee/andmejalgija.html> ja <https://github.com/e-gov/AJ>.

4.2.1.4 TARA ja TIM

Selleks, et pakkuda erasektorile võimalust sooritada läbi e-ehituse REST API-de X-tee päringuid, on vajalik, et koos sooritatud REST API päringuga toimuks ka autentimine e-ehituse TARA mooduli kaudu (kui tegemist on autoriseerimist vajavate andmete või isikuandmeid sisaldavate päringutega). Peale autentimist kasutaja autoriseeritakse, TIM (TARA integratsiooni moodul) kustutab TARA JWT *token*-i ning teeb uue *token*-i, mis pannakse iga järgneva REST API päringu päisesse kaasa.

Tara kohta on lisainformatsioon kättesaadav siit: <https://e-gov.github.io/TARA-Doku/>.

4.2.2 REST API

REST API arendamise puhul tuleb silmas pidada RESTful arenduse põhimõtteid (täpsem info: <https://restfulapi.net/>). REST API-de kasutamine e-ehituse platvormile tulevate andmete puhul on välja toodud peatükis 4.7. E-ehitusega liidestatavad infosüsteemid ja andmekogud. E-ehituse platvormilt väljaminevate andmete puhul kasutatakse REST API-sid nii ruumiandmete, tekstiliste andmete kui ka failide puhul.

REST API-de puhul on turvalisuse tagamiseks oluline, et e-ehituse platvormilt välja jagatavate avaandmete puhul oleksid täidetud järgmised nõuded:

1. Iga REST API päring peab olema salvestatud logisse koos päringu sooritamise ajaga. Logisid on soovitatav hoida vähemalt üks aasta päringu sooritamise ajast, kuid täpse säilitamise perioodi peaks välja selgitama detailanalüüsi käigus;
2. API võti, ükski turvatunnus ega parool ei tohi sisalduda URI-s;
3. Kasutama peab dokumendis „Ehitisregistri tarkvaraline arhitektuur“ esitatud JWC tokenit ja autentimise ning autoriseerimise põhimõtteid;
4. Kõik kasutatavad REST API-d peavad kasutama HTTPS hüpertexti edastusprotokolli;
5. Kõik API päringud peavad läbima andmete verifitseerimise, mis on kirjeldatud dokumendis „Ehitisregistri tarkvaraline arhitektuur“;
6. Kõik API päringud peavad läbima meetodi kontrolli. See tähendab näiteks seda, et GET päringu asemel ei tohi olla võimalik näiteks PUT päringut sooritada.

4.2.3 WFS API

WFS API-dega päritakse Maa-ametist ruumiandmed ja atribuutandmed. WFS API-de kohta on täpsem info kättesaadav siit: <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmete-infrastruktuur/OpenGIS-p67.html#wfs>

4.2.4 WMS API

WMS API kaudu tuleb Maa-ametist e-ehituse platvormile 2D andmete kuvamiseks aluskaart. Täpsem info WMS API kasutamise kohta on leitav: https://geoportaal.maaamet.ee/docs/WMS/API_juhend_MA_2019.pdf?t=20190503124448.

4.3 API PÄRINGUTE TESTIMINE

X-tee päringute testimiseks on soovitatav kasutada MISP tarkvara (täpsem info: <https://github.com/nordic-institute/X-Road-code-samples/blob/master/COMPONENTS.md#x-road-portal-misp2>), et X-tee päringute väljundite õigsust verifitseerida.

REST API-de testimise tingimused on kirjeldatud dokumendis „Ehitisregistri tarkvaraline arhitektuur“. Sisuline päringute kontroll arenduse käigus peaks toimuma Swaggeri nimelise tarkvara kaudu.

4.4 ANDMETE KONTROLLID

Sisulisi andmete kontrole e-ehituse platvormile sissetulevate andmete suhtes ei toimu - e-ehituse platvorm kasutab eeldust, et kõik andmed on andmete pakkujate poolt juba kontrollitud ja andmete pakkujad tagavad andmete kvaliteedi. Sisulise andmete kontrolli teostamisel e-ehituse platvormil tekiks andmetes toimuvate muutuste korral vajadus kontrollide hoidmiseks kooskõlas vastavate andmete eest vastutavate asutustega, mis muudaks e-ehituse platvormi arendamise oluliselt keerukamaks.

Andmete kontroll e-ehitusse tulevate andmete puhul piirneb andmeformaatide kontrolliga nii X-tee API kui ka REST API liideste puhul.

REST API-de arendamisel e-ehituse platvormilt väljaminevate andmete puhul peab vigade korral API andma õige HTTP staatuse koodi (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_HTTP_status_codes) ja *body*-s ka sisulise kirjelduse vea kohta. HTTP veakoodid ei tohi kasutada geneerilist veakoodi iga vea korral.

4.5 ANDMETE JUURDEPÄÄSU TINGIMUSED

Autoriseerimist ja autentimist vajavate andmete pakkumiseks kolmandatele osapooltele e-ehituse platvormilt üle API-de tuleb lähtuda dokumendist „Ehitisregistri tarkvaraline arhitektuur“. Kõik API päringud peavad läbima autoriseerimise kihi.

4.6 E-EHITUSEGA LIIDESTATAVAD INFOSÜSTEEMID JA ANDMEKOGUD

4.6.1 LIIDESTUSTE KIRJELDUSED

Liidestuste tehniline kirjeldus on esitatud lisa „[Lisa 1. E-ehituse andmemudel](#)“ „PIVOT API“ lehel. Järgnevalt on kirjeldatud e-ehitusega liidestatavate infosüsteemide ja andmekogude tingimused, millega peaks arvestama.

4.6.1.1 Liidestused Maa-ameti teenustega

E-ehituse platvormi arendamise kontekstis on liidestused Maa-ametiga kõige olulisemad, sest võrreldes teiste andmekogudega on vajalik liidestuste hulk suurem ning osade valdkondade kohta on Maa-ametil täpsemad andmed kui andmete loojatel endil (nt maaparandussüsteemide ruumikujud).

Detailsem ülevaade Maa-ameti andmete ja liidestuste võimaluste kohta on esitatud lisa „[Lisa 2. Maa-ameti andmete kirjeldused](#)“.

Maa-ametiga liidestuse puhul tuleb silmas pidada järgmisi tingimusi:

1. Maa-amet plaanib tulevikus tehniliselt muuta enda poolt pakutavaid liideseid, kuid loodavad API-d on endiselt X-tee API-d, mida pakutakse läbi Maa-ameti sisemise REST teenuse;
2. EHR ja Maa-ameti vahel on juba olemas X-tee teenus, millega uuendatakse kord päevas aadressiobjekte, aadressikomponente ja aadresse;
3. Ruumiandmete puhul pakub Maa-amet praegu ja tulevikus andmeid WFS-i kaudu;
4. Kõik katastriüksuste kohta käivad andmed on avaandmed, v.a. tehingute andmed, mis on kättesaadavad ainult litsentseeritud hindajatele;
5. E-katastri ja RIK-i vahel oleva liidestusega uuendatud katastriüksuste andmetest tekib peale igat sünkroniseerimist umbes 1500-2000 andmevigadega katastriüksust RIK-i juurde (vigade arv varieerub, see on peale sünkroniseerimist kõikide probleemsete katastriüksuste koguarv);
6. Hetkel on olemas X-tee teenus, mis annab katastriüksuse-põhiselt info kogu katastris asuvate kitsenduste kohta (KPO IS);
 - a. kahe aasta jooksul käesoleva analüüsi kirjutamisest arendab Maa-amet välja X-tee teenuse, millega on võimalik ainult kitsendusi pärida, mitte piirduda katastriüksuses piires asuvate kitsendustega;
7. Suuremahuliste andmete allalaadimiseks on olemas avaandmete Geoportaal, mille kaudu saab andmeid failidena alla laadida, aga masin-masin liidest hetkel veel ei ole – vastavalt vajadusele saab Maa-amet selle arendada;
 - a. 3d kaksiku jaoks vajalikud punktipilve andmed kuuluvad selle alla;
8. 2D vektorandmete laadimisel Maa-ametist on vaja kasutada erinevat liidestamise loogikat:
 - a. Andmed pärida WFS kaudu jooksvalt;
 - b. Kõik andmed, mida on vaja automaatsete kontrollide või ruumiliste päringute tegemiseks, või mingil kujul äri loogika juures arvestada sisendkihina, peavad olema dubleeritud (andmeuuenduse kaudu) rakendusse.
9. Maa-ametil on plaanis eraõiguslike piirangutsoonide ruumikujud masinloetavaks muuta, kuid hetkel puudub täpsem info selle kohta, millisel määral, kas ainult Kinnistusraamatu andmete põhjal jms²⁴.

4.6.1.2 Kinnistusraamat

Kinnistusraamatu kaudu saab pärida eraõiguslike piirangute kohta käivat infot, mille alla kuuluvad kõik e-Notari kaudu kohtunikuabi poolt sisse kantud eraõiguslikud piirangud.

Oluline info, mida tähele panna:

1. Piirangute ruumikuju info ei ole masinloetaval kujul- X-tee liidestusega saab kasutada ainult piirangute tekstilist osa;
 - a. Tegemist on tasulise infoga;

²⁴ Kuna Maa-amet ei ole hetkel veel ärianalüüsi alustanud, siis käesoleva uuringu raames täpsema infoga arvestada ei ole võimalik.

2. Maa-ametil on küll plaan eraõiguslike piirangute ruumikujude kohta käiv info masinloetavaks muuta, kuid käesoleva analüüsi kirjutamise hetkel puudub täpne ajakava, millal analüüsiga enne arendamist alustatakse.

4.6.1.3 Äriregister

RIK on välja töötanud XML teenuse Äriregistri kohta, mis on suunatud eraisikutele, kes sooritavad suurel hulgal päringuid. XML teenuses on tasulised andmed, mida RIK pakub. Täpsem info siin:

1. https://www.rik.ee/sites/www.rik.ee/files/elfinder/article_files/xml_paringute_luhikirjeldus.pdf;
2. https://www.rik.ee/sites/www.rik.ee/files/elfinder/article_files/xml_paringute_detailne_kirjeldus.pdf.

Antud päringutele võiks e-ehituse platvormil olla viide, kui ilmneb olukord, et vastavat infot hakatakse e-ehituse platvormi kaudu otsima, kuid tegemist on RIK-i ja kolmanda osapoole omavahelise lepinguga, mis on vaja sõlmida, et neid teenuseid kasutada.

Äriregistriga on e-ehituse platvormil vaja liidestuda X-tee-ga, et saada infot erinevate isikute esindusõiguste kohta ettevõtetes, et infot kasutada kasutajate autoriseerimiseks neile ettenähtud andmetele juurdepääsu pakkumiseks. See funktsionaalsus on vajalik eelkõige korteriühistutega seotud inimeste tuvastamiseks.

RIK kasutab ka algoritme selleks, et välja selgitada ettevõtete põhitegevusalad, kuid tänu sellele et paljud ettevõtted esitavad majandusaasta aruandeid masinloetamatul kujul, ei ole andmestik täielik ning näiteks piirkonnapõhist analüüsi selle alusel ei saa teha.

4.6.1.4 Planeeringute andmekogu

Planeeringute andmekogu kohta on analüüsi kirjutamise hetkel olemas ainult eelanalüüsi dokumendid ja ei ole veel täpselt selge, milline lõplik lahendus välja näeb. Lisas „[Lisa 3. TO BE miinimumprogramm puhas I III prioriteet 091019](#)“ on olemas eelanalüüsi tulemid, mille põhjal koostatakse tarkvara arendamiseks hange. Planeeringute andmekogu eeldatav valmimise aeg on 2021 aasta lõpus- 2022 aasta alguses.

4.6.1.5 Piirangutega seotud andmete liidestused

Tingimused, millega tuleb arvestada maaparandussüsteemide, KOTKAS-e ja EELIS-ega liidestamisel:

1. EELIS on desktop tarkvara, mis on ühendatud Postgres andmebaasiga;
2. EELIS-e arendus on planeeritud lähitulevikku, kuid täpset aega teada ei ole, mistõttu on soovitatav detailanalüüsi faasis anda sisend EELIS-e arendajatele soovitud liidestuse tingimuste osas, esmase liidestuse kitsenduste andmete saamiseks peaks tegema Maa-ametiga;
 - a. 10 aasta jooksul tuleb EELIS-e arendus ja siis on X-tee teenused ka kättesaadavad;
3. EELIS saadab andmeid Maa-ametile WFS liidese kaudu;
 - a. ETAK ja EELIS on tihedalt seotud omavahel – ruumikuju andmed tulevad ETAK-ist, mille põhjal EELIS-es lisatakse tarkandmed. Näide: planeeritava hoone heitvett soovitakse juhtida sinna lähedal asuvasse veekogusse- selle veekogu ruumikuju on ETAK-ist ning EELIS-es võetakse veekogu arvele ja KOTKAS-es toimub loa menetlemine;
 - b. Kitsenduste vööndid arvutatakse kord aastas- 1. jaanuari seisuga;
 - c. Maa-amet pärib EELIS-est kord aastas tarkandmeid;
 - d. EELIS-es kasutatakse Maa-ameti maaparandussüsteemide andmeid sest Põllumajandusameti ruumikujud ei kattu kohati ETAK-i andmetega ja Maa-ameti andmed on täpsemad;
4. Keskkonnalubade taotlusi tuleb esitada KOTKAS-esse, kui on vajadus esitada ükskõik millist tegevusluba mingi konkreetse objekti kohta;
 - a. EELIS-est saadetakse igal ööl KOTKAS-esse ülekandega arvele võetud objektid;

5. Objektid, mis ei tohi olla avalikult kättesaadavad:
 - a. Kõik 1., 2. kategooria objektid;
 - i. Sh püsielupaikade info EELIS-est ei ole avalik info, kuid on kindlasti vajalik info ehituse elukaare juures;
6. Natura 2000 alale jäävate ehitiste kohta tuleb tellida mõju hindamine. Keskkonnaamet annab tingimused, kohustab järgima ja annab load. Natura 2000 kohta käiv info on kättesaadav Maa-ameti käest;
7. Kaitseobjektide kohta, mis on EELIS-esse kantud enne 2004 aastat, on olemas ainult kirjeldus, mitte ruumikuju- piirikirjeldus, kus piir peaks asuma;
8. Kaldajoone piire täpsustatakse Maa-ameti poolt, aga peale täpsustamist ei pruugi EELIS-es kaitseala ruumikuju nõ kaasa minna, mistõttu ei ole piirid enam täpselt paigas;
9. EELIS-es on ka:
 - a. pärandkultuuri objektid, mille puhul on oluline just see, et info oleks kättesaadav, et teadmatusest neid objekte ei hävitataks. Määruse järgi loodud andmestik, kuid kandealus puudub ja sellepärast on need informatiivse iseloomuga (Keskkonnaagentuur ei võta vastutust sisu eest). Andmed on vektorkihina kättesaadav ja neid on võimalik WFS teenusega pärida;
 - b. Põhjaveekogude info vektorkujul;
 - c. NL ajast jääkreostuse alad vektorkujul;
 - d. Metsatoetuste alad – kui maatükk on Natura 2000 alal või sihtkaitsevööndis, saab maaomanik taotleda toetust. Toetus tuleb PRIA-st, aga objekt saab alguse EELIS-est;
 - e. Info võõrliikide alade kohta, mida tuleks hävitada;
10. KEMIT otsustab tulevikus arendatava EELIS-e lõpliku tehnilise lahenduse üle.

4.6.1.6 Võrgurajatiste moodul

Võrgurajatiste andmebaas (edaspidi VRA) on üheks mikroteenuseks e-ehituse platvormil. Tegemist on veel eelanalüüsi faasis oleva mooduliga, mille puhul praeguse analüüsi kirjutamise vaatest on olulisim see, kuidas andmed hakkavad tulevikus VRA-sse jõudma.

Tänu sellele, et võrgurajatiste haldajatest enamus tegutseb erasektoris, on vajalik võimaldada REST API liidestus andmete üleslaadimiseks VRA-sse, sh BIM mudelite üleslaadimine võrgurajatiste kohta, millest on täpsemalt juttu peatükis 4.8.

Võrgurajatiste andmed tulevad tulevikus e-ehituse platvormile eeldatavalt järgnevatel vormides:

1. Teostusjoonised – 2D jooniste, 3D jooniste ja BIM kujul;
2. Maa-aluste andmete kaardistusega.

Olemasoleva olukorra puhul tuleb silmas pidada:

1. Tallinna Vesi on kõik enda rajatiste maa-alused andmed üle mõõtnud;
2. Igal ettevõttel on enda seatud täpsus maa-aluste andmete kaardistamisel – alates geodeedi poolt mõõdistamisest kuni kaardi pealt määramiseni;
3. EHR on varasemalt jooniseid pdf failidena vastu võtnud ja sellepärast sõltub vektorkujul failide olemasolu sellest, kas algsed failid on ettevõtetel alles.

Senikaua, kuniks VRA valmis saab, peaks e-ehitus kasutama Maa-ameti poolt tulevaid piiranguvööndite andmeid maa-aluste võrgurajatiste kohta. Maa-amet saab võrguvaldajate käest info võrgurajatiste asukohtade kohta ning paneb piirangutsoonid nendele külge ja piirangutsoonide infot on võimalik Maa-ameti käest WMS kaudu pärida. Hetkel Maa-ametis toimiva lahenduse mitmed miinused:

1. Piirangute tsoonid määratakse liiga laialt (et oleks kindel, et maa-alune rajatis jääb selle sisse, kuid Tallinna Linnvalitsuse poolt läbi viidud maa-aluste võrgurajatiste analüüsist ilmnes ikkagi, et rajatised sattusid ka sellisel juhul piirangu tsoonidest välja);
2. Maa-alused võrgurajatised ei ole piisava täpsusega mõõdetud- peamiseks põhjuseks on see, et ehitaja kutsub geodeedi maa-aluseid rajatise peale kraavi kinni ajamist mõõdistama tänu ajalisele survele. Siin oleks vajadus muudatust protsessides, et võimaldada esimeses faasis uute maa-aluste võrgurajatiste korrektne mõõdistamine ning seejärel otsida lahendusi olemasolevate maa-aluste rajatiste kaardistamiseks.

Tulevikuperspektiivis võiks andmete liikumine järgnevalt kulgeda:

1. Võrguvaldajad saavad info ja mõõdistusjoonised/BIM mudelid e-ehitusele ehitusloa menetlemise käigus;
2. E-ehituse platvorm edastab mõõdistusjoonised/BIM mudelit Maa-ametile ning Maa-ameti KPO IS teostab piiranguvööndite arvutamise ja saadab liidestuse kaudu piiranguvööndite info (tärgandmed, metainfo ja ruumikuju) tagasi e-ehituse platvormile;
3. E-ehituse platvorm kuvab piiranguvööndite infot;
4. E-ehitus arvutab ja hoiustab võrguvaldajate huvipiirkondade infot.

4.6.1.7 Maanteeamet

Käesoleva analüüsi kirjutamise hetkel on Maanteeameti poolt alustatud infosüsteem TEET arendustega. TEET infosüsteem asendab tulevikus Maanteeameti poolt hallatavaid olemasolevaid infosüsteeme ja tekitab integratsioonikeskkonna, millega tulevikus on võimalik liidestuda. Esimesed liidestused e-ehituse poolt on soovitatav teha Teeregistriga, kuid detailanalüüsi faasis on kindlasti oluline koostöö Maanteeametiga liidestuste loomisel, et välja selgitada TEET-ga liidestamise tingimused.

Olulisemateks kasutusjuhtudeks e-ehituse ja TEET infosüsteemi liidestamisel on:

1. Mahasõitude (ligipääsuteede) ehitamise õiguse taotlemine Maanteeameti käest. Seisukoha taotlemise info tuleb Maanteeametile juba praegu detail-, üld- ja maakonnaplaneeringutest;
2. Planeeritud teede projektide avalikustamine;
3. Teepinna mudeli pakkumine 3D kaksikust TEET infosüsteemile.

TEET infosüsteemiga liidestamisel tulevad andmed, mida praegu ei ole võimalik Maanteeameti käest liidestamisega saada:

1. Investeeringute kava trasside kohta;
2. Huvisfääride maad – näiteks alad, kuhu planeeritakse parkla.

Maanteeameti infosüsteemidega liidestamisel kindlasti arvestada järgnevaga:

1. Katastriüksusepõhiselt konkreetsete trasside kilomeetrite vahemikku Maanteeameti käest ei saa sest Maanteeamet vaatab olukorda teise nurga alt: millise trassiga on vaja tegeleda ning vastava kilomeetrite vahemiku seest võtab katastriüksused;
2. Maanteeamet on väga huvitatud kaevude asukoha infost – maa-aluste rajatiste (rajatised, mis ei kuulu Maanteeametile) infost ning Maanteeamet hakkab seda infot koguma, kuid Maanteeameti fookuses on just 2D andmed ja Z-koordinaadid ei ole fookuses;
3. Mahasõitude ehitamise õiguse taotluste menetluse suhtes sooviks Maanteeamet kogu menetlusprotsessi e-ehitusse viia;
4. Vastavalt normile tohib X vahemaa kohta olla n mahasõitu, mille alusel on võimalik e-ehituse platvormil juba enne tellimuse esitamist infot saada selle kohta, kui mahasõidu taotlust ei rahuldata. Info selle kohta, kui tihedalt tohib mahasõite olla, võiks tulla liidestamise teel TEET infosüsteemiga;

5. Maanteeamet on huvitatud, et teede kaitsevööndis toimuvate ehitustegevuste kooskõlastusprotsessid toimuksid tulevikus täielikult e-ehituse platvormil ja sama moodi ka avalike ürituste kooskõlastusprotsessid;
6. Maanteeamet digiteerib teede kaitsevööndid Maa-ameti virtuaalkontoris. ETAK-i andmetest võetakse teejoon, millele määratakse kaitsevööndi ala ja erisusena just tiheasustuse aladel määratakse kaitsevööndid selliselt, et need ei liiguks näiteks maja taha;
7. Maanteeameti servituutide info on kättesaadav Kinnistusraamatu kaudu;
8. Teekasutuse tasu raskeveokite kohta- tasude info saab tulevikus TEET infosüsteemist ja tasuma saab suunata TEET infosüsteemi.

4.6.1.8 3D andmete pärimiseks vajalikud liidestused

„1_Eesti_ehitatud_keskkonna_digitaalse_kaksiku_3D_visualiseerimise_komponendi_loomise_uuring“ analüüsi põhjal on olulisemad andmed, mida e-ehituse platvorm peaks 3D kaksikule pakkuma järgnevad:

1. Hoonete 3D mudelid;
2. Maapinnamudel;
3. Maapinnamudelile projitseeritud ortofotot ja/või aluskaarti;
4. Informatsioon hoonete kohta.

Konkreetseid andmeid saab Maa-ameti käest ja mudelite viimistlemiseks saab kasutada ka EHR-is olevaid andmeid (andmestik ei ole täielik, andmestiku analüüs esitatud on 3D kaksiku analüüsi dokumendis). Tulevikus täieneb info BIM mudelite kaudu, kui vastav võimekus on avaliku ja erasektori asutustel tekkinud. Maa-amet kaardistab igal poolaastal veerand Eestist LIDAR-iga (st terve Eesti 2a jooksul), mille tulemuseks on punktipilv. Punktipilv on vajalik 3D digitaalse kaksiku jaoks nii haljastuse kuvamiseks, maapinnamudeli saamiseks, kui ka andmete töötamiseks, et eristada rajatised ja ehitised. Täpsem info on kättesaadav Maa-ameti lehe peal: <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Andmed-ja-kaardid/Topograafilised-andmed/Korgusandmed/Aerolaserskaneerimise-korguspunktid-p499.html>.

Punktipilve pärimiseks Maa-ameti andmekogust tuleks läbi viia detailanalüüs, et välja selgitada, kas Maa-ameti ja e-ehituse platvormi vahele on otstarbekas liidest arendada- sest kuigi tegemist on väga mahukate andmetega, siis neid andmeid on vajalik ainult kord poole aasta jooksul Maa-ameti käest pärida. See sõltub ka suures osas 3D kaksiku loomise automatiseerimisest- suurema automatiseerimise määra puhul on liidestamine vajalikum.

3D andmed, millega tulevikus arvestada saab, tulevad allikatest:

1. VRA- kuigi praegusel juhul on mõningaid andmeid Tallinna LV käest võimalik saada (näiteks Tallinna Vesi andmed, mis on põhjalikult kaardistatud), siis rääkides maa-alustest rajatistest, on Tallinna LV hallatavaid andmeid võimalik pärida kolmanda osapoole valmis karbitoote tarkvara kaudu (kuigi neid andmeid saab REST API-ga), mis pikemat perspektiivi arvestades ei pruugi olla jätkusuutlik ning soovitatav oleks kõik võrgurajatiste andmed VRA kaudu pärida;
2. TEET.

3D andmete pärimise puhul tuleb detailanalüüsis kindlasti arvestada:

1. Vastavalt andmemahtudele API sünkroonsuse valikuga;
2. 3D kaksiku võimalikult hea kvaliteediga 3D mudeli tekitamiseks on vajalik erinevate ruumiliste andmete ühildamine ning REST API loomine lihtsustab erasektori ettevõtete kaasamist 3D andmete pakkumiseks e-ehituse platvormile.

Hetkel on 3D andmed KOV-dest ainult Tallinna linnal, kuid nagu eelnevalt kirjeldatud, siis neid andmeid saab pärida kolmanda osapoole karbitoote tarkvara kaudu, mida ei saa pidada jätkusuutlikuks e-ehituse kontekstis. Juhul kui Tallinna linna 3D andmeid kasutada, tuleks luua WFS või REST API liidestus neil e-ehitusega.

4.7 BIM MUDELID E-EHITUSES

Analüüsi kirjutamise hetkel ei ole teadaolevalt avalikus sektoris asutust, ega erasektoris ettevõtet, mis oleks võimeline BIM mudeleid API-de kaudu e-ehituse platvormile pakkuma, kuid tuleviku nägemuses on arvestatud nii olemasolevate praktikatega Euroopas läbi viidud projektides, kui tehniliste tingimustega, millele BIM mudelite vahetamine API-de kaudu peaks vastama.

BIM mudelite puhul on mõeldud IFC formaadis olevaid faile- tööfailide halduse osa API-de kaudu on kirjeldatud peatükis 4.8.1 ja selleks, et BIM mudeleid 3D kaksiku rakenduses kuvada, on vajalik mudelite konverteerimine IFC formaadist CityGML formaati, mis on täpsemalt kirjeldatud 3D digitaalse kaksiku analüüsi dokumendis.

E-ehituse platvormile laetavate BIM mudelitele rakenduvad nõuded:

1. BIM mudeli osa üles laadides ehitise kohta peab koos failiga tulema ka identifikaator, milleks on EHR_KOOD, ADS_OID või EHIT_ID (ehitise tehniline võti);
2. BIM mudeliga edastatavad metaandmed:
 - a. Mudeli loomise aeg;
 - b. Mudeli ehituse elukaare klassifikaator;
 - c. Objekti asukoha koordinaadid;
 - d. BIM mudelit üles laadiva asutuse andmed;
 - e. BIM mudeli suurus MB-des;
3. Mudelid edastatakse nii erasektori, kui avaliku sektori poolt REST API päringute abil, kus lisaks metaandmetele on link BIM mudeli allalaadimise asukohale või sisaldub BIM mudel päringu sisus. Detailanalüüsi käigus on vaja välja selgitada, milline on optimaalseim lahendus BIM mudelite vahetamiseks API-des;
 - a. Erisuseks on BIM mudeli need osad, mis sisaldavad konfidentsiaalset infot (näiteks mõne vangla ventilatsioonisüsteem). Need tuleb edastada krüpteeritud kujul või ainult X-tee kaudu. Praegusel hetkel puuduvad asutused, mis võiks BIM mudelites konfidentsiaalseid andmeid sisaldavat infot e-ehituse platvormile edastada, mistõttu vastavalt vajadusele tuleks luua vastav võimalus (tähele panna, et ei pea kindlasti piirduma nende kahe variandiga);
4. Enne seda kui BIM mudeleid automaatselt 3D kaksikus kuvama hakata, tuleks välja töötada kontrollide süsteem, mis võimaldab kindel olla, et BIM mudelid jõuaksid õigesti (vastavate õigustega osapool saab ainult konkreetseesse katastriüksusesse ning piiranguvõوندهid arvestades BIM mudeleid laadida jm vajalik, mille peaks detailanalüüsi käigus välja selgitama) 3D kaksikusse. Kokkuvõtvalt: avalikuks info kogumiseks ei ole otstarbekas platvormi arendamise alguses BIM mudeleid API-dega liidestatult edastada, kuniks kontrollid, keskkond jm on valmis selleks;
5. BIM mudelid jagunevad:
 - a. Olemasolevate hoonete BIM mudelid, mille puhul tuleks BIM mudelit kõrvutada Maa-ameti punkt pilve andmetega, et saavutada võimalikult täpne asukoht;
 - b. Kavandatavate hoonete BIM mudelid.
6. Kui BIM mudel on üles laetud, siis 3D kaksikus kuvatakse ainult välispiire, ning hoonele peale klikkides saab täpsema BIM mudeli, mis avatakse eraldi GUI vaates.

4.7.1 BIM MUDELITE TÖÖFAILIDE HALDAMINE

BIM mudelite tööfailide kättesaadavus on väga oluline just ehitise elukaare ja aja ning ressursi kokkuhoiu pärast- selleks, et oleks võimalik ühes ehitise elukaare etapis eelneva etapi BIM mudelit kasutada. Kui BIM mudel on IFC formaati konverteeritud, ei ole mudel enam nii täielik, kui algne tööfail.

Selleks, et võimaldada BIM mudelite tööfaile kättesaadavaks teha on vajalik luua REST API teenus, mis võimaldaks BIM mudelite andmeid e-ehituse platvormil hallata.

BIM mudelite tööfailide haldamise API peaks võimaldama järgnevat:

1. Lisada e-ehituse platvormil juba eksisteerivatele IFC mudelitele külge URL-i BIM mudeli tööfaili asukohaga;
2. Muuta asutuse enda hallatavate e-ehituse platvormil eksisteerivate IFC mudelite URL-e, mis viitavad BIM mudeli tööfaili asukohtadele;
3. Kustutada asutuse enda hallatavate e-ehituse platvormil eksisteerivate IFC mudelite URL-e, mis viitavad BIM mudeli tööfaili asukohale.

Tingimused, mida BIM tööfailidele viitavad URL-id peavad täitma:

1. Ühel IFC mudelil võib olla n BIM mudeli tööfaili URL-i viidet;
2. URL-i juures peab olema lisaks järgnev info:
 - a. Mudeli loomise aeg;
 - b. Mudeli ehituse elukaare klassifikaator;
 - c. Objekti asukoha tsentroidi koordinaadid;
 - d. URL-i lisanud asutuse andmed;
 - e. BIM mudeli suurus MB-des.

Selleks, et kontrollida URL-de toimivust on vajalik arendada teenus, mis automaatselt kontrolliks, kas URL-d on toimivad.

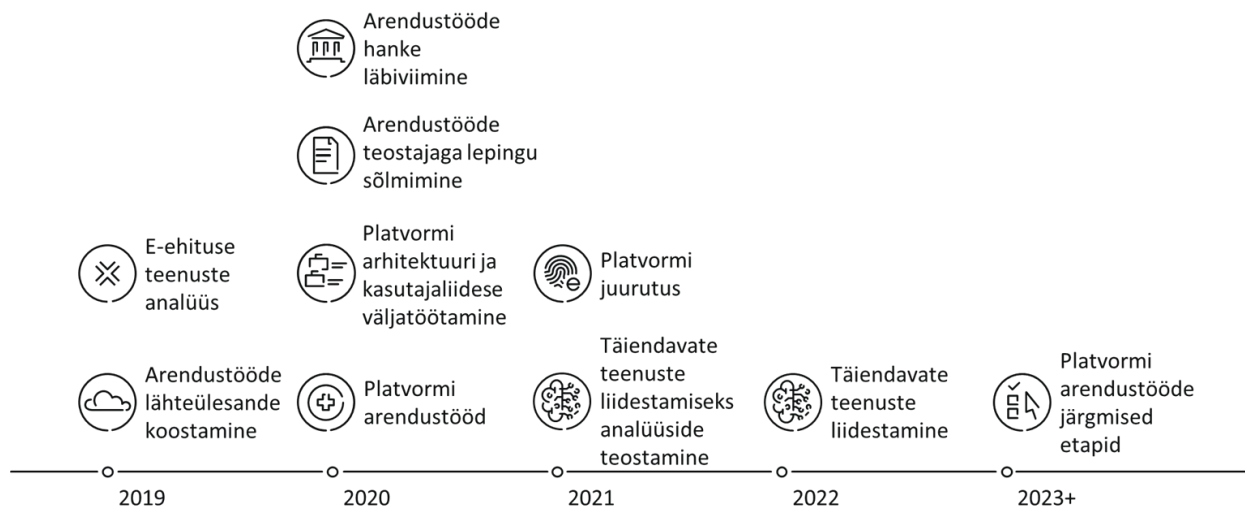
5 PRIORITEETSEMATE TEENUSTE FUNKTSIONAALSUS

5.1 PRIORITEETSEMATE TEENUSTE MITTEFUNKTSIONAALSED NÕUDED

Prioriteetsemate teenuste mittefunktsionaalsed nõuded on esitatud lisa „[Lisa 4. E-ehituse GUI ja API mittefunktsionaalsed nõuded](#)“. Esimesel lehel „GUI nõuded“ on esitatud e-ehituse graafilisele liidesele mõeldud mittefunktsionaalsed nõuded ja teisel lehel „API (masin-masin) nõuded“ on esitatud mittefunktsionaalsed nõuded nii nendele API-dele, mis on mõeldud serverite vahel andmete vahetamiseks, kui ka e-ehituse platvormiselt GUI-le andmeid edastavale API-le.

6 TEGEVUSKAVA

Käesolev tegevuskava on koostatud selleks, et tagada e-ehituse platvormi pidev ja jätkusuutlik arendamine.



Täpsem tegevuskava koos tähtaegadega on esitatud käesoleva analüüsi lisa 5 „[Lisa 5. e-ehitus tegevuskava final](#)“. Tegevuskava koostamisel on eeldatud, et need teenused, mille liidestamine on täna võimalik või mille liidestamise võimalused loovad andmete omanikud lähima kahe aasta jooksul, on prioriteetsemad ning seetõttu arendatakse need platvormil ka esmajoones välja. Nende teenuste osas, mille osutamiseks ei ole täna andmed kättesaadavad või ei ole võimalik liidestusi teha, toimub pidev arendustöö vastavalt liidestusvõimaluste tekkimisele.