

3D kaksiku kasutajaliidese komponendi detailanalüüs

Tallinn 2021

Sisukord

1 Sissejuhatus	5
2 Rakenduse avavaade ning selle funktsionaalsus ja kasutuslood	6
Kasutuslugu 1: aadressi-, EHR koodi või katastriüksuse otsing Eesti Draamateatri näitel	8
Kasutuslugu 2: "Taasta algseis" nupu kasutamine	10
3 Mobiilirakenduse horisontaal- ja vertikaalvaade iPhone 8 kasutusnäitel	12
4 Kasutajaliidese komponendi funktsionaalsused ja vastavad kasutuslood	15
4.1 Erinevate 3D ja 2D andmekihtide lisamine	15
Kasutuslugu 3: aluskaardi valimine ja kuvamine	18
Kasutuslugu 4: erinevate andmekihtide lisamine	19
Kasutuslugu 5: Ehitise infomudeli (BIM-mudel) üleslaadimine	21
Kasutuslugu 6: Ehitise infomudelite (BIM-mudel) kuvamine ruumilises 3D keskkonnas	23
Kasutuslugu 7: Ehitise infomudelite (BIM-mudel) jagamine	25
Kasutuslugu 8: Ehitise infomudelite (BIM-mudel) kustutamine	28
4.2 Andmekihtide poolläbipaistvus	29
Kasutuslugu 9: andmekihtide läbipaistvuse muutmine lennukeelutsooni kihi näitel	30
Kasutuslugu 10: Maapinnakihi läbipaistvuse muutmine	31
4.3 Objekti aktiveerimine ja atribuutinfo kuvamine	33
Kasutuslugu 11: objekti aktiveerimine ja atribuutinfo kuvamine	33
Kasutuslugu 12: objekti atribuutinfo paneelist infoallikatele suunamine	34
4.4 Asjakohase info kuvamine otstarbekusele vastavalt 2D-s või 3D-s	35
Kasutuslugu 13: Asjakohase info kuvamine vastavalt otstarbekusele	35
4.5 3D objektide varjud	38
Kasutuslugu 14: Päikesevalguse simuleerimine	38
4.6 Lihtsamate mõõtmiste tööriistad	39
Kasutuslugu 15: Linnulennult maapinna vahemaa ja pindala mõõtmine	39
Kasutuslugu 16: 3D-plaatide ehk ehitise osade mõõtmine	41
4.7 Valitud ala allalaadimine levinumas projekteerimistarkvaras edasitöödeldava 3D mudelina	43
Kasutuslugu 17: 3D mudeli valitud osa allalaadimine	43
5 Mõisted	45
Lisad	46

Lisa 1. Ehitised (3D)	46
Lisa 1.1. Kuvatud hoonete täpsusaste LOD 1 (Ehitisregister) Paide näitel	46
Lisa 1.2. Kuvatud hoonete täpsusaste LOD 2 (Maa-amet) Paide näitel	46
Lisa 1.3. Hoonete 3D kuva ja läbipaistvus	47
Lisa 1.4. Hoonete varjud	48
Lisa 2. Keskkond	48
Lisa 2.1. Katastriüksused	48
Lisa 2.2. Kohanimede sildid	49
Lisa 3. Veevõtukohad	49
Lisa 3.1. Veevõtukohad	49
Lisa 3.2. Hüdrandid	50
Lisa 4. Teed	50
Lisa 4.1. Teed	50
Lisa 4.2. Kergliiklusteed	51
Lisa 4.3. Bussipeatused	51
Lisa 4.4. Ülekäigud	52
Lisa 4.5. Mahasõidud	52
Lisa 4.6. Sillad	53
Lisa 4.7. Truubid	53
Lisa 4.8. Müraseinad	54
Lisa 5. Alad ja piirangud	54
Lisa 5.1. Lennukeelutsoonid	54
Lisa 5.2. Veekaitsevööndid	55
Lisa 5.3. Keskkonnavööndid	55
Lisa 5.4. Tehnovööndid	56
Lisa 5.5. Muud vööndid	56
Lisa 5.6. Üleujutusosalad	57
Lisa 6. Infokogumise alad	57
Lisa 6.1. Ehitusgeoloogilised andmed	57
Lisa 6.2. Punkt pilved	58

0 Lähteülesanne

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ehitus- ja elamuosakonna koostatud "E-ehituse platvormi ja 3D kaksiku arendus" lähteülesanne defineerib peatükis "3.3.3. 3D kaksiku baasfunktsionaalsus" funktsionaalsuse kasutajale järgmiselt: veebipõhine visualiseerimisrakendus, millega saab kuvada ehitisi ja nendega seotud andmeid koos ümbritseva ehitatud keskkonnaga ruumilises 3D vaates erinevate kaardi-/andmekihtide põhjal. Eelmainitud peatükile tuginedes on töövõtja ülesandeks koostada detailanalüüs ning arendada välja lahendus, mis vastab vähemalt järgmistele nõuetele:

1. Avatud lähtekoodiga 3D kaardiserveri tarkvaralahendus, mis võimaldab realiseerida 3D kaksiku funktsionaalsust;
2. Avatud lähtekoodiga veebipõhine 3D visualiseerimisrakendus järgneva funktsionaalsusega:
 - a. võimalik lisada ja kokku panna (koos kuvada) erinevaid 3D ja 2D andmekihte (nt. IFC, 3D Tiles, CityGML, WMS, WFS, GeoJSON formaadid – täpsustatakse detailanalüüsis), sh. ka ajaliselt erinevaid versioone andmekihtidest;
 - b. võimalik muuta andmekihte poolläbipaistvaks ning neid sisse ja välja lülitada;
 - c. võimalik andmekihtidel eraldada ja aktiveerida piirkondi, et tuvastada antud piirkonnas asuvad objektid;
 - d. andmekihtidel kuvatavad ehitised on identifitseeritavad ja eraldatavad objektid ehitise ja ehitise osa tasemel. Joonrajatised ja nende osad on identifitseeritavad ja eraldatavad objektid sõltuvalt andmeallikas esitatud detailsusastmest;
 - e. objekte on võimalik aktiveerida ning objekti aktiveerimisel on võimalik kuvada selle atribuutinfot;
 - f. info, mida on asjakohane ja võimalik kuvada 2D või 3D pindadena, on vastavalt realiseeritud (nt piirangute info kuvamine pindade, mitte joonvektoritena, et oleks selgemini eristatav piirangu mõjuala);
 - g. võimalik on kuvada 3D objektide varje (simuleeritud päikesevalgus);
 - h. detailsemate 3D objektide puhul on võimalik teha läbilõikeid erinevate nurkade alt (nt. hoone korruseplaanide vaatamiseks);
 - i. vajalikud tööriistad lihtsamate mõõtmiste teostamiseks, sh. kaugus erinevate punktide vahel;
 - j. võimalik alla laadida mõistlikus suuruses valitud ala ruumilised andmed 3D mudelina, mida saab kasutada ja edasi töödelda arhitektide poolt enim levinud projekteerimistarkvaras. Tulenevalt detailanalüüsist võib

selle funktsionaalsuse realiseerida ka eraldi teenusena e-ehituse platvormil.

3. Andmebaas(id), kuhu saab üles laadida ja milles hoiustada 3D kaksiku toimimiseks vajalikke andmeid ja pärida neid kuvamiseks. Andmebaasi(desse) peab olema võimalik salvestada andmeid vähemalt IFC ja CityGML formaadis 3D mudelitest.

Käesolev dokument on vastavalt lähteülesandele koostatud kasutajaliidese komponendi detailanalüüs, milles on esitatud erineva funktsionaalsuse kasutajalood.

1 Sissejuhatus

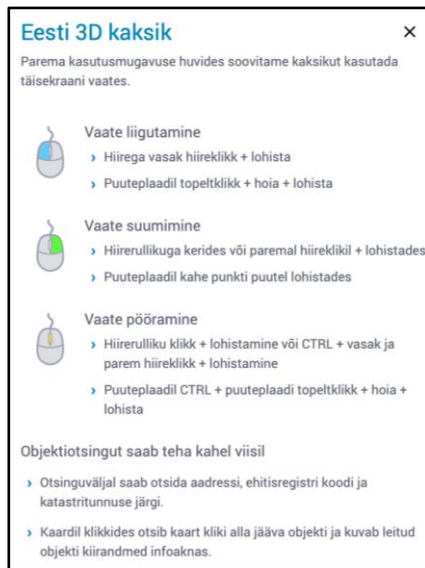
Eesti 3D kaksiku kasutajaliidese komponent põhineb Cesiumil. Cesium¹ on terviklik 3D-georuumiliste andmete platvorm, mis haldab andmete optimeerimist, visualiseerimist ja analüüsi. Cesiumi platvormi keskmeks on 3D-plaatimine (ing. k. *3D tiling*), mis teisendab massiivsed ja mitmekesised 3D-georuumilised andmed voogesitavaks 3D-sisuks, mida saab kasutada erinevates rakendustes ja keskkondades. Eesti 3D kaksiku visuaalne disain tugineb E-ehituse platvormi stiiliraamatule ja paralleelselt arendatava EHR-i 2D kaardirakenduse visuaalsetele lahendustele.

Arendatav Eesti 3D kaksik peab vastavalt lähteülesandele olema avatud lähtekoodiga 3D kaardiserveri tarkvaralahendus, mis võimaldab realiseerida 3D kaksiku funktsionaalsust. Antud punkti nõudmisele vastavus realiseerub kogu arenduse vältel. Samuti arendatakse välja andmebaas(id), kuhu saab üles laadida ja milles hoiustada 3D kaksiku toimimiseks vajalikke andmeid ja pärida neid kuvamiseks.

Käesolev analüüsidokument kirjeldab kasutajaliidese komponendi arenduskäiku ja on struktureeritud vastavalt lähteülesandes püstitatud kasutajaliidese komponenti käsitlevatele asjakohastele nõuetele. Iga punkti juures on selgitatud, kuidas antud tingimus on lahendatud, keskendudes peamiselt funktsionaalsusele ja kuidas funktsionaalsust testida.

¹ <https://cesium.com/why-cesium/>

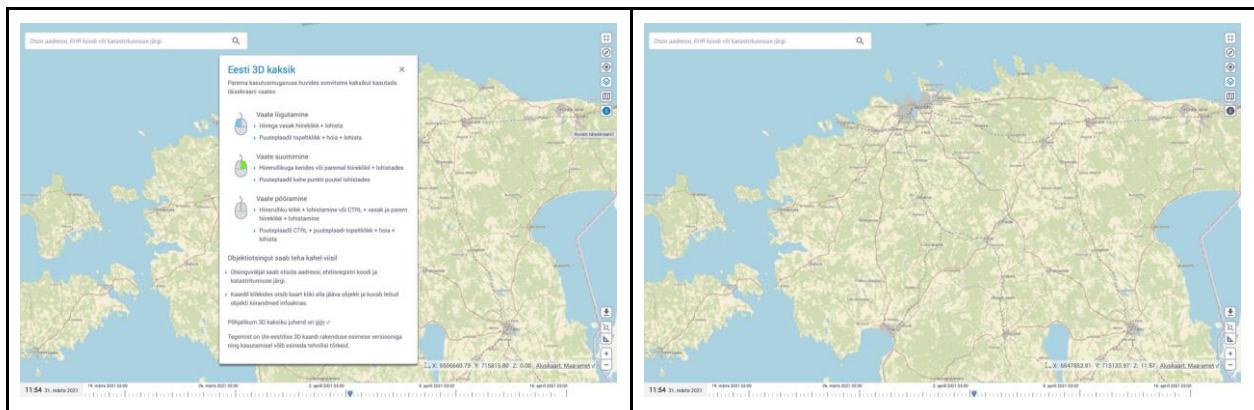
2 Rakenduse avavaade ning selle funktsionaalsus ja kasutuslood



Rakenduse visuaalne kujundus järgib paralleelselt arendatava EHR 2D kaardirakenduse stiili ja on kohandatud vastavalt lähteülesandes viidatud E-ehituse platvormi stiiliramatule (vt joonis 2). Ikonid pärinevad peaaesjalikult samuti EHR-i arendatavast 2D kaardirakendusest.

Rakenduse avamisel kuvatakse kasutajale juhised rakenduse kasutamiseks, nagu on näha joonisel 1.


Joonis 1. Kasutusjuhised.














Joonis 2. Rakenduse avavaade. Vasakul kasutusjuhistega, paremal pärast juhiste sulgemist.

Avavaate vasemas ülanurgas asub otsinguriba, mis võimaldab kasutajal liikuda soovitud aadressile, EHR koodi järgsele ehitisele või katastriüksusele. Vaate paremal all nurgas asuval nupuvaliku real on ülevalt esimene allalaadimise nupp, millel klõpsates avaneb kasutajal võimalus valitud 3D vaade talle sobivas failiformaadis alla laadida ja mõnes ruumi või arhitektuuri disainiprogrammis edasi töödelda. Järgnevas tabelis (tabel 1) on toodud välja avakuva ikoonid/nupud.

Tabel 1. Avavaate ikoonnupud ja nende kirjeldus.

otsinguriba	<input type="text" value="Otsin aadressi, EHR koodi või katastritunnuse järgi"/> 
-------------	--

Täisekraani kuva sisse-välja lülitamine		Lae alla	
Taasta algseis - suunab vaate pealtvaatesse		Mõõda 3D objekti	
Leia mu asukoht (viib rakenduse vaate kasutaja asukohapunktile)		Mõõda 2D objekti	
andmekihid (ikooni sinine värvus indikeerib, et antud valikus on midagi sisse lülitatud)		sissezuum	
Aluskaardid		väljazuum	
Kasutusjuhised			

Hiire koordinaadid	↕→ X: 6472224.20 Y: 618765.00 Z: 28.82
Viide allikale	Aluskaart: Maa-amet ↗

Ikonide/nuppude funktsionaalsus ja kasutuslood on täpsemalt kirjeldatud dokumendi järgmistes peatükkides.

Rakenduse avavaade põhineb vaikimisi Maa-ameti põhikaardil. Vaikimisi on sisse lülitatud ka 3D hoonemudelid ehk hoonete ruumikujud on joonistunud, kuid kuvatakse pealtvaates. Samuti kuvatakse vaikimisi maapinna kõrgusmudel (joonis 3). All paremas nurgas kuvatakse hiire koordinaadid ja kaamera kõrgus maapinnast. Desktopi avavaate allservas asub ajajoon, mida parema kasutusmugavuse tagamiseks väiksematel ekraanidel - mobiiltelefon ja *tablet* - ei kuvata.



Joonis 3. Maapinna kõrgusmudeli kuva. Vasakul ortofotol, paremal Maa-ameti põhikaardil kuvatuna.




Kasutuslugu 1: aadressi-, EHR koodi või katastriüksuse otsing Eesti Draamateatri näitel

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab avavaatelt aadressi-, EHR koodi või katastriüksuse vaatele liikumist
Eeltingimused	

Tulemus	otsinguribasse sisestatud aadress, EHR kood või katastriüksus viib tegutseja sisestatud aadressile, EHR koodi järgsele ehitisele või katastriüksusele.
---------	--


Tegevuskäik

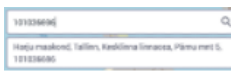

Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja soovib kasutada aadressiotsingut

1. Tegutseja sisestab otsinguribasse aadressi.	
2. Rakendus kuvab sissetrukkimisel rippmenüü võimalikest otsinguvastetest.	
3. Tegutseja kas sisestab aadressi käsitsi või teeb valiku rippmenüüst.	
4. Rakendus suumib vaate nii, et sisestatud aadressiüksus asub kaardivaate keskpunktis.	

Tegevuskäik




Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja soovib rakendada EHR-i koodipõhist otsingut

1. Tegutseja sisestab otsinguribasse EHR-i koodi	
--	---

2. Rakendus kuvab sissetrükkimisel rippmenüü võimalikest otsinguvastetest.	
3. Tegutseja kas sisestab EHR-i koodi või teeb valiku rippmenüüst.	
4. Rakendus suumib vaate sisestatud EHR-i koodijärgsele üksusele.	

Tegevuskäik

Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja soovib rakendada katastritunnuse otsingut

1. Tegutseja sisestab otsinguribasse katastritunnuse.	
2. Tegutseja sisestab katastritunnuse rippmenüüsse.	
3. Rakendus suumib vaate, milles sisestatud katastritunnusejärgne üksus asub vaate keskel	





Kasutuslugu 2: "Taasta algeis" nupu kasutamine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab, kuidas "Taasta algeis" nupu klõpsamisel suunatakse kasutajavaade hetke asukohas 3D vaate pealtvaatesse.

Eeltingimused	
Tulemus	Kasutajavaade ehk vaate asukoht, mis on ruumiline, on suunatud pealtvaatesse

Tegevuskäik

Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku avavaate ja liikunud soovitud asukohale. ja soovib kasutada "Taasta algeis" nuppu.

1. Tegutseja on soovitud vaates, nt Laagna tee kanalis.	
2. Tegutseja klikib "Taasta algeis" nupul, mis on praegu nõ algeisust väljas. Staatusele viitab põiki läbitõmmatud joon.	
3. Tegutsejale kuvatakse sama asukoht pealtvaates ja põhja-lõuna suunal.	
4. "Taasta algeis" nupp viitab, et algeis on taastatud.	

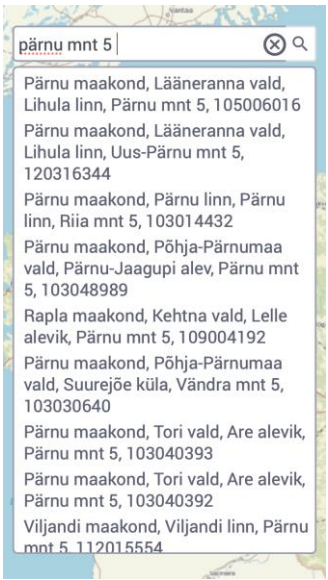
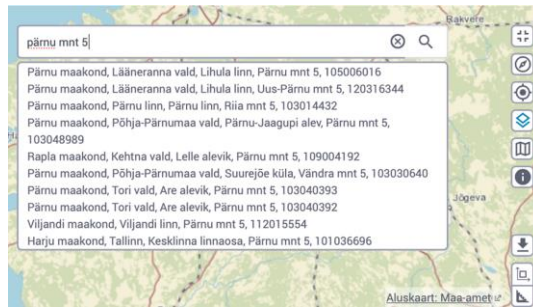
3 Mobiilirakenduse horisontaal- ja vertikaalvaade iPhone 8 kasutusnäitel

Mobiilirakendus võimaldab sama funktsionaalsust mis arvutirakendus. All olevas tabelis on esitatud 3D kaksiku rakenduse nii horisontaal- kui vertikaalvaade (vt tabel 2).

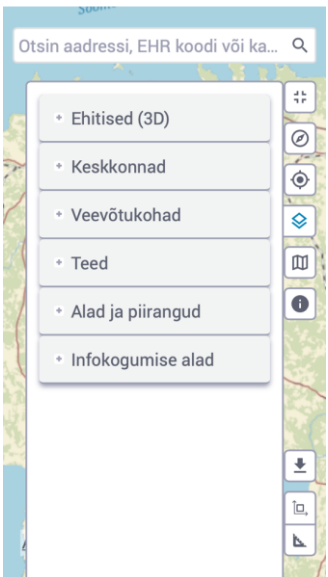
Tabel 2. Mobiilirakenduse vaade.

	Horisontaalvaade	Vertikaalvaade
Kasutajale kuvatakse rakenduse kasutusjuhend.		
Avavaade pärast kasutusjuhendi sulgemist.		

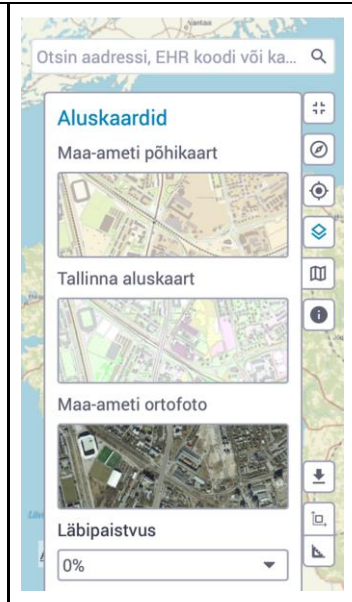
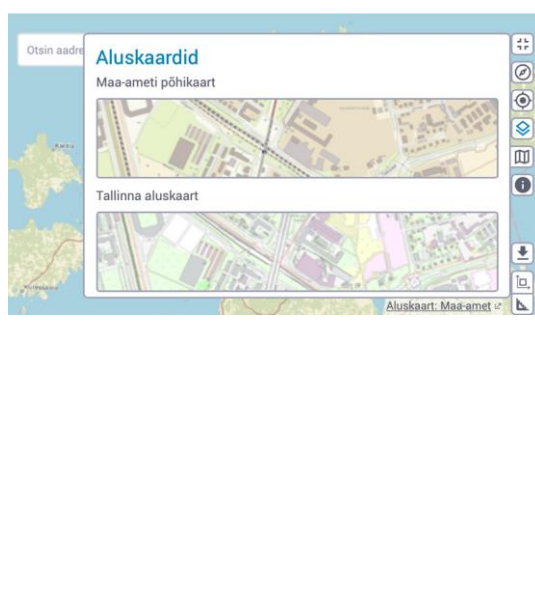
Otsinguriba kasutamine



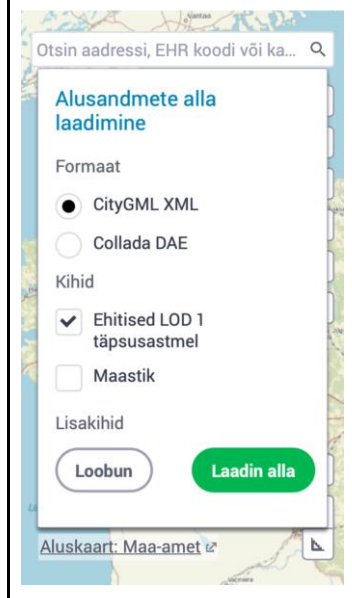
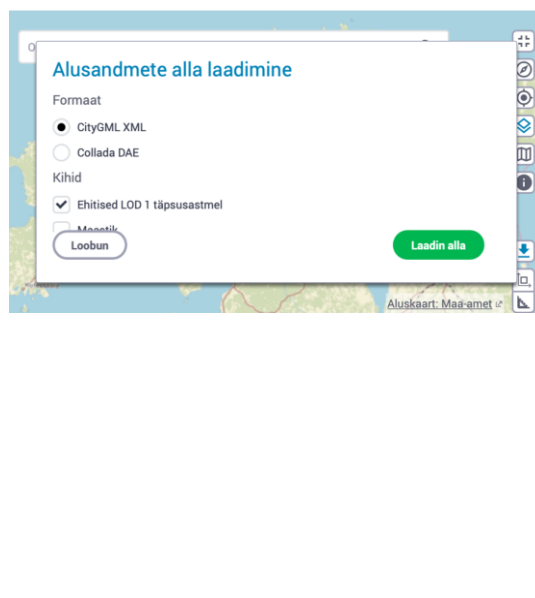
Klõkkides andmekihtide ikoonil, avaneb erinevate kihtide vaade, mida on võimalik üles-alla skrollida



Klikkides aluskaartide ikoonil, avaneb valik erinevatest aluskaartidest



Allalaadimise nupu aktiveerimisel, saab kasutaja selekteerida vaateosa, mille valimise järel avaneb võimalus valida allalaadimiseks sobilik failiformaat ja vajalikud kihid.



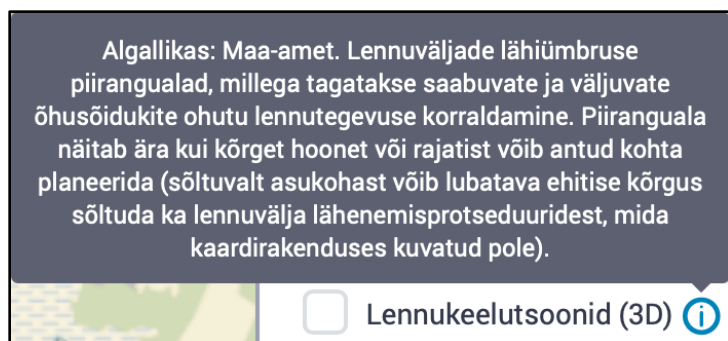
4 Kasutajaliidese komponendi funktsionaalsused ja vastavad kasutuslood

4.1 Erinevate 3D ja 2D andmekihtide lisamine

Kasutajaliidese komponendis saab kokku panna erinevaid 3D ja 2D andmekihte: 3D tiles, CityGML, WMS, WFS, GeoJSON. IFC andmeformaati käsitletakse lähteülesande punkti 3.3.6 juures (Teenus: Ehitise infomudelite (BIM mudel) kuvamine ruumilises 3D keskkonnas). Erinevaid andmekihte saab sisse ja välja lülitada vastava nupuvajutuse - andmekihid - järel avanevas paneelis. Andmekihid on paneelis grupeeritud (vt tabel 3):

1. Ehitised (3D)
2. Keskkond
3. Veevõtukoerad
4. Teed
5. Alad ja piirangud
6. Infokogumise alad

Lisaks avaneb paneelis valik "Minu BIM mudelid" ja "Minuga jagatud BIM mudelid", mille alla saab kasutaja koondada ise lisatud mudeleid, aga ka kasutajaga jagatud mudeleid. Iga kihi juures on toodud info ikoon, millele klikkides avaneb info kihi kuvamiseks kasutatud andmeallikast ja selgitatakse, mida kihil täpselt kuvatakse, nt lennukeelutsoonid (vt joonis 3).



infoaken

Joonis 3. Lennukeelutsoonid kihi

Tabel 3. Andmekihihite paneelis avanevad 2D ja 3D andmekihid ja mudelid.

<p>Ehitised (3D)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hooned</p> <p>Hoonete täpsusaste ⓘ</p> <p>LOD1 (Ehitisregister) ▾</p> <p>Hoonete läbipaistvus</p> <p>0% ▾</p> <p>Hoonete varjud ⓘ</p> <p>Väljas ▾</p>	<p>Teed</p> <p><input type="checkbox"/> Teed ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Kergliiklusteed ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Bussipeatused ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Ülekäigud ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Mahasõidud ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Sillad ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Truubid ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Müraseinad ⓘ</p>
<p>Keskonnad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Katastriüksused ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Kohanimede sildid ⓘ</p>	<p>Alad ja piirangud</p> <p><input type="checkbox"/> Lennukeelutsoonid (3D) ⓘ</p> <p>Lennukeelutsoonide läbipaistvus</p> <p>50%</p> <p><input type="checkbox"/> Veekaitsevööndid ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Keskkonnavööndid ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Tehnovööndid ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Muud vööndid ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Üleujutuslad ⓘ</p> <p>Esinemistõenäosus ⓘ</p> <p></p>
<p>Veevõtukohad</p> <p><input type="checkbox"/> Veevõtukohad ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Hüdrandid ⓘ</p>	<p>Infokogumise alad</p> <p><input type="checkbox"/> Ehitusgeoloogilised andmed ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Punktipilved ⓘ</p>

<div data-bbox="253 205 748 302"> <p>▾ Minu BIM mudelid</p> </div> <div data-bbox="277 317 724 365"> <p>+ Lisan mudeli</p> </div>	<div data-bbox="873 205 1369 302"> <p>▾ Minuga jagatud BIM mudelid</p> </div> <p data-bbox="984 317 1258 344">Jagatud objektid puuduvad</p>
<div data-bbox="253 438 748 535"> <p>▾ Minu BIM mudelid</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="277 550 724 585"><input type="checkbox"/> Masina 1 XY 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 606 724 642"><input type="checkbox"/> A slightly larger file 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 663 724 699"><input type="checkbox"/> A slightly larger file 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 720 724 756"><input type="checkbox"/> Geolokatsioon katse 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 777 724 812"><input type="checkbox"/> Archicad_AST 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 833 724 869"><input type="checkbox"/> EK_IKT29_ET_Tekla 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 890 724 926"><input type="checkbox"/> EK_IKT29_ET_Revit 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 947 724 982"><input type="checkbox"/> Katse2_4 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 1003 724 1039"><input type="checkbox"/> EE-DS3-DPS1_BR-2238v1 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 1060 724 1096"><input type="checkbox"/> A slightly larger file 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 1117 724 1152"><input type="checkbox"/> Geolokatsioon katse 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 1173 724 1209"><input type="checkbox"/> Bridge-BridgeCompone... 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 1230 724 1266"><input type="checkbox"/> AR_IKT29_ET_Revit 🔗 🗑️ <li data-bbox="277 1287 724 1323"><input type="checkbox"/> Katse2_4 🔗 🗑️ 	<div data-bbox="873 438 1369 535"> <p>▾ Minuga jagatud BIM mudelid</p> </div> <p data-bbox="898 550 1102 577">Geolokatsioon katse</p> <div data-bbox="1321 550 1354 577" style="text-align: right;">🔗</div>






Järgmistes kasutuslugudes kirjeldame, kuidas erinevaid andmekihte 3D kaksikusse lisada. Põhjalikumad näited on toodud aluskaardi vahetamisele, BIM-mudelite lisamisele, jagamisele, kuvamisele ja kustutamisele ning teede andmekihi kuvamisele. Ülevaade, kuidas kuvatakse kõik 2D andmekihid ja näiteks hoonete läbipaistvus on esitatud Lisades 1-6.


Kasutuslugu 3: aluskaardi valimine ja kuvamine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab aluskaardi valimist ja kuvamist
Eeltingimused	
Tulemus	kaardikihtide nupule vajutamine avab paneeli, milles kasutaja saab teha valiku, millist aluskaarti ta 3D vaates kuvab

Tegevuskäik

Algeis: tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisseseumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

1. Tegutseja klikib aluskaartide ikoonil/nupul.	
2. Rakendus kuvab aluskaartide valiku paneelis, milles saab valida Maa-ameti põhikaardi (vaikimisi avavaates), Maa-ameti ortofoto ja detailsema Tallinna aluskaardi vahel. Lisaks on valiku all läbipaistvuse nupp, millega saab kaardikihi läbipaistvust muuta.	<p>Aluskaardid</p> <p>Maa-ameti põhikaart</p>  <p>Tallinna aluskaart</p>  <p>Maa-ameti ortofoto</p>  <p>⚙️ Lämpaistvus</p>
3. Tegutseja valib valitud kaardil klikkides talle sobiva aluskaardi, nt ortofoto.	

4. Rakendus kuvab 3D kaksiku ortofotol.	
---	---

Tegevuskäik

Algeis: tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sissesuumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

5. Tegutseja klikib aluskaartide ikoonil/nupul.	
6. Rakendus kuvab aluskaartide valiku paneelis, milles saab valida Maa-ameti põhikaardi (vaikimisi avavaates), Maa-ameti ortofoto ja detailsema Tallinna aluskaardi vahel. Nimekirja all on võimalik valida kihi läbipaistvuse astet: 0% ja 70%.	<p>Aluskaardid</p> <p>Maa-ameti põhikaart</p> 
7. Tegutseja valib valitud kaardil klikkides talle sobiva aluskaardi, nt Tallinna aluskaardi	
8. Rakendus kuvab 3D kaksiku Tallinna vaates.	


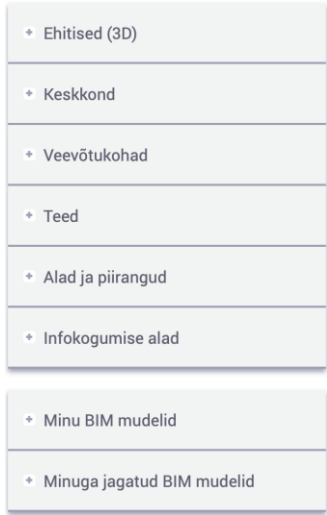
Kasutuslugu 4: erinevate andmekihtide lisamine

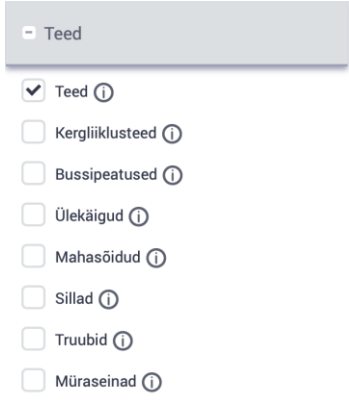

Tegutseja	tavakasutaja
-----------	--------------

Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab erinevate andmekihtide lisamist 3D kaksikusse
Eeltingimused	
Tulemus	kaardikihtide nupule vajutamisel avanenud nupureas on võimalik valida ja lisada 3D kaksikusse erinevaid andmekihte

Tegevuskäik

Algeis: tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisseseumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

1. Tegutseja klikib andmekihtide ikoonil/nupul.	
<p>1. Avaneb paneel, millel on võimalik teha valik</p> <ol style="list-style-type: none"> Ehitised (3D) Keskkond Veevõtukohad Teed Alad ja piirangud Infokogumise alad <p>Ja eraldi rühmana</p> <ol style="list-style-type: none"> Minu BIM mudelid Minuga jagatud BIM mudelid 	

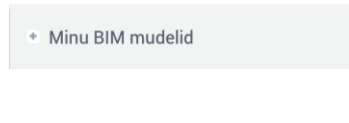
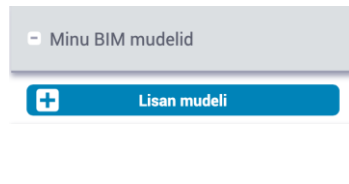
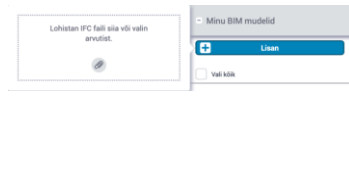
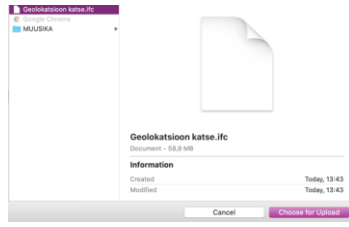
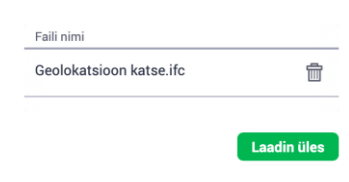
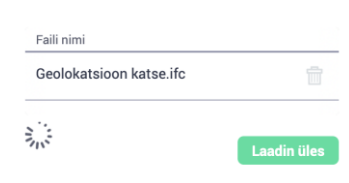
<p>3. Tegutseja selekteerib paneelidest neil klikkides andmekihid, mida soovib 3D kaksikus kuvada, nt teed.</p>	
<p>4. Rakendus kuvab teede andmekihi 3D kaksikus, s.t. lisandub 2D andmekiht, pealmine 3D kiht jääb muutmata.</p>	

Kasutuslugu 5: Ehitise infomudeli (BIM-mudel) üleslaadimine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab IFC andmekihi üleslaadimist
Eeltingimused	Üleslaetava faili formaat on IFC
Tulemus	Mudelite menüüs "Minu BIM mudelid" nupule vajutamisel on võimalik tegutsejal oma seadmest lisada 3D kaksikusse erinevaid BIM-mudeleid.

Tegevuskäik

Algeis: tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisseseumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse või asub rakenduse suvalises vaates.

<p>1. Tegutseja klikib "Minu BIM mudelid"</p>	
<p>2. Avaneb rippmenüü, milles esitatud juba üles laetud BIM-mudelid.</p>	
<p>3. Tegutseja klikib "Lisan" nupul, misjärel avaneb aken, kuhu on võimalik IFC-fail lohistada või arvutist valida.</p>	
<p>4. Tegutseja kas lohistab IFC- faili avanenud aknasse või laeb oma seadmest soovitud faili.</p>	<p>NB! Et üleslaetud faili töötlemine on ajakulukas, siis võimaldab rakendus üles laadida korraga ainult ühe faili.</p>
<p>5. Tegutseja selekteerib oma seadmest soovitud faili, antud näites Geolokatsioon katse.ifc</p>	
<p>6. Rakenduses avaneb valik - kas kustutada või üles laadida valitud fail.</p>	
<p>7. Tegutseja klikib nupul "Laadin üles", misjärel tuhmub nupp "Laadin üles" ja tekib ringlev ikoon, viidates üleslaadimisele.</p>	

<p>8. Seejärel informeeritakse tegutsejat, et toimub faili töötlemine, mis võib võtta aega mitu minutit.</p>	
<p>9. Pärast faili töötlemist kuvatakse valik menüüs</p>	
<p>10. Tegutseja valib lisatud BIM-mudeli kihi, klikkides kihi nime ees oleval kastil. Valiku järel ilmub selle kõrvale kaardinõel, millele klikkides suunatakse kasutaja BIM-mudeli vaatesse.</p>	

Kasutuslugu 6: Ehitise infomudelite (BIM-mudel) kuvamine ruumilises 3D keskkonnas

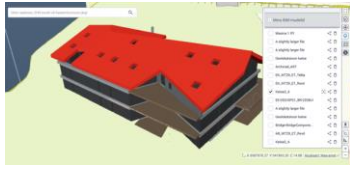
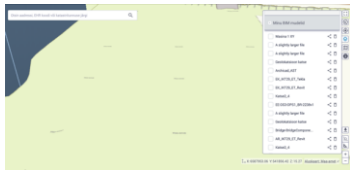
Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab IFC andmekihtide kuvamist

Eeltingimused	Tegutseja on rakendusse üleslaadinud või temaga on jagatud IFC-formaadis andmefaile.
Tulemus	“Minu BIM mudelid” valikus olevaid BIM-mudeleid saab 3D keskkonnas valida ja kuvada.

Tegevuskäik

Algeis: tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisseseumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

1. Tegutseja klikib minu lisatud ikoonil valikus Mudelid.	
2. Avaneb rippmenüü	

<p>3. Tegutseja valib soovitud BIM-mudeli kihi, klikkides kihi nime ees oleval kastil, nt Katse2_4. Valiku järel ilmub selle kõrvale kaardinõel, millele klikkides suunatakse kasutaja valitud BIM-mudeli vaatesse.</p>	
<p>4. Rakenduse vaade liigub valitud BIM-mudelile</p>	
<p>5. Kui kasutaja eemaldab rippmenüüs valitud BIM-mudeli eest linnukese, siis kustub ka vaatest BIM-mudel</p>	

Kasutuslugu 7: Ehitise infomudelite (BIM-mudel) jagamine

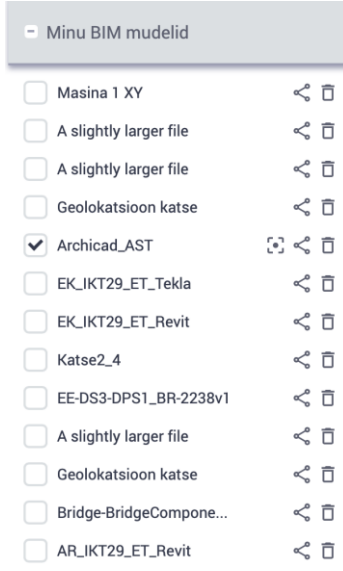


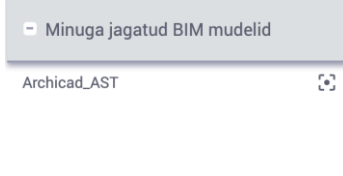

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab IFC-andmekihtide jagamist
Eeltingimused	Tegutseja on rakendusse üleslaadinud või temaga on jagatud IFC-formaadis andmefaile.

Tulemus	"Minu BIM mudelid" paneelis valitud IFC-fail on jagatud.
---------	--

Tegevuskäik

Algeis: tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisseseumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

1. Tegutseja klikib "Minu BIM mudelid".	
2. Avaneb rippmenüü	

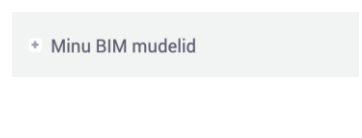
<p>3. Tegutseja valib soovitud BIM-mudeli kihi, klikkides kihi nime ees oleval kastil, nt Archicad_AST. Ja klikib jagamise nupul.</p>	
<p>4. Avaneb aken, milles kuvatakse link jagatavale mudelile ja selle kõrval lingi kopeerimist indikeeriv ikoon.</p>	
<p>5. Tegutseja klikib kopeerimise ikoonil või selekteerib kuvatud lingi ja edastab lingi soovitud viisil.</p>	
<p>6. Kui kasutaja, kellele link jagati, avab selle brauseri lehel, siis avatakse rakendus ja mudel ilmub valikus "Minuga jagatud BIM mudelid"</p>	
<p>7. Tegutseja valib talle jagatud BIM-mudeli kihi, klikkides kihi nime järel oleval kastil. Valiku järel ilmub selle kõrvale kaardinõel, millele klikkides suunatakse kasutaja BIM-mudeli vaatesse.</p>	

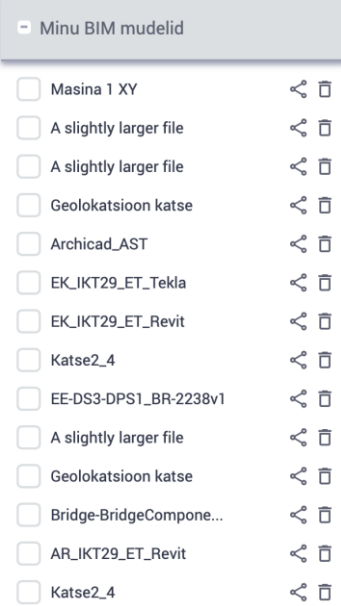

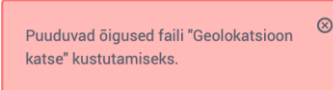
Kasutuslugu 8: Ehitise infomudelite (BIM-mudel) kustutamine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab IFC-faili kustutamist
Eeltingimused	Tegutseja on rakendusse üleslaadinud või temaga on jagatud IFC-formaadis andmefaile.
Tulemus	"Minu BIM mudelid" või "Minuga jagatud BIM mudelid" valikus kustutatakse kasutaja soovitud IFC-fail.

Tegevuskäik

Algeis: tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisseseumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

1. Tegutseja klikib "Minu BIM mudelid" valikul.	
---	---

<p>2. Avaneb rippmenüü</p>	
<p>3. Tegutseja valib soovitud BIM-mudeli, mida soovib kustutada, nt Geolokatsioon katse, ja klikib kihi juures oleval prügikasti nupul.</p>	
<p>4. Kuvatakse hoiatusaken, kus kasutaja saab valida - Loobun või Kustutan. Kasutaja klikib nupul "Kustutan"</p>	
<p>5. Kiht kustutatakse või kuvatakse hoiatus - Puuduvad õigused faili kustutamiseks.</p>	

4.2 Andmekihtide poolläbipaistvus

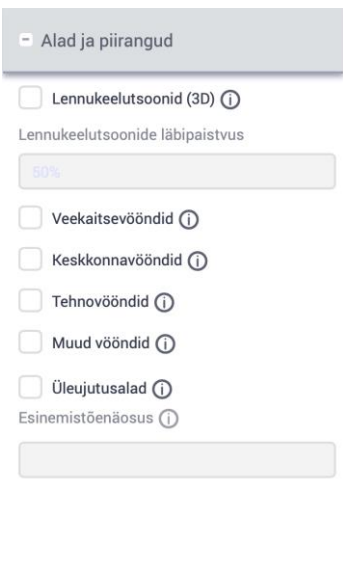
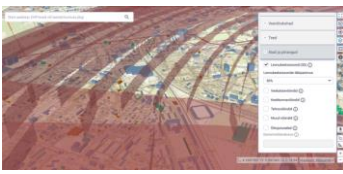
Erinevaid 3D andmekihte on võimalik muuta poolläbipaistvaks. 3D andmekihtidest saab läbipaistvust muuta 3D ehitistel, võrgurajatistel ja lennukeelutsooni kihil.

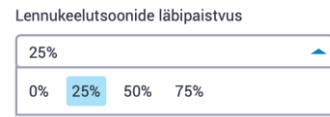
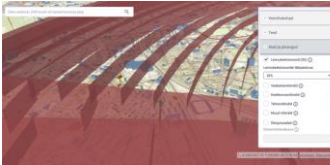
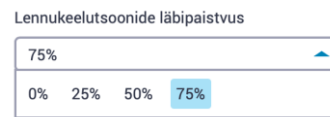

Kasutuslugu 9: andmekihtide läbipaistvuse muutmine lennukeelutsooni kihi näitel

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab erinevate andmekihtide läbipaistvuse muutmist
Eeltingimused	
Tulemus	tegutseja saab valida ja vastavalt kuvada erinevate kihtide läbipaistvuse astet.

Tegevuskäik

Algeis: rakendus on avatud vaikimisi, sisse on lülitatud ehitiste 3D mudelid.

<p>1. Tegutseja avab valiku "Alad ja piirangud", misjärel avaneb rippmenüü võimalike kihtidega.</p>	
<p>2. Tegutseja valib lennukeelutsooni kihi. Kiht aktiveerub. Kihi sisselülitamisel on näha, et kihi läbipaistvus on 50%.</p>	





3. Tegutseja valib läbipaistvuse astmete vahel, nt 25%.	
4. Kihi läbipaistvus väheneb.	
5. Tegutseja muudab uuesti kihi läbipaistvust, nt 75%.	
6. Kihi läbipaistvus suureneb.	

Kasutuslugu 10: Maapinnakihi läbipaistvuse muutmine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab aluskaardi läbipaistvuse muutmist
Eeltingimused	
Tulemus	tegutseja saab valida ja vastavalt kuvada, kas maapinna kõrgusmudel on täielikult või osaliselt läbipaistev

Tegevuskäik

Algeis: rakendus on avatud vaikimisi, sisse on lülitatud ehitiste 3D mudelid.

<p>1. Tegutseja avab aluskaardikihtide paneeli ja valib klikkides aluskaardi. Aluskaartide valiku all on läbipaistvust reguleerida võimaldav ikoon.</p>	
<p>2. Valitud aluskaardi vaade enne läbipaistvuse muutmist, kui läbipaistvus on 0%</p>	
<p>3. Tegutseja valib läbipaistvuse %-i.</p>	
<p>4. Aluskaardi läbipaistvus on viidud 70%-le.</p>	



4.3 Objekti aktiveerimine ja atribuutinfo kuvamine

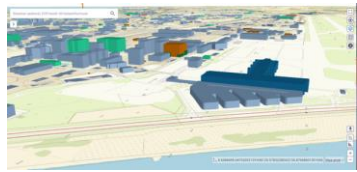
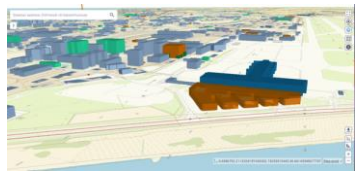
Kasutuslugu 11: objekti aktiveerimine ja atribuutinfo kuvamine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab objekti aktiveerimist ja atribuutinfo kuvamist
Eeltingimused	3D hoonemudelid ja võrgurajatised peavad olema sisselülitatud
Tulemus	rakendus eristab valitud hoone või võrgurajatise ülejäänutest ja kuvab selle info

Tegevuskäik

Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisse suumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

<p>1. Tegutseja hõljub hiirega teda huvitaval hoonel, näiteks Tallinna lennujaamal, mis värvub pruuniks. Tegutseja klikib hoonel.</p>	
<p>2. Tegutseja klikib hoonel, misjärel värvub hoone siniseks ja rakenduse kuva vasakus osas avaneb atribuutinfo paneel. Atribuutinfos kuvatakse kogu olemasolev hoone info.</p>	





<p>3. Tegutseja sulgeb paneeli paneeli paremal ülannurgas asuva noole peale klikkides.</p>	
<p>4. Kui paneel on suletud, on viimane selekteeritud hoone veel indikeeritud ja selekteerimata hoone, millel hiir parasjagu hõljub, värvuselt eristatud.</p>	

Kasutuslugu 12: objekti atribuutinfo paneelist infoallikatele suunamine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab objekti atribuutinfo paneelist erinevatele infoallikatele suunamist
Eeltingimused	3D hoonemudelid ja võrgurajatised peavad olema sisselülitatud
Tulemus	EHR-i linkidele klikkides kuvatakse päring samas brauseriaknas, välislinkidele klikkides avatakse päring uues aknas.

Tegevuskäik

Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisse suumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

<p>1. Tegutseja hõljub hiirega teda huvitaval hoonel, näiteks Tallinna lennujaamal, mis värvub pruuniks. Tegutseja klikib hoonel.</p>	
<p>3. Tegutseja klikib hoonel, misjärel värvub hoone siniseks ja rakenduse kuva vasakus osas avaneb atribuutinfo paneel. Atribuutinfos kuvatakse kogu olemasolev hoone info.</p>	
<p>4. Tegutseja klikib nt Avan Maakatastris.</p>	
<p>5. Kasutajale avatakse uus aken (tab) ja kuvatakse Maakatastri kiirpäring vastavale katastritunnusele.</p>	

4.4 Asjakohase info kuvamine otstarbekusele vastavalt 2D-s või 3D-s


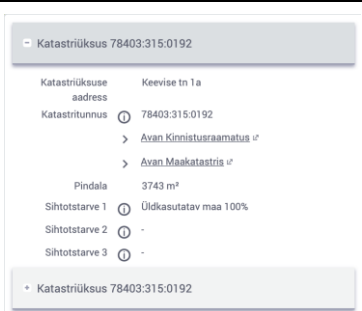
3D kaksiku kui mudeli eesmärk on luua kasutajale reaalsust võimalikult täpselt kujutav keskkond. Seepärast kujutatakse ruumiliselt hooned, taimestik, maa-alused võrgurajatised, maapind, aga näiteks ka lennukeelutsoon, et oleks võimalik näha, kui kõrge hoone võib mingis kohas rajada. Teisalt näiteks katastriüksuseid või teid ruumiliselt ei kujutata, sest katastriüksused on kokkulepped ja teed paremini arusaadavad 2D-s.

Kasutuslugu 13: Asjakohase info kuvamine vastavalt otstarbekusele

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab erinevate andmekihtide kuvamist sõltuvalt otstarbekusest.
Eeltingimused	
Tulemus	Rakenduses avaneb infopaneel, millest kasutaja leiab kõik andmeallikad, millest pärinevad 3D kaksikus kuvatavad andmed.

Tegevuskäik

Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisse suumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

1. Tegutseja lülitab kaardil sisse teda huvitavad andmekihid, nt teed, katastriüksused ja hooned. Hooned on kuvatud 3D-s, kuid teed ja katastriüksused 2D-s.	
2. Tegutseja klikib kaardil teda huvitaval objektil, nt katastriüksusel.	
3. Tegutsejale avaneb paneel, milles kuvatakse valitud objektiga seotud andmed.	

4.5 3D objektide varjud

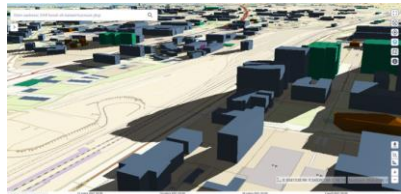
3D objektidel on olemas varjud. Simuleeritud päikesevalgus võimaldab vastavalt päikese kõrgusele seniidist valitud kellaajal kuvada ruumiliste objektide varju kuju ja suurust 3D kaksikus.

Kasutuslugu 14: Päikesevalguse simuleerimine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab 3D objektide varjude kuvamist
Eeltingimused	3D hoonemudelid peavad olema sisselülitatud
Tulemus	3D kihi sisselülitamisel kuvatakse ruumikujude varjud kella 13-se simuleeritud päikesevalgusega.

Tegevuskäik

Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja/või liikunud otsinguriba kasutades või sisse suumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

<p>1. Tegutseja avab andmekihtide ikoonil klikkides paneeli ja valib Ehitised (3D). Avanenud nimekirjas tuleb valida "Hoonete varjud".</p>	
<p>2. Rakenduses kuvatakse ehitiste varjud.</p>	
<p>3. Tegutseja nihutab rakenduse kuva allservas asuvat liugurit, nt hommiku suunas. Eristuvad päikesetõusu varjud.</p>	

4.6 Lihtsamate mõõtmiste tööriistad


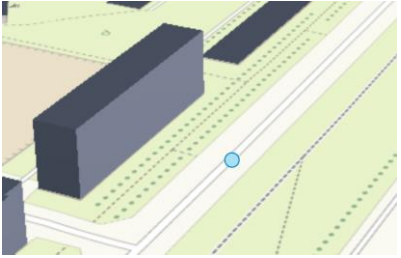

Möödistamise töövahendid lihtsamateks mõõtmisteks on olemas. Võimalik mõõta ka nt 3D objektide välisfassaade.


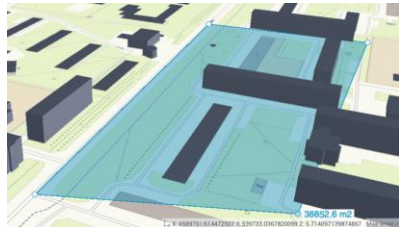
Kasutuslugu 15: Linnulennult maapinna vahemaa ja pindala mõõtmine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab, kuidas maapinnal kaugust ja/või pindala mõõta
Eeltingimused	
Tulemus	tegutseja saab mõõta vahemaa ühest punktist nii mitmenda punktini kui soovib ja/või mõõta pindala

Tegevuskäik

Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja liikunud otsinguriba kasutades või sisse suumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

1. Tegutseja klikib all paremas nurgas asuvale maapinna mõõtmise ikoonile/nupule.	
2. Hiirega hakkab kaasa liikuma sinine punkt.	
3. Tegutseja klikib hiirega mõõtmise alustamiseks soovitud punkti kaardil. Fikseeritud alguspunkt on heledama piirjoonega, teine punkt on veel fikseerimata, seega on mõõtetulemus 0.	

<p>4. Pärast teise punkti fikseerimist näitab rakendus mõõtmistulemust.</p>	
<p>5. Fikseeritakse ka kolmas ja neljas punkt ning viimaks klikitakse uuesti alguspunktil ehk tehakse viies klik ja suletakse mõõdistatav ala. Mõõdetud pindala värvub teist värvi ja kuvatakse pindala.</p>	




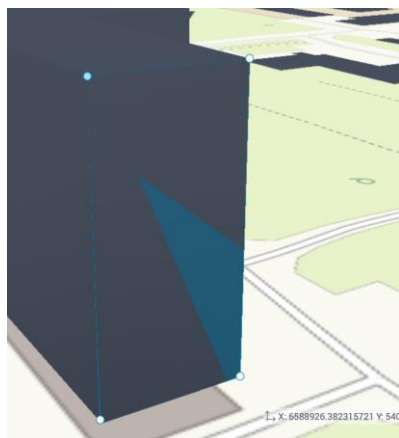
Kasutuslugu 16: 3D-plaatide ehk ehitise osade mõõtmine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab, kuidas mõõta ruumikuju pinda või pinna osasid.
Eeltingimused	3D hoonekujud peavad olema sisselülitatud
Tulemus	tegutseja saab ruumimudelil mõõdistatud mõõtmistulemuse

Tegevuskäik

Algeis: Tegutseja on avanud 3D kaksiku rakenduse avavaate ja liikunud otsinguriba kasutades või sisse suumides soovitud aadressi- või katastriüksuse vaatesse.

<p>1. Tegutseja klikib all paremas nurgas asuvale ruumikuju mõõtmise ikoonile/nupule.</p>	
---	--

<p>2. Hiirega hakkab kaasa liikuma sinine punkt.</p>	
<p>3. Tegutseja klikib hiirega mõõtmise alustamiseks soovitud punkti kaardil. Fikseeritud alguspunkt on heledama piirjoonega, teine punkt on veel fikseerimata, seega on mõõtmistulemus 0.</p>	
<p>4. Pärast teise punkti fikseerimist näitab rakendus mõõtmistulemust.</p>	
<p>5. Fikseeritakse ka kolmas ja neljas punkt ning viimaks klikitakse uuesti alguspunktil ehk tehakse viies klik ja suletakse mõõdistatav ala. Mõõdetud pindala värvub teist värvi ja kuvatakse pindala.</p>	

4.7 Valitud ala allalaadimine levinumas projekteerimistarkvaras edasitöödeldava 3D mudelina


Olemas eksport CityGML ja Collada vormingusse etteantud BBOX järgi. Hiirega saab tõmmata soovitud ala ulatuses ristküliku. Seejärel genereeritakse kasutajale allalaadimiseks kasutaja sätestatud ala põhjal CityGML/Collada fail.

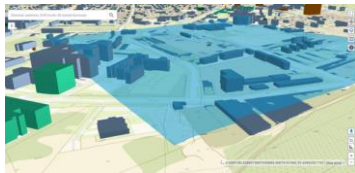
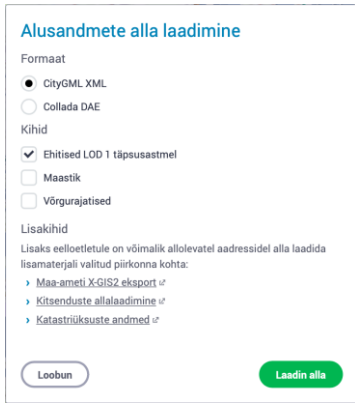

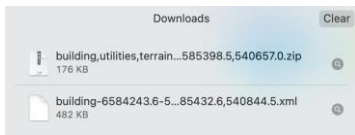
Kasutuslugu 17: 3D mudeli valitud osa allalaadimine

Tegutseja	tavakasutaja
Kirjeldus	kasutuslugu kirjeldab, kuidas valitud osa 3D mudelist alla laadida.
Eeltingimused	
Tulemus	tegutseja saab alla laadida tema selekteeritud 3D mudeli osa, mis on töödeldav mõnes levinumas projekteerimistarkvaras, nt ArchiCAD ja Revit.

Tegevuskäik

Algeis: tegutseja soovib mingi osa 3D mudelist alla laadida ja on suunud rakenduse vaatesse, milles tahab selekteerida alla laetava ala.

1. Tegutseja klikib ikoonil laadi alla	
--	---

<p>2. Tegutseja klikib kasutajavaates punktile, mis on allalaetava osa parem ülemine punkt, ning hiirt all hoides veab (<i>drag</i>) hiirt parema alumise nurga suunas.</p>	
<p>3. Klikki lahti lastes avaneb valik kihtidest, mida on võimalik alla laadida. Alla laetav failiformaat on kas CityGML või Collada. Tegutseja valib formaadi, millele klikkides alustatakse allalaadimist. Kõik valikud laetakse alla eraldi failina, s.t. Kokku on võimalik paralleelselt laadida 3 faili: ehitised, maastik ja võrgurajatised.</p>	
<p>4. Allalaadimise paneelis kuvatakse ka infolingid Maa-ameti X-GIS2 ekspordist, kitsenduste allalaadimisest ja katastriüksuse andmetest.</p>	<p>Info</p> <p>Maa-ameti X-GIS2 eksport ↗</p> <p>Kitsenduste allalaadimine ↗</p> <p>Katastriüksuste andmed ↗</p>
<p>5. Valides nt Maa-ameti X-GIS2 eksport ja sellele klikkides avatakse kasutajale uus aken, mille vaade on allalaadimiseks selekteeritud alale.</p>	
<p>6. Kui kasutaja klikib "Laadin alla", laetakse valitud kihid rakendusest alla ja kasutaja leiab need oma seade allalaetud failide kaustast. Kui alla laetakse rohkem kui 1 andmekiht, siis pakitakse need ZIP-failidena.</p>	

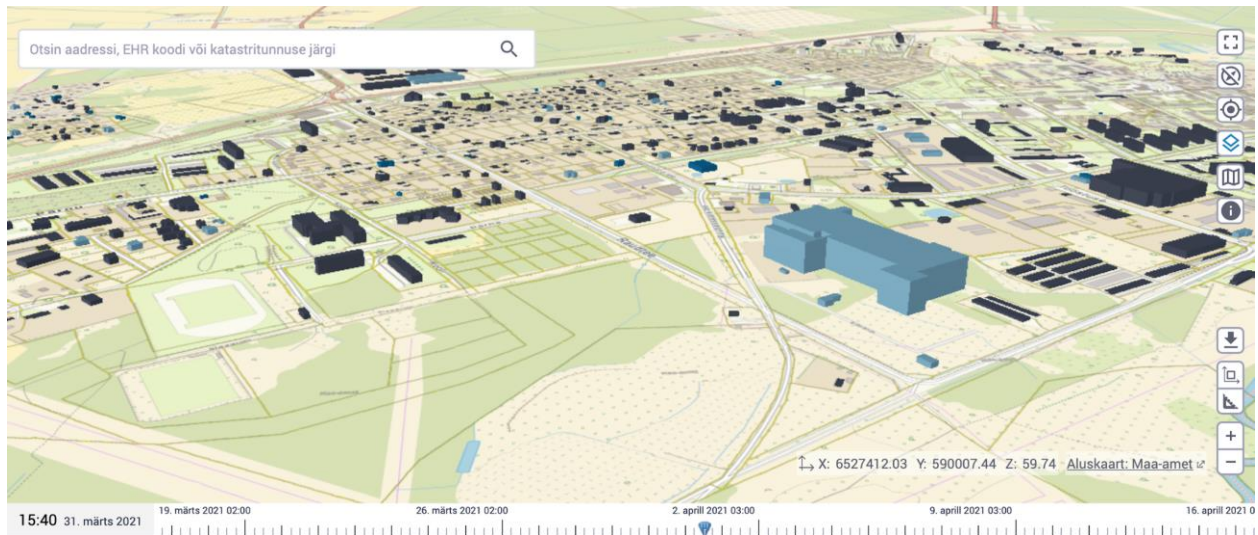
5 Mõisted

3D-plaatimine (<i>3D tiling</i>)	Georuumilise andmestiku, nt punktipilve teisendamine ruumiliselt kuvatavaks sisuks
LOD	<i>Level of detail</i> ehk detailsusaste

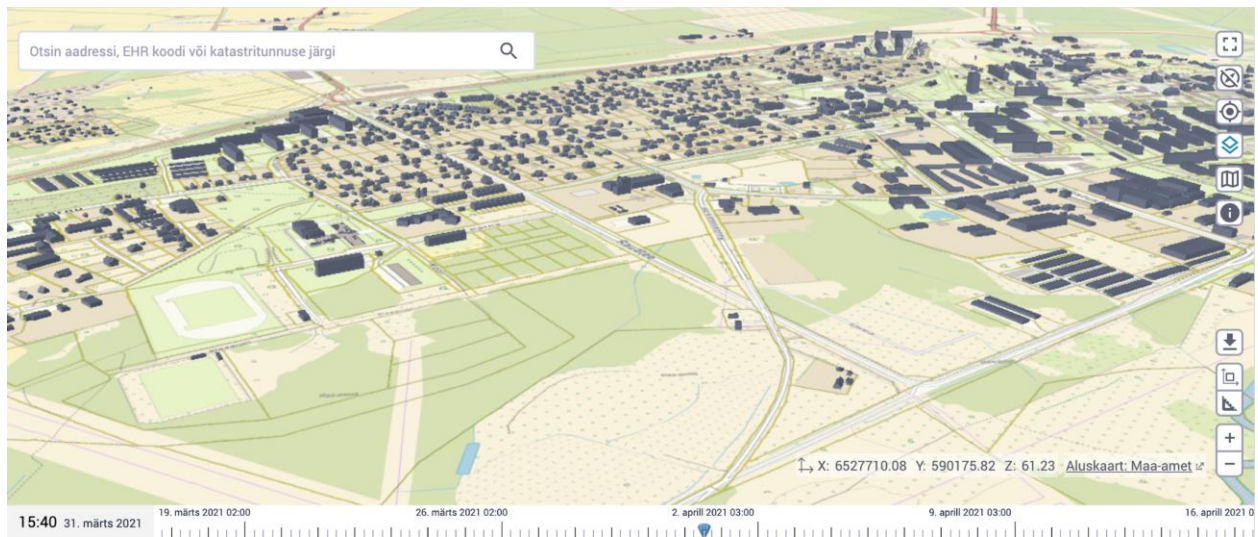
Lisad

Lisa 1. Ehitised (3D)

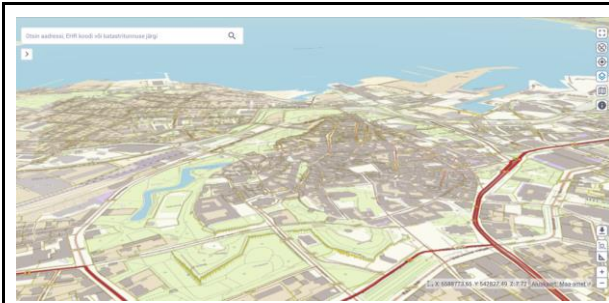
Lisa 1.1. Kuvatud hoonete täpsusaste LOD 1 (Ehitisregister) Paide näitel



Lisa 1.2. Kuvatud hoonete täpsusaste LOD 2 (Maa-amet) Paide näitel



Lisa 1.3. Hoonete 3D kuva ja läbipaistvus



Enne sisselülitamist



Pärast sisselülitamist



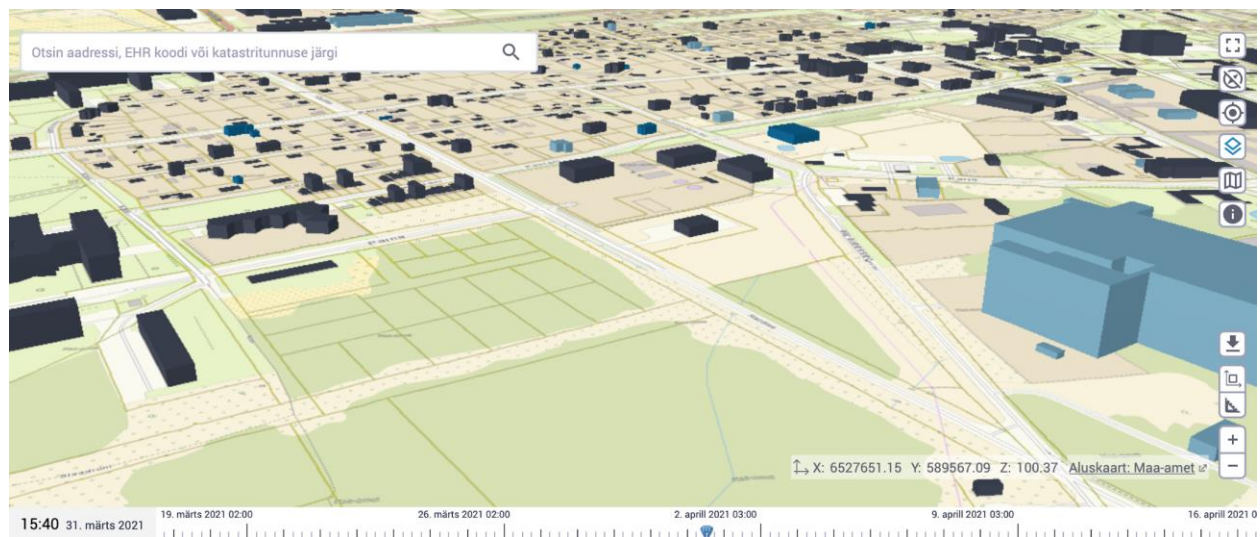
Hoonete läbipaistvus on viidud 75%-le.

Lisa 1.4. Hoonete varjud

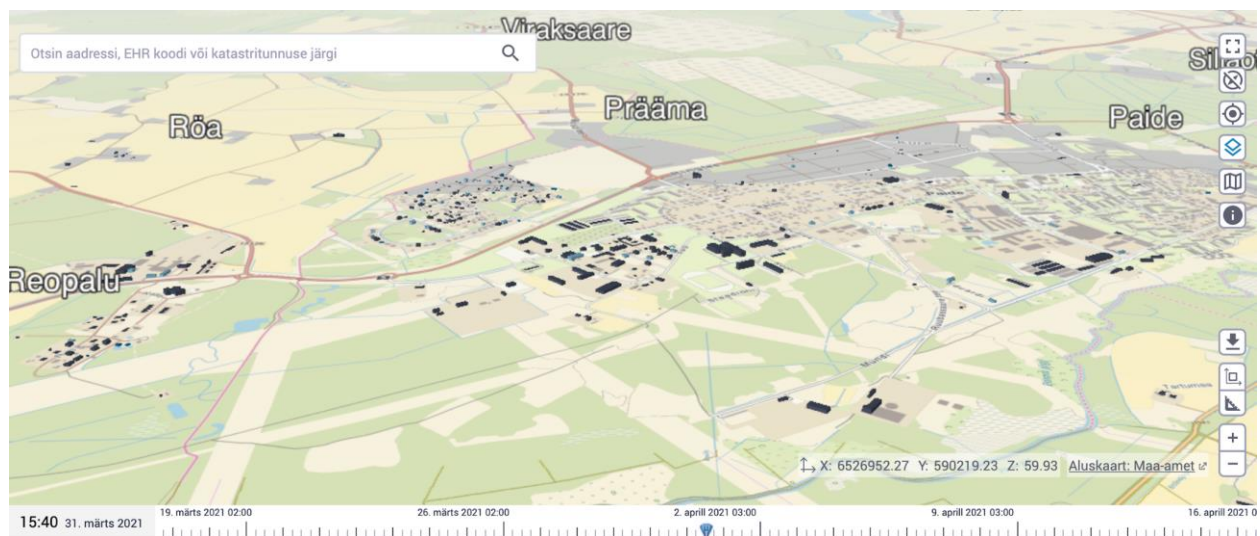


Lisa 2. Keskkond

Lisa 2.1. Katastriüksused

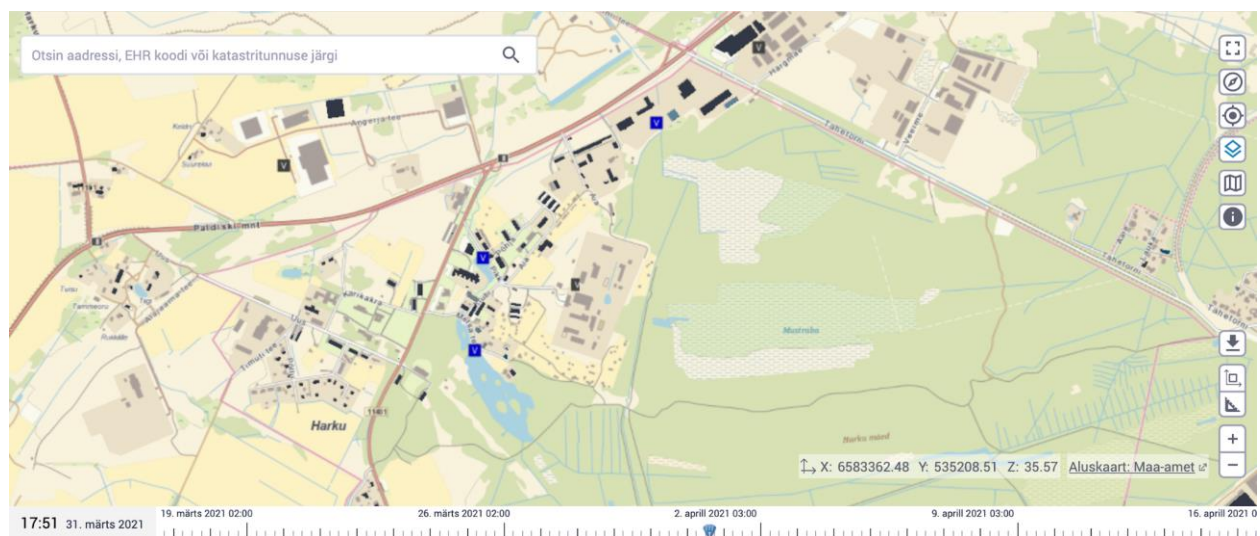


Lisa 2.2. Kohanimede sildid

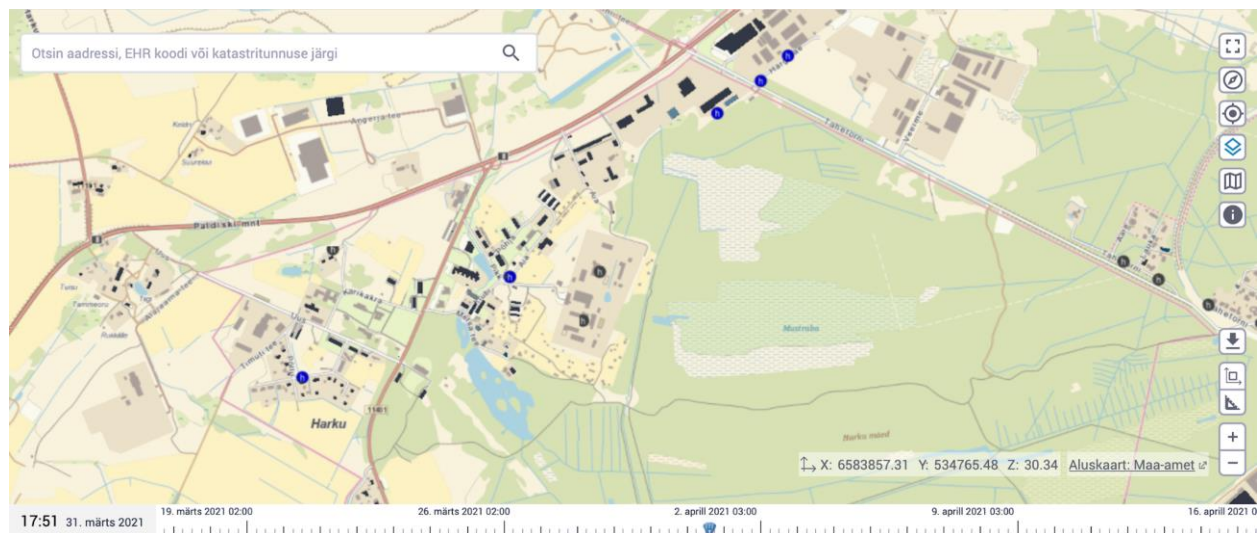


Lisa 3. Veevõtukohad

Lisa 3.1. Veevõtukohad



Lisa 3.2. Hüdrandid

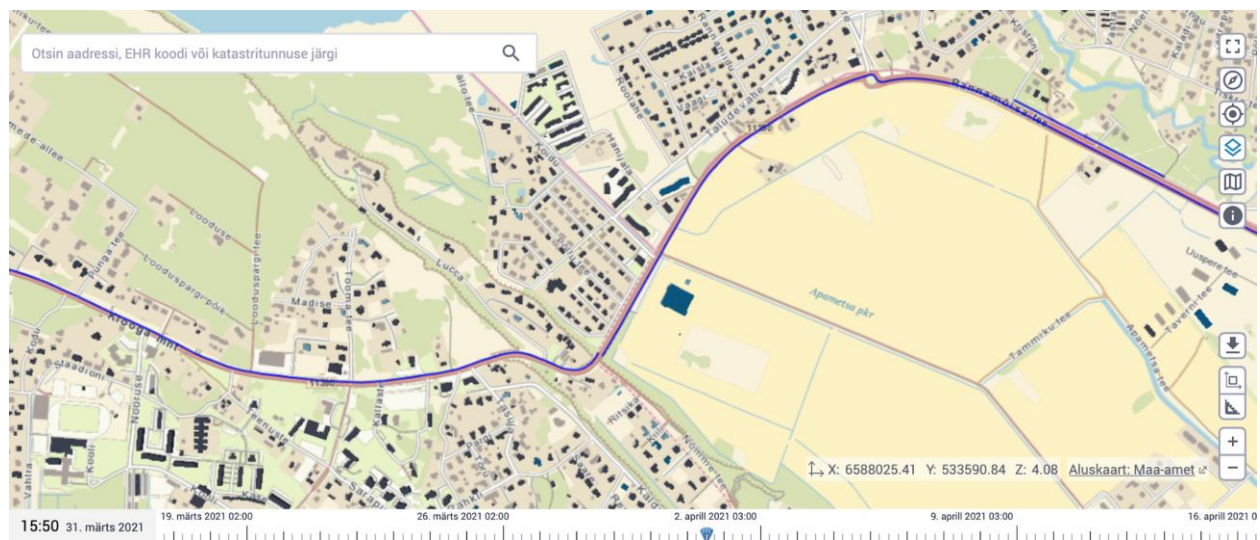


Lisa 4. Teed

Lisa 4.1. Teed



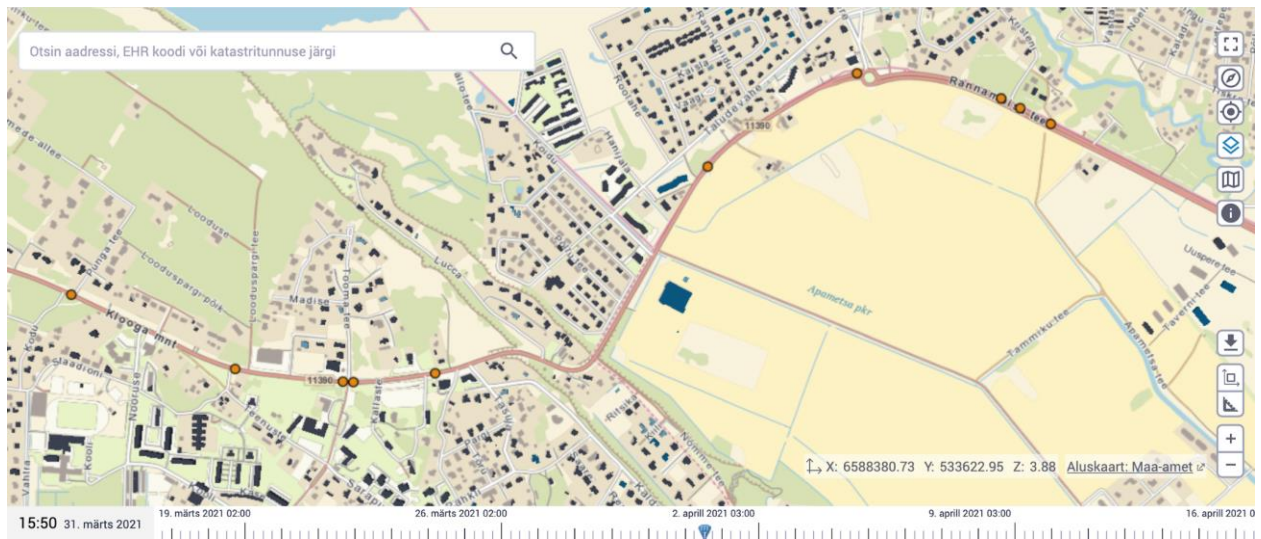
Lisa 4.2. Kergliiklusteed



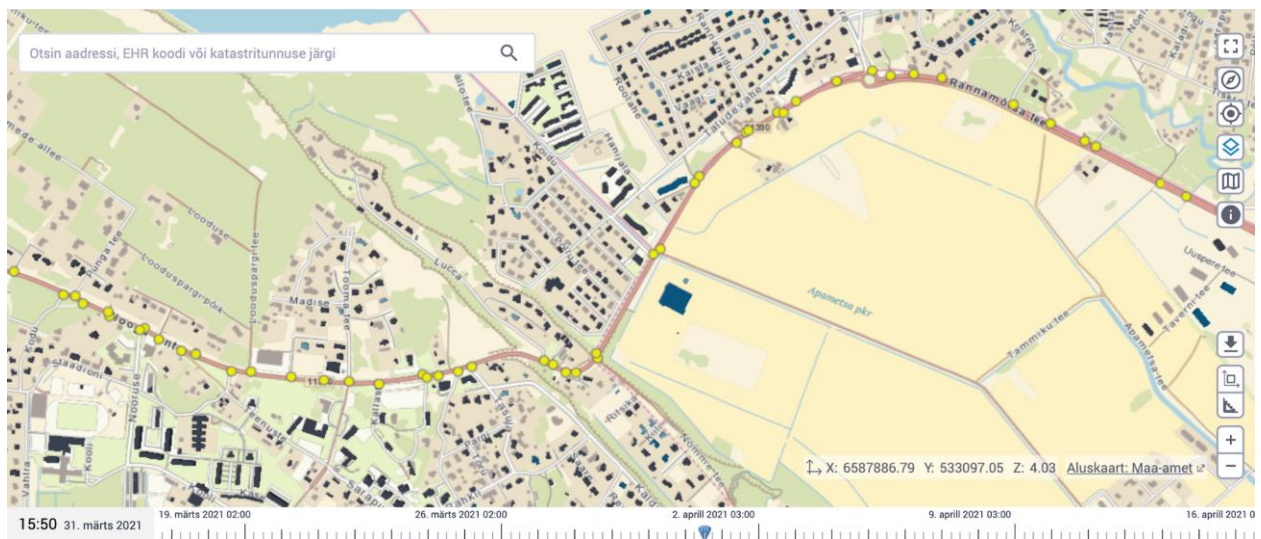
Lisa 4.3. Bussipeatused



Lisa 4.4. Ülekäigid



Lisa 4.5. Mahasõidud



Lisa 4.6. Sillad



Lisa 4.7. Truubid

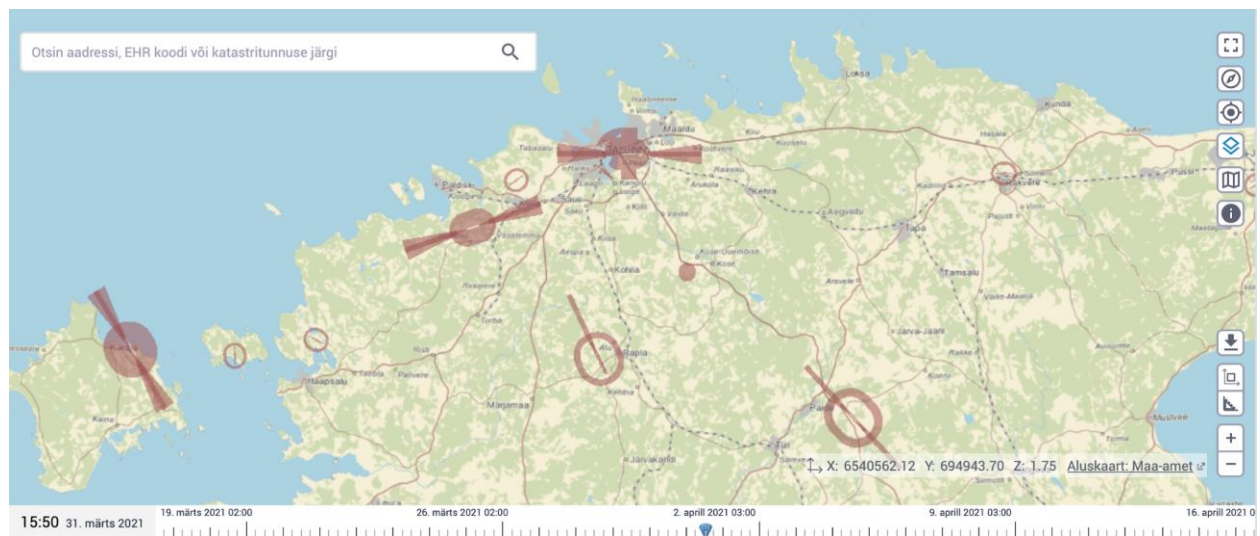


Lisa 4.8. Müraseinad

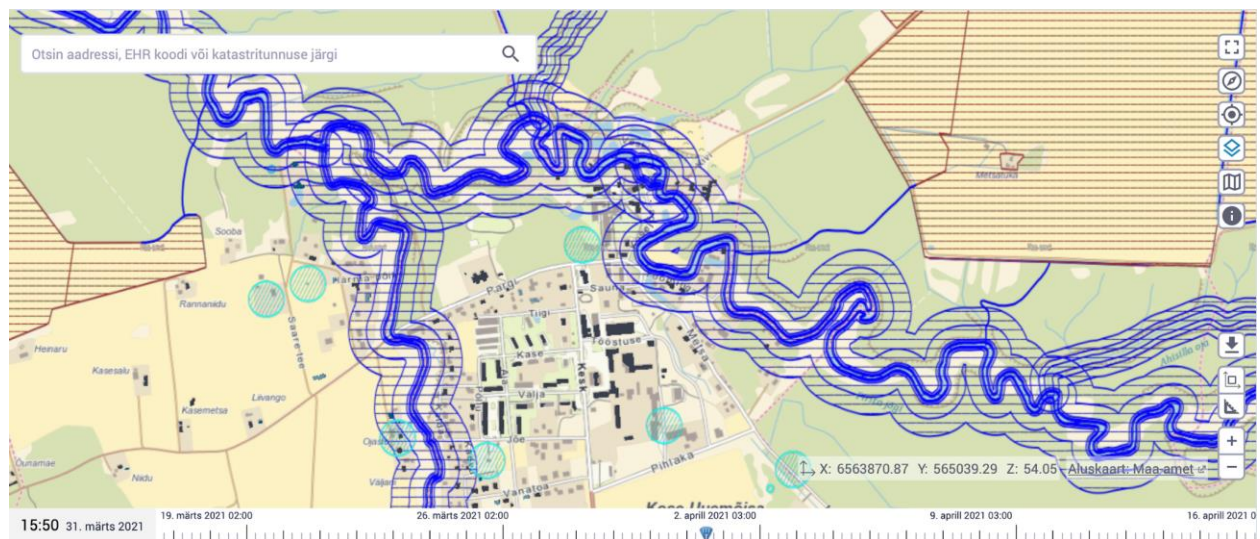


Lisa 5. Alad ja piirangud

Lisa 5.1. Lennukeelutsoonid



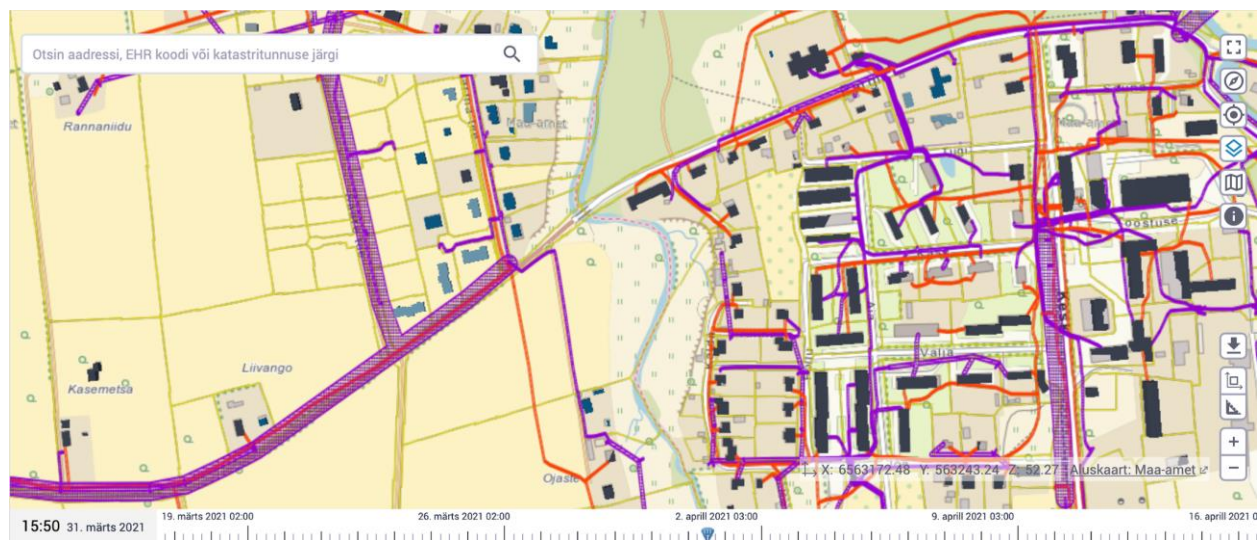
Lisa 5.2. Veekaitsevööndid



Lisa 5.3. Keskkonnavööndid



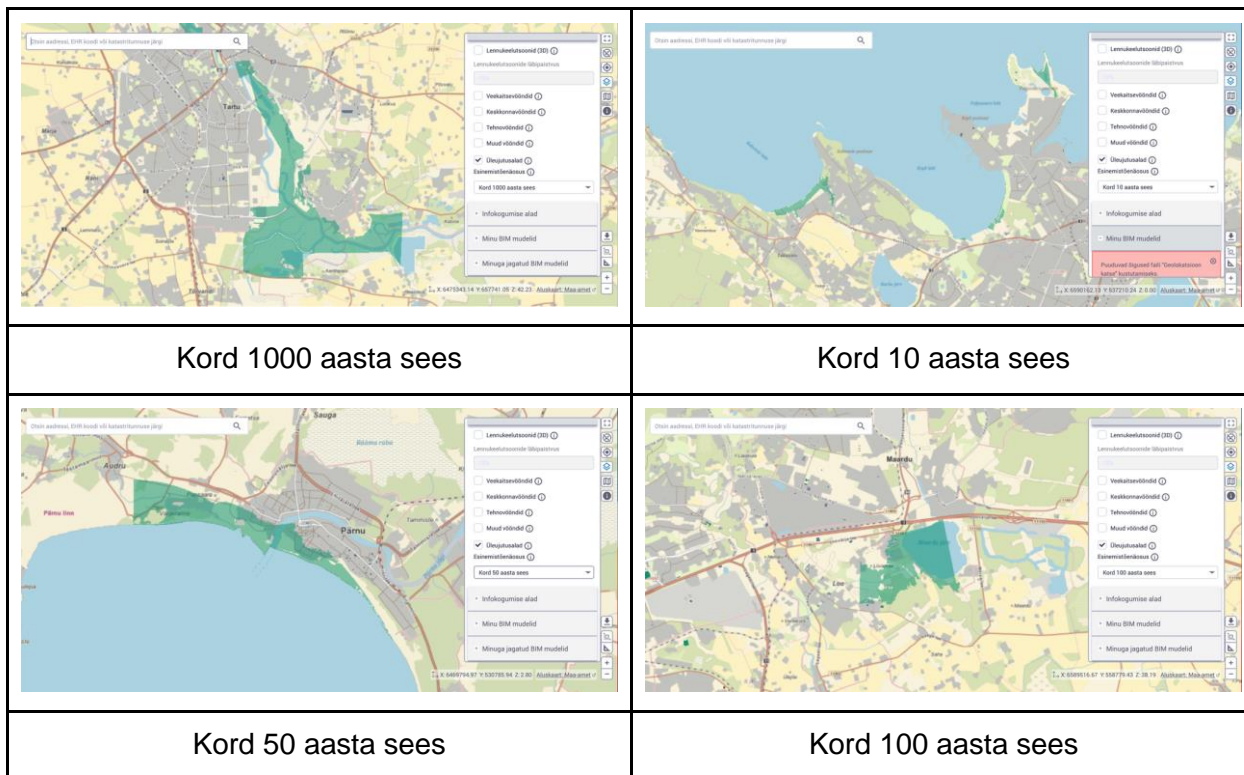
Lisa 5.4. Tehnovööndid



Lisa 5.5. Muud vööndid

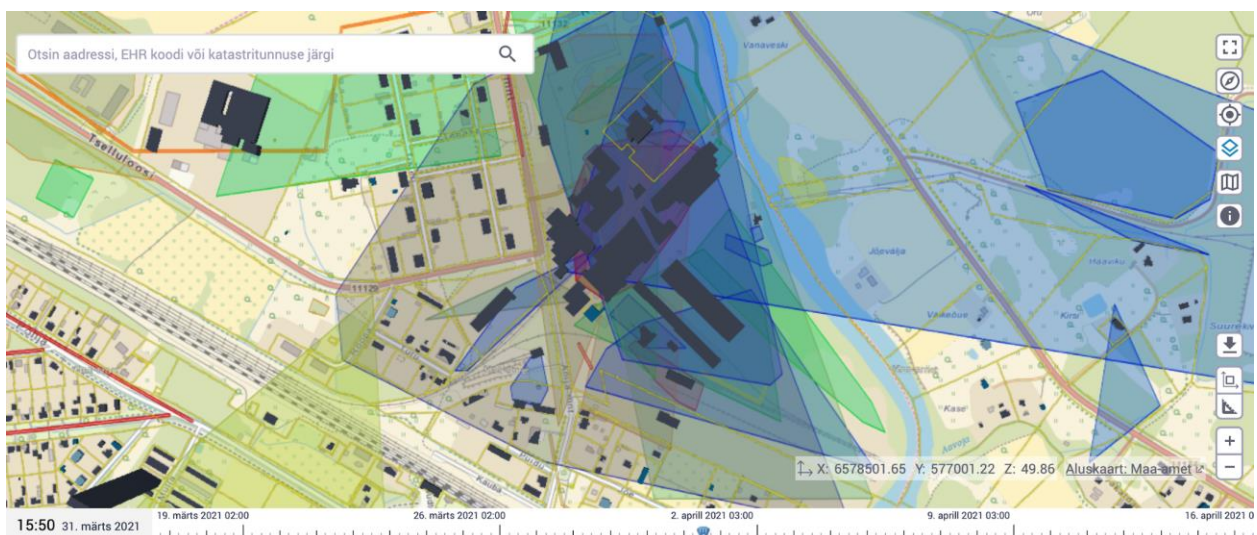


Lisa 5.6. Üleujutusalad



Lisa 6. Infokogumise alad

Lisa 6.1. Ehitusgeoloogilised andmed



Lisa 6.2. Punktipilved

