



EHR e-teenused
3D kaksik
Arhitektuuridokument

v0.1



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks

Versioonid

Dokumendi ID	Kuupäev	Koostaja	Selgitus
v0.1	16.06.2020	Villem Vannas	Dokumendi esmane versioon
V0.2	25.02.2021	Villem Vannas	Täiendused koond paigaldusvaates, muudatused komponentides ja teenuste kirjeldustes
V0.3	18.03.2021	Villem Vannas	Korrigeeritud ressursivajadusi riigipilve paigaldamiseks

Sisukord

1	SISSEJUHATUS	4
1.1	OTSTARVE	4
1.2	ÜLATUS	4
1.3	MÄÄRATLUSED JA LÜHENDID	4
1.4	VITED	4
1.4.1	Esitusviis	4
1.5	ÜLEVAADE	4
2	KOMPONENTDIAGRAMM	5
2.1	KIRJELDUS	5
2.2	KOMPONENTDIAGRAMMI SELGITUSED	5
3	TEHNOLOOGIA VAADE	6
3.1	KASUTATAV TEHNOLOOGIA	6
3.2	ANDMEBAASISÜSTEEMI NÕUDED	6
4	PAIGALDUSVAADE	7
4.1	ANDMETE TOOTMINE	7
4.2	ANDMETE ESITLUS	8
4.3	KOOND PAIGALDUSVAADE	9
5	RAJADOKUMENT	11
5.1	KASUTATAVAD TEENUSED	11
5.2	PAKUTAVAD TEENUSED – LÕPP-PUNKTID	11
5.2.1	Bounding BOX alas hoonete selekteerimine	11
5.2.2	Bounding BOX alas rajatiste selekteerimine	11
5.2.3	Bounding BOX alas rajatiste eksport CityGML vormingus	11
5.2.4	Bounding BOX alas hoonete eksport CityGML vormingus	11
5.2.5	Bounding BOX alas maapinna mudel CityGML vormingus	11
5.2.6	Andmeuendus teenustest	11
5.2.7	Bounding BOX alas hoonete eksport Collada vormingus (ArchiCAD)	11
5.2.8	Bounding BOX alas rajatiste eksport Collada vormingus (ArchiCAD)	11
5.2.9	Bounding BOX alas maapinna mudeli eksport Collada vormingus	11
5.2.10	Aadressi 3D siltide teenus	12
5.2.11	BIM mudeli teenused	12
5.2.12	VRA andmete ajutised eksperimentaalsed teenused	12
6	NÕUDED RESSURSSIDELE	13
6.1	STAATILISTE FAILIDE PROGNOOSITAVAD ANDMEMAHUD	13
6.2	ANDMETE TOOTMISEL KASUTATAVATE FAILIDE MAHUD	13
6.3	NÕUDED SÜSTEEMILE	14

1 Sissejuhatus

1.1 Otstarve

Dokument kirjeldab lepingu teema 3D kaksik raames loodava lahenduse arhitektuuri.

1.2 Ulatus

Kirjeldatakse 3D kaksik lahenduse jaoks vajalikud komponendid, paigaldusvaade, kasutatavad teenused ja väljaantavad teenused.

1.3 Määratlused ja lühendid

Mõiste, lühend	Selgitus
Jooksuaja süsteem	Runtime system
BIM	Building Information Model
VRA	Võrgurajatiste andmebaas

1.4 Viited

[1] *Leping 31.9-21/20-117-1 e-ehituse platvormi ja 3D kaksiku ning sellega seotud teenuste arendustööd*

1.4.1 Esitusviis

- (*P/L*) – viide käesoleva dokumendi alajaotusele *P* leheküljel *L*, nt (1.4/4);
- [*D*] – viide dokumendile, kus *D* on dokumendi jrk loetelus (1.4/4), nt [1];
- (*[D] P*) – viide dokumendi *D* pealkirjale või alajaotusele *P*, nt (1.5 Ülevaade) või ([1] 2.7);
- >*P* – viide jooksva alajaotuse punktile *P*, nt >12.2.3.

1.5 Ülevaade

Järgnevalt esitame 3D kaksik süsteemi komponentdiagrammi, nõuded andmebaasile, kasutatavad tehnoloogiad ja tootmise ning jooksuaja süsteemide levitusvaate.

3 Tehnoloogia vaade

3.1 Kasutatav tehnoloogia

Andmebaas : Postgres 12.1 + PostGIS 3.0, 3DCityDB

BIMServer, ifcconvert, obj3gitf

Kaardiserver: GDAL, Cesium Terrain Builder, MapServer, MapCache,

Andmete tootmine: Cesium Terrain Builder, FME Quick Translator, FME Workbench

Rakendusserver: Tomcat 9

Rakendusplatvorm: openJDK14

3D failid: staatiliste failide hoidla pakub teenust üle Apache httpd

Kasutajaliides: Cesium JS, React

Virtuaalmasinate Linux platvorm: Centos8

3.2 Andmebaasisüsteemi nõuded

Andmebaas on jagunenud loogiliselt järgmistesse skeemidesse:

Skeemi nimi	Selgitus	Orienteeruv maht
ehrtwin	Sünkroniseeritavad ehitiste ja rajatiste andmed	Hetkeseis 2,5GB, Eeldatav kasv kuni 8GB
citydb	Uuendatavad CityDB andmed, kust toimuvad andmeekspordid nii 3D tiles vormingusse kui CityGML vormingusse	Hetkeseis ~20GB, Eeldatav kasv kuni 50GB
citydb_pkg	3DCityDB tarkvaramoodulid	Siin skeemis andmeid ei ole, on vajalik 3DCityDB tarkvaralised moodulid

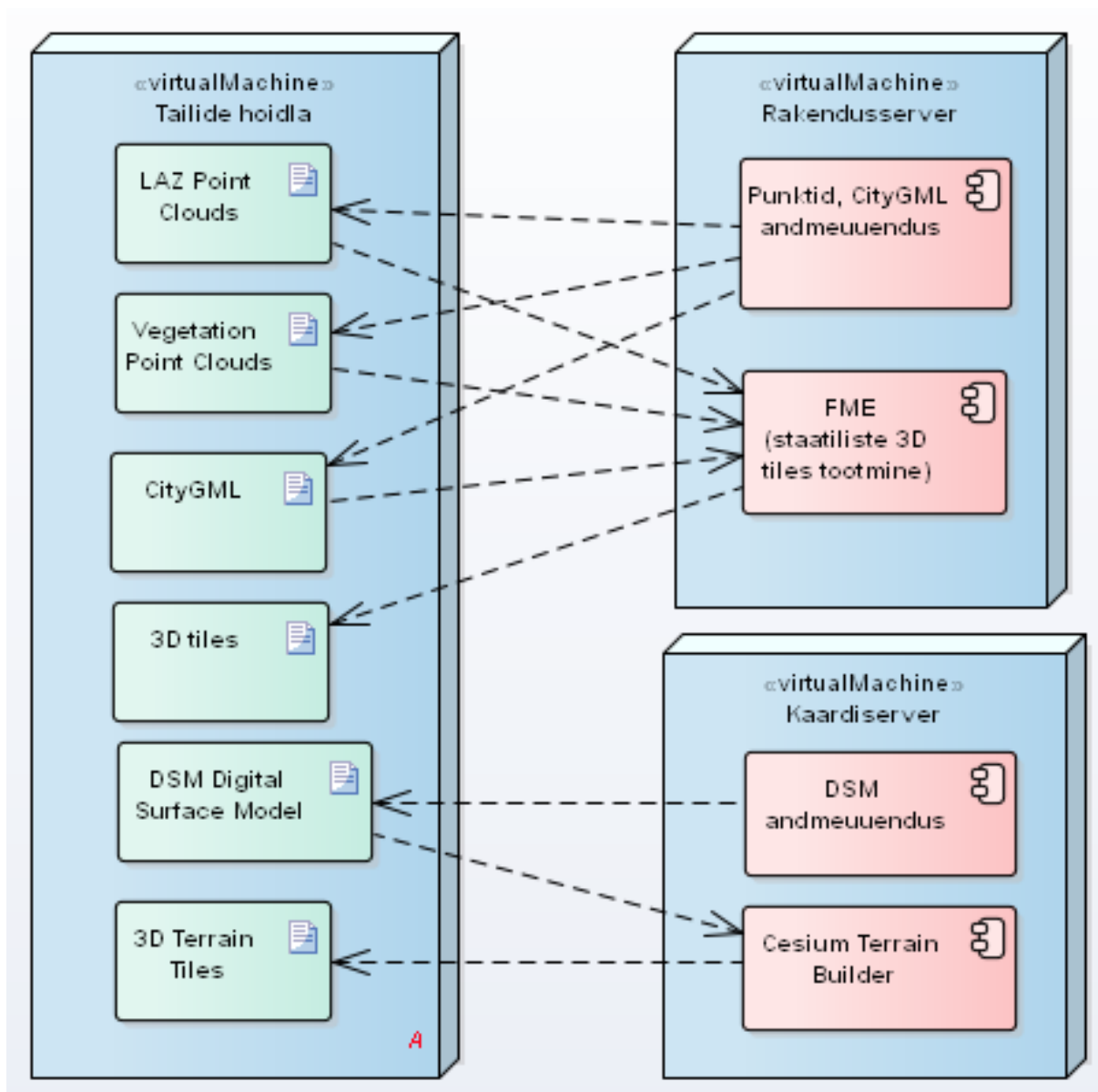
Andmeuuendused ehrtwin skeemi toimuvad igapäevaselt jooksvalt üle x-tee ja /või rest-api teenuste.

Andmeuuendused citydb andmebaasi toimuvad jooksvalt. Andmeuuenduste ajal on **protsessorid maksimaalse koormusega hõivatud**. Ühes sprindis kantakse üle kuni 100000 ruumikuju (1..4 tundi) paus 1 tund.

3D tiles serverisse andmete ülekandmisel koormus langeb rakendusserveri poolele, andmebaasi osalus on väikese koormusega.

4 Paigaldusvaade

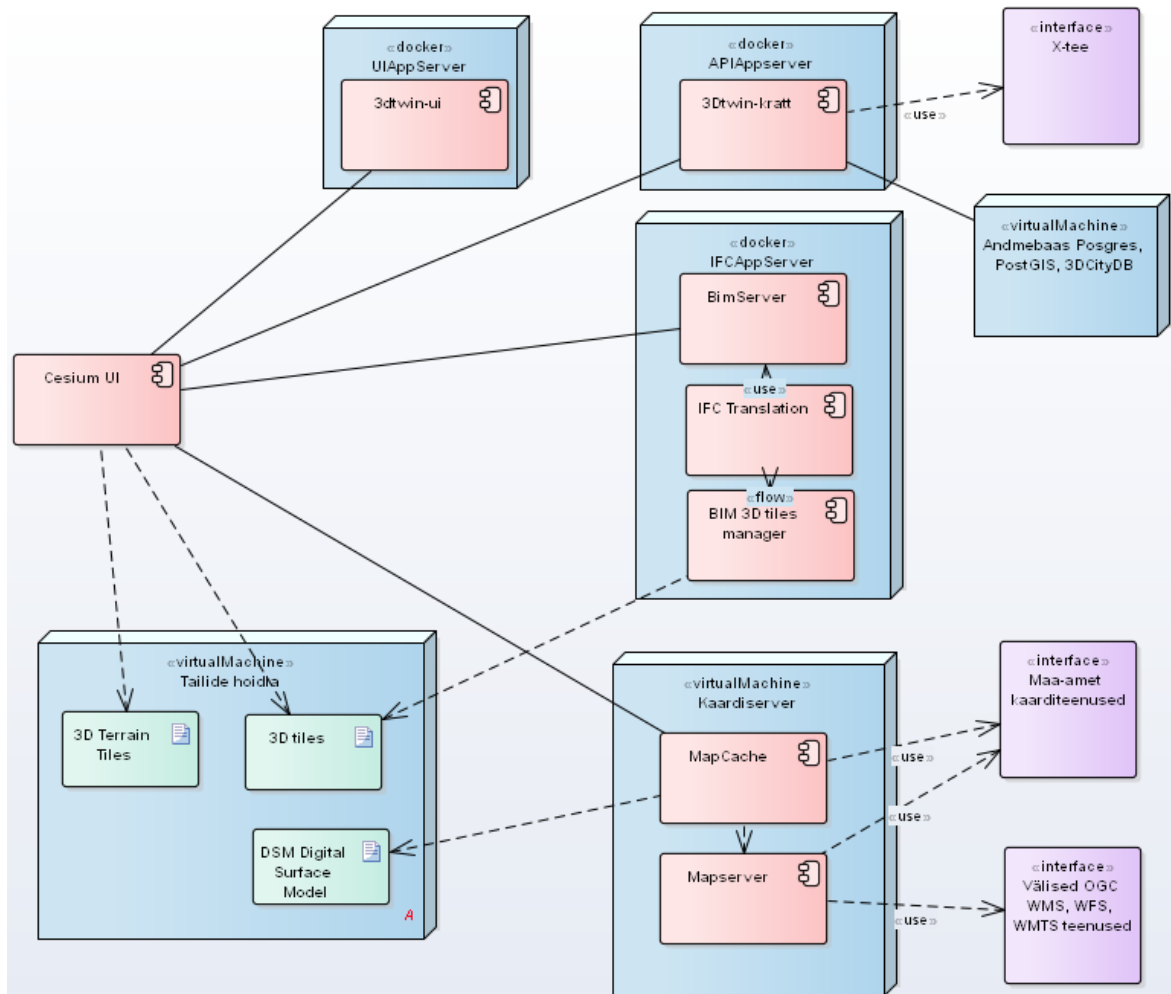
4.1 Andmete tootmine



Andmeuuendustarkvara uuendab lähteandmestiku vastavalt uuendustsüklikele.

DSM uueneb kord aastas, Punktipilved uuenevad kord aastas. KOV-ide CityGML-id uuenevad vähemalt kord aastas. Ehitiste ja rajatiste CityGML eksporditakse eksporditeenuse abil failisüsteemi kokkulepitud tihedusega, kas kord ööpäevas või ka harvemini näiteks kord nädalas. Erinevatel LOD tasemetel võivad olla erinevad uuendamise ajad. 3D tailide tootmises osalevad FME ja Cesium Terrain Builder. Väga staatilised valminud tailide failid saab ka pakendada konteineritesse ja levitada jooksuajasüsteemi, kuid praegu ressursside optimaalse kasutuse jaoks eeldame, et Tailide hoidla (pakub andmeid üle httpd Apache, toodetakse ka otse failisüsteemi andmete tootmisel) on ühine nii tootmise kui jooksuaja süsteemile ning on virtuaalmasin. Samuti on ka Kaardiserver ühine virtuaalmasin.

4.2 Andmete esitus



Levitusvaade ei sisalda siin LB ega Proxy komponenti, eeldame, et need on olemas EHR arhitektuuris.

Kolm rakendusserverit on docker konteineritesse pakendatud. 3dtwin-ui – kasutajaliidese funktsioneerimiseks vajalik React rakendus.

3dtwin-kraatt – sisaldab kasutajaliidese poolt kasutatavad rest-api teenused aga ka andmete uuendused.

3dtwin-ifc (IFCAppServer) – sisaldab kõik vajaliku BIM failidega opereerimiseks. Failid, mis toodetakse rakenduse poolt salvestatakse failiserverisse.

Kliendi masinas veebilehitsejas paiknev Cesium UI võib järgi võtta ka otse välised kaarditeenused. Mapserver-MapCache on vahel vastavalt vajadusele.

Tailide hoidla on virtuaalmasin.

3D tiles sisaldab kolme haru 3D tailidest:

- Very Static 3D tiles – pika intervalliga uuenevad staatilised tailid failiserveris
- Static 3D tiles – lühikese intervalliga uuenevad staatilised tailid failiserveris
- Dynamic 3D tiles – IFC failide teisendusel uuenevad tailid failiserveris

3D Terrain Tiles – pika intervalliga uuenevad staatilised kõrgusmodeli failid

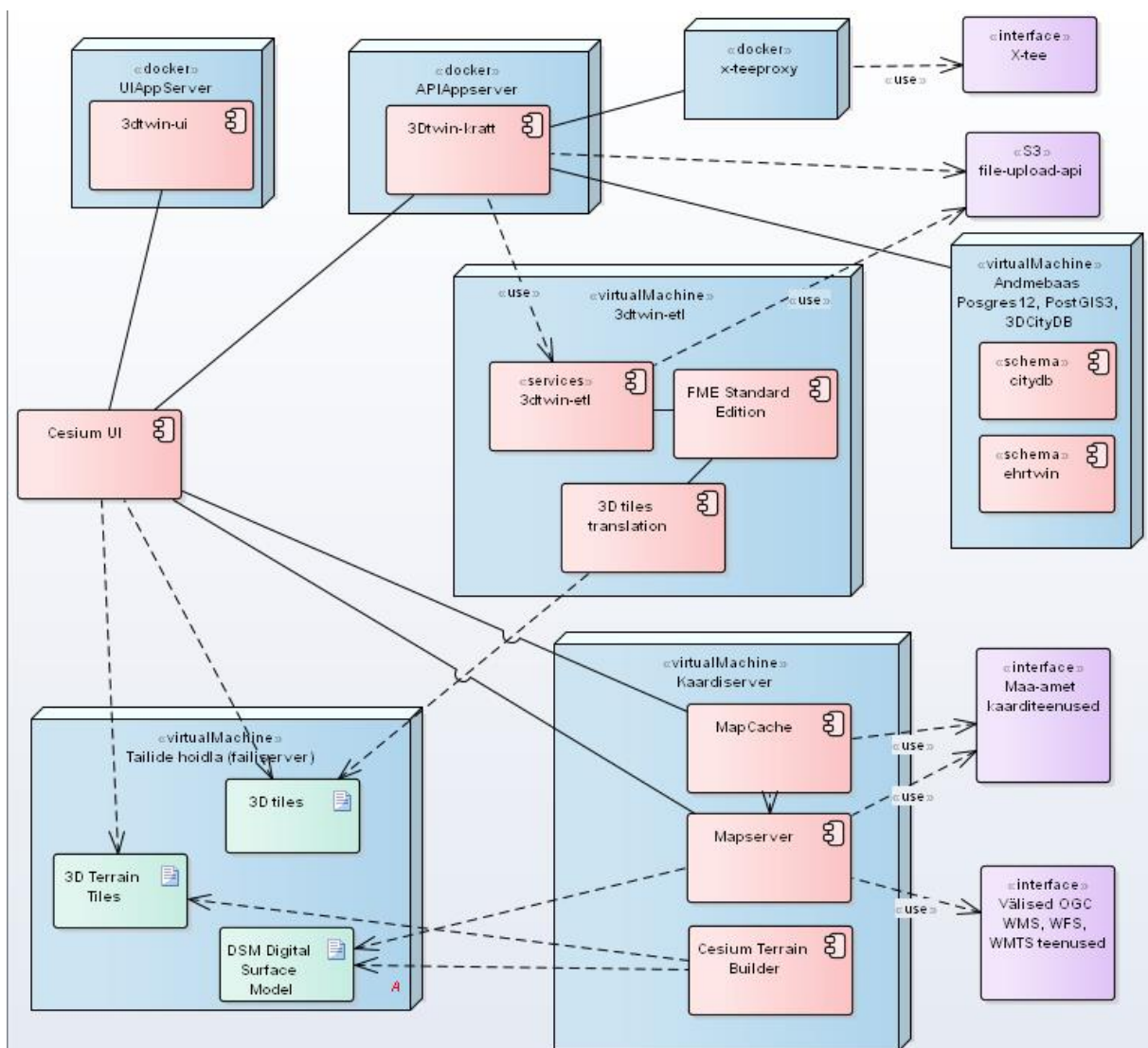
DSM – kõrgusinfo päringute jaoks vajalik staatiline seis kõrgusmudelitest

Kaardiserver on virtuaalmasin – Mapserver ja MapCache tarkvara koos vajalike konfiguratsioonidega

Andmebaas on virtuaalmasin – oma eksemplar andmebaasist, mis sisaldab vajalikud 3D andmed ja nende tootmiseks vajalikud ehitiste, rajatiste andmed, mida uuendatakse x-tee teenustest ja / või rest-api teenustest.

4.3 Koond paigaldusvaade

Andmete tootmine ja esitus on viidud ühele diagrammile:



Projekti kulgedes on tehtud ka täiendusi. Arhitektuuri on lisandunud Proxy server xteeproxy, mille vajadus tekkis sellest, et riigipilves hallata xtee sertifikaate ühes kohas. Sama Proxy oleks kasutatav erinevate süsteemide poolt. Sellisel juhul ei ole vajadust igas Java rakenduses hallata xtee sertifikaate.

IFCAppServer on nimetatud 3dtwin-etl serveriks ja kuna selles serveris on FME Standard Edition tarkvara, mis on seotud füüsilise Ubuntu Linux paigaldusega, siis on kasutusle Virtual Machine mitte docker konteiner.

5 Rajadokument

5.1 Kasutatavad teenused

X-tee – ehr andmeuendused x-tee teenused

Maa-amet WMS, WMTS, WFS

Kolmandate osapoolte teenused: WMS, WFS (Maanteeamet, KEMIT)

5.2 Pakutavad teenused – lõpp-punktid

3D kaksik keskkonnast pakutavaid teenuseid kirjeldab teenuste poolt väljaantav OpenAPI dokument:

RC-test keskkonna URL <https://devkluster.ehr.ee/api/3dtwin/v1/v3/api-docs/>

5.2.1 Bounding BOX alas hoonete selekteerimine

/rest-api/selected/building

5.2.2 Bounding BOX alas rajatiste selekteerimine

/rest-api/selected/utility

5.2.3 Bounding BOX alas rajatiste eksport CityGML vormingus

/rest-api/citygml/utility

5.2.4 Bounding BOX alas hoonete eksport CityGML vormingus

/rest-api/citygml/building

5.2.5 Bounding BOX alas maapinna mudel CityGML vormingus

/rest-api/citygml/terrain

5.2.6 Andmeuendus teenustest

/rest-api/kratt

/rest-api/kratt/info

/rest-api/kratt/report

5.2.7 Bounding BOX alas hoonete eksport Collada vormingus (ArchiCAD)

/rest-api/collada/building

5.2.8 Bounding BOX alas rajatiste eksport Collada vormingus (ArchiCAD)

/rest-api/collada/utility

5.2.9 Bounding BOX alas maapinna mudeli eksport Collada vormingus

/rest-api/collada/terrain

5.2.10 Aadressi 3D siltide teenus

EHAK objektid maakond, omavalitsus, asutusüksus nimesildid 3D vormingus
/rest-api/ehak

5.2.11 BIM mudeli teenused

/rest-api/bim/{code} - BIM mudeli küsimine koodi järgi (get), või ka kustutamine koodi järgi (delete)

/rest-api/bim - kasutaja BIM mudelite loendi küsimine (get), uue mudeli lisamine kasutajale (post)

/rest-api/bim/status/{code} - BIM mudeli genereerimise staatus

/rest-api/tiles/*/tileset/tileset.json - BIM mudeli 3D-tailide teenus

/rest-api/tiles/*/tileset/*/{tile} - BIM mudeli 3d-taili laadimine

5.2.12 VRA andmete ajutised eksperimentaalsed teenused

/rest-api/vra/version - VRA muudatuste logi päring, muudatused alates antud numbrist

/rest-api/vra/{ehrkood} - VRA objekti andmed

6 Nõuded ressurssidele

6.1 Staatiliste failide prognoositavad andmemahud

	Hetkeseis	Prognoos	Tootmiseks kuluv aeg
Ehitiste 3D failid, LOD0, LOD1	~600MB	2..3 GB	30m..2h
Ehitiste 3D failid LOD2	0	Veel ei oska prognoosida	Selgub tulevikus
Rajatiste 3D failid	~500MB	3..4 GB	
Tallinn 3D failid	5GB		3h
3D Terrain failid / 3D reljeef	50GB	50GB	12h
DTM failid	120GB	120GB	Failid laaditakse Maa-ametist
Taimkatte 3D failid	300MB	250GB	?
Tallinn aluskaart	7GB	7GB	2h

6.2 Andmete tootmisel kasutatavate failide mahud

Andmete selgitus	Andmemahud	Kommentaar
DSM, 1m ja 5m, 10m kokku	120GB	Andmed on vajalikud ka jooksuaja teenustele.
Punktipilved	10 TB	Kasutame tehnikat, et alla laetakse osaline failide kogus, mitte terviklik seis.
Taimkatte punktipilved	1 TB	Kasutame tehnikat, et alla laetakse osaline failide kogus, mitte terviklik seis.

6.3 Nõuded süsteemile

Nõuded on iga masina kohta eraldi, kas VM või konteiner.

Enamusel juhtudel on testi ja live keskkonna vajadused samad, ehk siis kokku on vajalik topelt ressursid.

Kaardiserver: Centos8, GDAL, Cesium Terrain Builder, MapServer, MapCache	Test & Live: 1VM, 12 tuuma, 8GB mälu, HDD 200GB, SSD 120GB
Andmebaasiserver: Centos8, GDAL, Postgres 12, PosGIS 3, 3DCityDB	Test & Live: 1VM, 8 tuuma, 16GB mälu, süsteem 16GB SSD, andmed 50GB SSD
Rakendusserver 3dtwin-etl: Ubuntu 18.4 LTS (või ka 20.04 LTS), FME (Ubuntu Linux kuna FME tugi oli dev keskkonna paigaldamise ajal ainult teatud platvormidele)	Test & Live: 1VM, 8 tuuma, 16GB mälu, SSD 50GB
Failiserver: Centos8, Nginx	1VM, 2CPU, 8GB RAM, ketas: süsteemiketas 16GB SSD, 500GB standard ketas
3dtwin-ui docker	Test: 2CPU, 2GB RAM, SSD-10GB Live: 4CPU, 4GB RAM, SSD-10GB
3dtwin-kratt docker	Test & Live: 4CPU, 4GB RAM, SSD-10GB