



Urmo Orujõe

RINGI LAINESURFI- JA SUUSAKESKUSE RAJAMINE

LÕPUTÖÖ

Arhitektuuriinstituut

Rakendusarhitektuuri eriala

Tallinn 2022

Autori deklaratsioon ja lihtlitsents

Mina, Urmo Orujõe, tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja (nimi, allkiri) Ralf Tamm /allkirjastatud digitaalselt/

Lõputöö on kaitsmisele lubatud arhitektuuriinstituudi direktori korraldusega nr 1-14/101

Kuupäev 12.09.2022

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Urmo Orujõe

(*autori nimi*)

sünnikuupäev: 30.04.1981

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Ringi surfi- ja suusapark“

(*lõputöö pealkiri*)

1. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
2. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
3. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas 14.09.2022 /allkirjastatud digitaalselt/

(*kuupäev*) (*autori allkiri*)

SISUKORD

Sisukord.....	2
1 SISSEJUHATUS.....	3
2 TEOREETILINE OSA.....	5
2.1 Ajalooline ülevaade	5
2.1.1 Lainesurfi ajalugu.....	5
2.1.2 Lainesurfi ajalugu Eestis	6
2.2 Kunstliku lainega lainebassein	7
2.3 Toimivad lainebasseinid maailmas.....	10
2.3.1 Järeldus.....	14
3 PROJEKTLAHENDUS	15
3.1 Projekti kontseptsioon	15
3.2 Asukoha valik	15
3.3 Tehnoloogia valik	17
3.4 Veevarustus	18
3.5 Asendiplaan	19
3.6 Hoonestus ja arhitektuur	21
3.7 Funktsioonid	23
3.8 Tehnilised andmed.....	25
3.8.1 Hoonestus	25
3.8.2 Lainebassein	26
3.8.3 Suusamägi	26
3.8.4 Terrassid, rõdud, vaateplatvormid.....	26
4 KOKKUVÕTE.....	27
5 SUMMARY	31
6 KASUTATUD KIRJANDUS	35
6.1 Viidatud pildid.....	36
7 LISAD	37

1 SISSEJUHATUS

Käesolevas lõputöö teema on valitud isikliku huvisuundumise alusel. Olen juba lapsest saati tegelenud erinevate veega seotud hobidega nagu ujumine, vabasukeldumine, süsta- ja kanuusõit. Viimased 6 aastat on nendele tegevustele lisandunud lainesurf, SUP ehk aerulaud ja olen vabatahtlikuna tegev ka veeohutuse ja vetelpäästega tegelevas MTÜ-s Eesti Vetelpääste Selts. Vees ja selle läheduses olemine on mulle südamelähedane tegevus. Võin öelda, et eelnevalt loetletud tegevustest on minu jaoks kõige huvitavamaks ja väljakutsuvamaks saanud lainesurf, millega puutusin esimest korda kokku ca. 6 aastat tagasi Portugalis. Portugal on tänu oma asukohale Atlandi ookeani rannikul üks maailma tunnustatumaid lainesurfi kohti. Lainesurf on veesport, kus surfilaua al sesistes sõidetakse mööda lainekülge sooritades seejuures erinevaid radikaalseid pöördeid ja manöövreid. Portugalist naastes hakkas minus tekkima huvi, kas lainesurfiga saaks tegeleda ka Eestis? Sel ajal teemat uurides selgus, et Eestis on seltskond inimesi, kes juba mõnda aega on selle spordialaga hobikorras tegelenud ning on välja kujunenud mõned kohad, kus on lainesurfiks soodsate lainete tekkeks vajalik merepõhja kontuur. Läänemeres ei ole võimalikud samad tingimused, mis Atlandi ookeani kaldal, kuid alaga on siiski võimalik ka Eestis tegeleda ja on juba tegeletud ca. 10 aastat.

Kuna tegelen ise lainesurfiga siis oman head ülevaadet valdkonnas toimuvast nii Eestis, kui maailmas. Lainesurf on pika ajaloo ja traditsioonidega atraktiivne veesportiala, mis on viimaste aastate jooksul nii Eestis, kui maailmas kõvasti populaarsust kogunud. Ainuüksi surfivarustuse turgu hinnatakse 2020 aastal 3.88 miljardi USD suuruseks. Prognoositavalt kasvab see aastaks 2028 kuni 5.47 miljardi USD-ni [1]. Hinnanguliselt on maailmas kuni 35 miljonit alaga tegelevat inimest [2]. Alates 2020 aastast on lainesurf olümpia-ala. Viimastel Tokyos toimunud suveülimpiamängudel krooniti maailma esimesed olümpiavõitjad lainesurfis.

Viimasel dekaadil on maailmas aktiivselt hakatud tegelema spetsiaalselt lainesurfiks mõeldud kunstliku lainega välibasseinide ja lainegeneraatorite arendamisega. Tänapäevaks on erinevaid generaatorite tehnoloogiaid ja basseinitüüpe juba pikaajaliselt katsetatud ja kaubanduslikult

saadaval. Kuntsliku lainega surfikeskuste arendus ja ehitamine maailmas on just tänasel päeval täies hoos. Hetke seisuga on maailmas kokku 66 tegutsevat ja planeeritavat kuntsliku lainega surfikeskust. Euroopas on olemasolevad ja planeeritavad keskused Ühendkuningriikides (8), Prantsusmaal (5), Hispaanias (5), Saksamaal (4), Hollandis (2), Šveitsis (2), Norras (1), Itaalias (1) ja Belgias (1) [3]. Kuna valdkonnas käib hoogne arendus ja ala kogub populaarsust on olemasolevate surfikeskuste arv pidevas muutuses tõusvas joones.

Leian, et teema on antud valdkonnas väga aktuaalne ja kunstliku lainega surfikeskuse rajamine omab arvestatavat positiivset sotsiaalmajanduslikku mõju, annab suure panuse nii sise-, kui väliturismi arengusse, loob laiemalt kogu regioonile (Põhjamaad, Ida- ja Kesk-Euroopa) võimaluse tegeleda kontrollitud keskkonnas atraktiivse ja populaarsust koguva veespordialaga ja viib surfikultuuri kogu regioonis enneolematule tasemele. Samuti pakub lõputöö ainulaadse keskuse näol midagi täiesti uut Eesti arhitektuurimaastikul.

Lõputöö eesmärgiks on kunstliku lainega lainebasseini ja seda teenindava hoonestuse ning infrastruktuuri rajamine Eestisse laine keskuse näol. Taoline keskus on Ida-Euroopa ja Põhjamaade regioonis esimene ja ainulaadne. Lõputööga valitakse planeeritavale laine keskusele optimaalseim asukoht ja tänastes tingimustes kõige efektiivsem ja energiasäästlikum laine generaatori tehnoloogia, antakse keskusele planeeringuline lahendus ja arhitektuurne eskiis. Lisaks ~200x200m välibasseinile, kus toimub surfimine planeeritakse lõputööga ka basseini teenindav hoonestus ja vajalik infrastruktuur. Lisaks põhifunktsioonile kätkeb kavandatav hoonestus endas lisafunktsioone nagu surfikool, surfipood, varustuse rent, treeninguruumid, toitlustus, majutus, mini-spa ja riskasutusega ruumid, mis võimaldavad keskust kasutada erinevatel otstarvetel.

Lõputöö kirjalikus osas antakse järjekorras ülevaade loodusliku – ja kuntsliku lainega lainesurfi ajaloost maailmas ja Eestis, analüüsitakse maailmas juba kasutusel olevaid lainebasseine ja erinevaid laine generaatori tehnoloogiaid. Seejärel tutvustatakse projekteeritava lahenduse kontseptsiooni ja täpsustavate selgitustega antakse ülevaade asukohast, laine generaatori tehnoloogia valikust, lainebasseini veevarustusest, asendiplaanilisest – ning arhitektuursest lahendusest. Lõputöö lõpus olevad lisamaterjalid hõlmavad endas teemakohaseid pilte ning projekteeritud lahenduse jooniseid.

2 TEOREETILINE OSA

2.1 Ajalooline ülevaade

2.1.1 Lainesurfi ajalugu

Esimesed viited lainesurfile (surfilaua lainel sõitmine) on pärit Vaikses ookeanis asuvast Polüneesias, kus 12-ndast sajandist pärit koopajoonistustel on kujutatud lainetel sõitvaid inimesi. Polüneeslaste meresõitudega levis surfimine Hawaii saartele, kus see spordiala hakkas kiiresti populaarsust koguma. Hawaii'l ei olnud surfimine pelgalt spordiala vaid omas ka tähtsat osa sealses kultuuris ja religioonis. Surfilaua valmistamiseks vajamineva puu valimine ja laua valmistamine käis religioossete rituaalide saatel. Need tseremooniad pidid omama kaitsvat toimet ja tagama jumala hea tahte. Kõik surfisid – mehed, naised, lapsed, kuningad, kuid eksisteeris range reeglistik, mis määras, kes millises kohas surfida võis.

Esimene kirjalik ülestähendus surfimisest pärineb James Cook'i päevikutest. Seega võib seda Euroopa kaptenit lugeda mitte üksnes maade-, vaid ka surfimise „avastajaks“.

Hawaii koloniseerimisega kristlike misjonääride poolt kaasnesid hawaiiilaste eluviisides, sh. ka surfikultuuris märkimisväärsed muudatused. Hawaiiilased olid sunnitud kandma riietust, käima kirikus ja lapsed koolis. Sellel ajajärgul surfimise tähtsus vähenes, kuid täielikult see ei kadunud kunagi.

Kuulsad maadeavastajad Mark Twain ja Jack London kirjutavad samuti oma reisikirjeldustes hawaiiilaste suurt huvi lainetel sportimise vastu. Aja jooksul proovisid kohalikku sporti ka turistid ja randadele tekkisid esimesed surfiklubid ning „rannapoistest“ said vetelpäästjad, kes hakkasid randadel turvalisust tagama.

Kuulsaimaks surfariks on tituleeritud Duke Kahanamoku, kes sündis 1890-ndal aastal. „The Duke“ oli andekas ujuja ja silmnaähtavalt üks andekamaid Hawaii saarestiku surfareid. 1912-ndal aastal võistles ta Stockholmi olümpiamängudel 100m vabastiili ujumises ja võitis selle suuresti tänu oma

surfimises kasutatavale kroolitehnikale (mida kasutatakse surfilaua liikumapanemiseks sellel kõhuli lebades). Pärast tema edu reisis ta maailmas ja tutvustas surfimist kõikjal, kus selleks olid looduslikud tingimused olemas (nt. Austraalia ja California).

Kui Hawaii ühines 51. osariigina Ameerika Ühendriikidega, kasvas turism saartel enneolematult.

Aja jooksul on muutunud mitte ainult surfimine ise vaid ka vahendid, millega surfitakse. II maailmasõja ajal välja töötatud vaigud leidsid surfilaudade tootmises täiesti uue rakenduse. Joe Quigg arendas kaarja laua nina ja klaaskiudega lamineeritud uimed. Need uuendused tegid võimalikuks enneolematud manöövrid.

1950-ndate aastate alguses leiutas Jack O'Neill esimese märgülikonna (kalipso), mis kaitseb surfarit külma vee eest. Dekaad hiljem leidis aset suur „surfibuum“. Tänu märgülikonnale ja väiksematele laudadele, mis võimaldasid radikaalseid manöövreid sai surfimisest massisport. Samuti aitasid populaarsuse kasvule kaasa surfimist ja sellega kaasnevat elustiili näitavad Hollywoodi filmid nagu „Gidget“ ja „Endless Summer“.

1970-ndatel leiutas austraallane Simon Anderson surfilauale tänapäevase kolme uime süsteemi. See oli viimane silmapaistev uuendus, mis viis tänapäevase surfilaua sündimiseni [4].

Tänapäeval on lainesurf populaarsust kogumas mitte ainult harrastus-spordina vaid ka professionaalsel tasemel. Olemas on mitmed rahvusvahelised liidud ja föderatsioonid, mis edendavad surfimist kui spordiala ja korraldavad võistlusi, sh. elukutselistele surfaritele.

Võib öelda, et lainesurf pole ainult sport vaid elustiil.

2.1.2 Lainesurfi ajalugu Eestis

Eestis on lainesurfiga tegeletud viimased paar dekaadi. Esmalt tegeles sellega käputäis fanaatikuid, kes olid surfimist välismaal proovinud ja soovisid seda ka kodumaal katsetada. Algselt oli selle hobi oluliseks osaks Eestis leiduvate surfikohtade ja laineid soodustavate ilmastikutingimuste avastamine ja Eesti kliimatingimustestesse sobiliku varustuse katsetamine.

Eesti veekogudel on võimalik lainesurfiga tegeleda meres ja seda teatavate ilmaolude kokkulangevuse korral. Et tekiks laine, millel on võimalik lainelauaga sõita on eelkõikige vaja õiget tuulesuunda, -tugevust ja -kestvust. Peamiselt saab Eestis lainesurfiga tegeleda sügisest kevadeni, eelkõige talvel, kui tuuled on tugevamad ja lainete tekkimiseks valdavalt soodsamast suunast.

Talvel on aga piiravaks faktoriks vähene päevavalgus (pimedas pole surfimine võimalik) ja mere jäätumine. Viimastel aastatel pole küll populaarsemad surfikohad täielikult jäätunud ja alaga on saanud tegeleda terve talve jooksul. Tänapäevane varustus võimaldab surfimisega tegeleda talviste temperatuuride juures seni, kuni meri on jäävaba.

Ala harrastajate arv on ca viimase 5 aasta jooksul kasvanud kordades ja kasvab edasi. Sellele annab kinnitust surfijate arv rannas nendel päevadel, kui lained on Eesti mõistes kvaliteetsed. Neid päevi on talvisel perioodil mõnel korral kuus. „Headel päevadel“ on reeglina kohal ka surfarid lähiriikidest – Lätist, Soomest, Venemaalt, kes sõidavad Eestisse spetsiaalselt selleks, et siin surfida. Olen kohanud surfikohtades ka surfituriste näiteks Saksamaalt ja Hollandist. Eesti naaberriikidest pärit surfarite info kohaselt asuvad Baltimere parimad loodusliku lainega surfikohad just Eestis. Eesti on juba täna regioonis tuntud ja hinnatud surfi-sihtkoht.

Alates 2017. aastast on Eestis olemas ka kohalik lainesurfi alaliit, mis muuhulgas korraldab ka Eesti meistrivõistlusi (enamasti välismaal). Ametlikku statistikat Eesti lainesurfarite kohta ei leidu, kuid mingi indikatsiooni harrastajate kasvust annab privaatne sotsiaalmeedia grupp „Eesti lainesurfarid“, mille liikmete arv on viimaste aastatega kasvanud ca. 100-lt liikmelt 600 liikmeni.

Lainesurfi, kui professionaalse spordi ja elustiili levimist ja kasvamist takistab asjaolu, et Baltimeres tekivad lainesurfiks sobilikud lained hooajaliselt ja ala laialdaseks arenguks siiski liiga harva. Isegi „headel päevadel“ jääb lainete kvaliteet ja kestvus kõvasti alla ookeanilainetele.

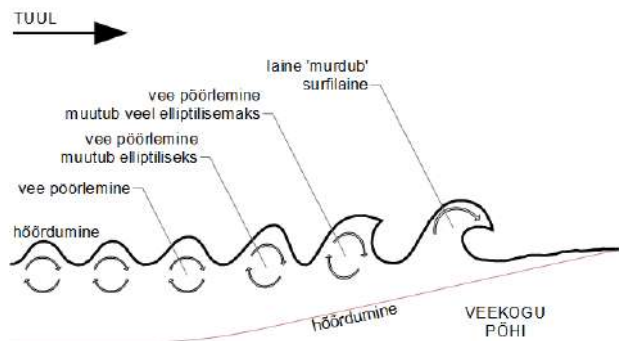
2.2 Kunstliku lainega lainebassein

Kunstlikel lainetel on surfitud alates 80-ndatest aastatest. Tänapäeval on surfimiseks mõeldud lainebasseine rajatud üle maailma. Basseinid saab jaotada kahte kategooriasse – väli – ja sisebasseinid. Sisebasseinid on mõõtmetelt väikesemad ja imiteerivad surfimist väiksematel lainetel. Välibasseinid on suuremad ja nendes on võimalik tekitada nii kujult kui suuruselt ookeani lainetega samalaadseid laineid. Kuna lainete tekitamine on kontrollitav, siis on kunstlikel lainetel looduslike lainete ees isegi eelis, kuna neid on võimalik toota homogeensetena.

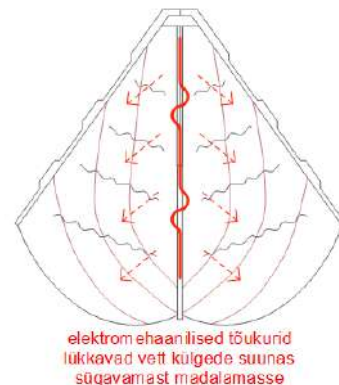
Looduses tekivad lained tuule, distantsi, veekogu sügavuse ja – põhjavormide tulemusena. Vee kohal liikuva tuul paneb vee pinna hõõrdejõu toimetel tuule suunas liikuma tekitades vette väikeseid tuulesuunalisi pööriseid. Pööristest saavad esialgu väikesed voldid vee pinnal, mis omakorda suurendab hõõrdejõudu tuule ja vee vahel. Kui taoline pöörlev vee liikumine jõuab madalamasse vette surub põhjareljeef vett üles, kuna põhja ja vee pinna vaheline distant väheneb. Selle ja lisaks

veekogu põhja ning vee vahelise hõõrdumise tulemusena muutub ringikujuline vee pöörlemine elliptiliseks kuni laine „murdub“ [Skeem 1].

Ka kunstlike lainete tekitamiseks on olulised vee liikumine kindlas suunas ja veekogu põhjareljeef. Enamikes tehnoloogiates siiski ei kasutata tuult otseselt lainete tekitamiseks vaid vesi pannakse liikuma mehhaaniliselt. Basseini sügavus ja põhjareljeef mängivad ka kunstlike lainete tekkimise ja „murdumise“ puhul ülitähtsat rolli [Skeem 2].



Skeem 1. Lainete tekkimine looduses [12]



Skeem 2. Tehislike lainete teke Wavegarden Cove tehnoloogiaga [13]

Lainebasseinis vee liikumapanemiseks on aastae jooksul katsetatud ja tänaseks välja töötatud ja isegi patenteeritud mitmed erinevad tehnoloogiad. Alljärgnevalt tutvustan enamlevinumaid ja juba kasutusesolevaid lainebasseinide tehnoloogiaid.

Suruõhk (Compressed Air)

Lained tekitatakse spetsiaalsetes betoonist kambrites vaakumi ja survega tekitatud suruõhu abil. Survestatud õhk juhitakse läbi kambri põhjas asuva avause basseini, mis paneb basseinis vee liikuma ja tänu basseini põhjakontuurile tekitab vee paisumise (laine). Neid suruõhujugasid saab väljutada mistahes järjestuses, et tekitada peaaegu igat tüüpi lainet. Näiteks Surf Lochi Palm Springsi lainebassein suudab laine tekitada iga 7,5 sekundi järel, tekitades igas tunnis 480 lainet.

Tiibur (Hydrofoil)

See tehnoloogia kasutab veealust tsingitud terasest lennukitiiva sarnast laba, mida liigutatakse vee all mööda kas basseini serval või keskel asuvat rööbasteed. Laba liikumine paneb vee liikuma ja tekib tänu basseini põhjakontuurile tekib laine. Melbourne'i URBNSURF lainepargi Wavegarden

tiiburtehnoloogia tekitab laineid kõrgusega vahemikus 0,5–2,4 m. Laba liigub kiirusega 4,5–7,5 m sekundis. Kui laine on tekitatud, järgib laba ka basseini põhja kontuuri, et luua spetsiifilisi surfitsööne ja lainekujusid.

Tõukurid (Levers)

Wavegardeni teine tehnoloogia kasutab lainete tekitamiseks moodulitena üksteise järel asetsevaid tõukureid. Tõukureid liigutavad hüdraulilised või elektromehaanilised mehanismid. Wavegarden Cove'is on neid mooduleid 52. Kasutades ka basseini põhja reljeefi, saab Cove luua erineva kuju ja suurusega laineid. Moodulid liiguvad harmoonilises järjestuses ja lisavad lainele juba liikuvale lainele täiendavat energiat. Tõukureid juhib tarkvara, mis võimaldab reguleerida lainete suurust, kuju, võimsust ja sagedust. Võimalik on tekitada kuni 2,4m kõrguseid laineid.

Langeja (Plunger)

Kas olete kunagi olnud basseinis, kui keegi on teinud pommisukeldumise? See on Surf Lake'i prototüübi aluseks. Yeppoonis asuval järvel kasutatakse ringikujuliste lainete tekitamiseks 1400-tonnist teraskolbi, mis langetatakse järve keskele. Järve põhja reljeef võimaldab kaheksat surfiala, lained tulevad järjest kuuekaupa, 50 seeriat tunnis. Lained võivad ulatuda 2,4 meetri kõrguseni ja kuigi järv on alles prototüüp, mahutab see korraga 200-240 surfarit.

Põhimõtteliselt töötavad ka need lained suruõhuga – õhk liigutab kolvi üles ja see kukutatakse alla ning tekivad rõngastena lained.

Kaadamine (Water Dumping)

Selle tehnoloogiaga pumbatakse reservuaaripaaki vett. Paagi täitumisel lastakse järsult vesi lainebasseini. Paagist langev vesi teisaldab basseinis olevat vett, mille tulemusena tekib laine. Sellel tehnoloogial ei ole nii palju spetsiifilist kontrolli lainete suuruse ja kuju üle, kuid suurema koguse vee kaadamine suurendab laine suurust ja tugevust. Wadi Adventure Dubai on keset kõrbe asuv veepark, mis kasutab oma lainete loomiseks seda kaadamise tehnoloogiat. Nende lained on 3,3 meetri kõrgused ja võivad murduda vasakule või paremale iga 90 sekundi järel [5].

2021 aastal San Diegos toimunud Surf Park Summit'il omistati ~2000 surfari seas läbi viidud avaliku küsitluse alusel parim lainegeneraatori tehnoloogia Wavegarden Cove'le, mis kasutab tõukurite tehnoloogiat [6].

2.3 Toimivad lainebasseinid maailmas

Vaatluse alla on võetud mõned toimivad lainebasseinid maailmas. Valik on tehtud 2021 aastal San Diego toiminud Surf Park Summit'il auhinnatud surfiparkide alusel. Auhinnad omistati ~2000 surfari seas läbi viidud avaliku küsitluse alusel. Lisaks on valikus veel mõned populaarsemad lainepargid. Võrdluse eesmärk on välja tuua nende põhiandmed ning piltidega näidata nende olemust.

URBNSurf Melbourne's

Avatud alates:	2020
Laine tüüp:	Kõikidele tasemetele, 0.6-2.1m, murdub vasakule ja paremale
Laine generaatori tüüp:	Wavegarden Cove, tõukurid
Laine sagedus:	900-1000 lainet tunnis
Basseini konstruktsioon:	Betoon
Lisafunktsioonid:	Restoran, baar, pood, kontsertid, firmaüritused

Auhinnatud 2021 aastal San Diego toiminud Surf Park Summit'il kui kõige ahvatlevam surfipargi sihtkoht, kui kõige ahvatlemav surfipargi sihtkoht algajatele ja edasijõudnutele ning kui kõige ahvatlevamate tugiteenustega surfipargi sihtkoht [6]. Esimene avalik lainebassein Austraalias, mis asub lennujaama läheduses, 20 min. kaugusel Melbourne'i kesklinnast. On avamisest saadik olnud tänapäevaste surfiparkide etaloniks [7].



Pilt 2. URBNSurf surfipark Melbourne's [P1]

The Surf Ranch – Lemoore, California

Avatud alates:	2015
Laine tüüp:	Edasijõudnutele, 0.6-1.8m, murdub vasakule ja paremale
Laine generaatori tüüp:	Kelly Slater Wave Co. Systems, tiibur
Laine sagedus:	12-25 lainet tunnis
Basseini konstruktsioon:	Tehisjärv (endine veesuusapark)
Lisafunktsioonid:	Restoran, baar, pood, kontsertid, firmaüritused

Auhinnatud 2021 aastal San Diego toimunud Surf Park Summit'il kui kõige ahvatlevam surfipargi sihtkoht professionaalidele [6]. Kõigi aegade parimaks surfariks tituleeritud Kelly Slater'i poolt loodud lainepark, mis nüüdseks on WSL'i (World Surfing League) omanduses. Kasutatakse treeninguteks, videoklippideks, WSL'i võistlusteks ja renditakse välja eraüritusteks. Avalikkusele suletud [7].

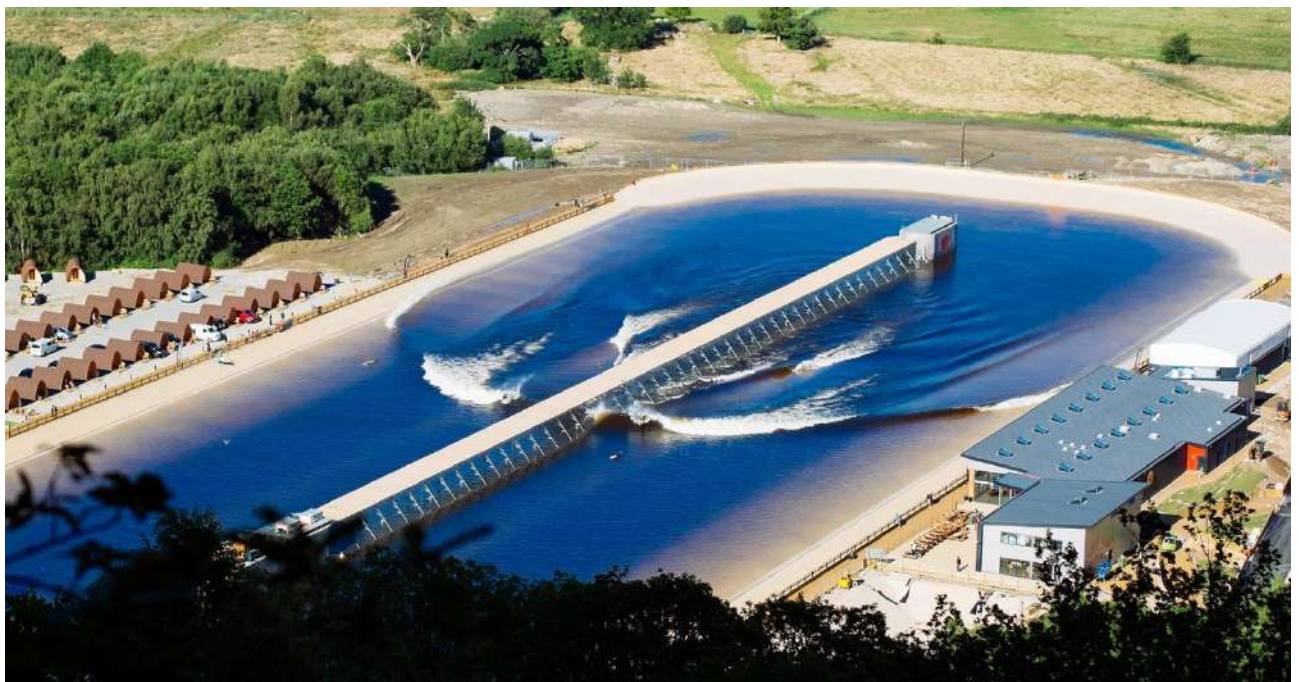


Pilt 3. The Surf Ranch – Lemoore, California [P2]

Adventure Parc Snowdonia – Northern Wales

Avatud alates:	2015
Laine tüüp:	Kõigile tasemetele, 0.6-1.8m, murdub vasakule ja paremale
Laine generaatori tüüp:	Wavegarden Lagoon, tiibur
Laine sagedus:	12-25 lainet tunnis
Basseini konstruktsioon:	Tehisjärv
Lisafunktsioonid:	Restoran, spa, seiklused

Esimene kommerts-lainebassein maailmas, mis on lisaks surfimisele ka tuntud oma seikluspargi, surfikämpingute ja treeningkesuse poolest ning vaikse ja rahuliku keskkonna poolest. Nende omaduste tõttu on see kõrgelt hinnatud sihtkoht lisaks pühendunud surfaritele ka perekondade seas, kui puhkekoht [7].



Pilt 4. Adventure Parc Snowdonia – Northern Wales [P3]

The Wave – Bristol, UK

Avatud alates:	2019
Laine tüüp:	Kõigile tasemetele, 0.6-1.8m, murdub vasakule ja paremale
Laine generaatori tüüp:	Wavegarden Cove, tõukurid
Laine sagedus:	900-1000 lainet tunnis
Basseini konstruktsioon:	Betoon
Lisafunktsioonid:	Kohvik-bar, kämpingud, pood

The Wave Bristol'is on Ühendkuningriikide ja maailma esimene Wavegarden Cove tehnoloogial põhinev surfipark. Seda esitleb Wavegarden, kui oma „lipulaeva“. Ühendkuningriikidesse on planeeritud veel vähemalt 6 samal tehnoloogial põhinevat laineparki [7].



Pilt 5. The Wave – Bristol, UK [P4]

2.3.1 Järeldus

Tänapäevaks on välja töötatud ja kasutusel mitmed tehislike lainete genereerimise tehnoloogiad. Valdakonnaga on tegeletud juba piisavalt kaua, et tekiks kasutuskogemus, mille põhjal saab erinevaid tehnoloogiaid omavahel võrrelda ja nende toimivust ning efektiivsust hinnata. Samuti on teostatud uuringuid surfikeskuste kasutajate seas. Kasutajate poolt antud hinnangud on küll mõnevõrra subjektiivsed, aga neid tasub sellele vaatamata arvesse võtta.

Enamus tehnoloogiaid kasutavad mingit sorti vees asuvat keha, mille liigutamisega pannakse vesi liikuma. Vees liikuvale kehale alternatiiviks on basseini põhja pumbatav suruõhk. Vastavalt veekogu põhjakontuurile moodustab liikuv vesi laine. Vee liikumapanemiseks kasutatakse enamjaolt pneumaatilisi, hüdraulilisi või elektromehaanilisi süsteeme.

Vastavalt lõputööga seatud eesmärgile kasutada töös tänapäeval kõige efektiivsemat, pindlikumat ja energiasäästlikumat olemasolevat tehnoloogiat, siis erinevate tehnoloogiate võrdluse alusel saab väita, et selleks on Wavegarden Cove tehnoloogial põhinev elektromehaaniline lainegeneraator. Selle süsteemi peamisteks eelisteks saab lugeda [8]:

- Vastupidav ja robustne moodultehnoloogia.
- Tehnoloogia toimib ka siis, kui mõni moodul ei tööta. Mooduli parandamine on võimalik teiste moodulite töötamise ajal.
- Maksimaalne energiasäästlikkus. 10-korda säästlikum, kui kasutusel olevad pneumaatilised (suruõhul põhinevad) süsteemid.
- Kasutajasõbralik juhtimissüsteem, mis võimaldab kiiresti ja hõlpsalt seadistada generaatorit erinevate laineprofiilide tekitamiseks.
- Seadmed (elektrimootorid) on madala müratasemega ja need asuvad veest väljas, mis hõlbustab nende hooldamist ja remonti.
- Generaatori eluiga >20 aastat ja genereeritavate lainete arv >40 milj.
- Tehnoloogiat arendav ettevõtte teostab ka basseini ehitust ja tehnoloogia montaaži.
- Tehnoloogia on lihtsam ja efektiivsem, kui hüdraulilistel või pneumaatilistel seadmetel põhinevad tehnoloogiad.

3 PROJEKTLAHENDUS

3.1 Projekti kontseptsioon

Lõputöö esmaseks eesmärgiks on kunstliku lainega lainebasseini ja seda teenindava hoonestuse ja infrastruktuuri rajamine Eestisse laine keskuse näol. Taoline keskus on Ida-Euroopa ja Põhjamaade regioonis esimene ja ainulaadne. Lõputööga valitakse planeeritavale laine keskusele optimaalseim asukoht ja kunstliku laine generaatori tehnoloogia. Lisaks ~200x200m välibasseinile, kus toimub surfimine planeeritakse lõputööga ka basseini teenindav hoonestus ja vajalik infrastruktuur. Lisaks põhifunktsioonile kätkeb kavandatav hoonestus endas lisafunktsioone nagu surfikool, surfipood, varustuse rent, treeninguruumid, toitlustus, majutus ja riskasutusega ruumid, mis võimaldavad keskust kasutada erinevatel otstarvetel. Kohalikust kliimast tulenevalt saab välitingimustes asuvat lainebasseini kasutada kuni vee jäätumiseni külmaperioodil. Ajaks, mil vee jäätumise tõttu välibasseini kasutada ei saa on keskusele planeeritud täiendav põhifunktsioon – mäesuusatamine, mis tagab keskuse aastaringse kasutamise. Kavandatava keskuse kandev idee on „Talvel suusk, suvel surf“. Lõputööga antakse planeeritavale surfi- ja suusakeskusele planeeringuline ja ruumiline lahendus ning arhitektuurse lahenduse eskiis. Lahendus koostatakse viisil, mis võimaldab nende kahe põhifunktsiooni parima omavaheline koostoimimise. Lisaks põhifunktsioonidele on keskuse projekteerimisel arvestatud ka täiendavate lisafunktsioonide võimalusega, et mitmekesistada keskuse poolt pakutavate teenuste valikut.

3.2 Asukoha valik

Tulenevalt projekti kontseptsioonist peab planeeritav asukoht võimaldama lisaks surfibasseinile rajada talvise lisafunktsiooni ja mõlemat funktsiooni teenindava keskuse. Sellele lisaks on planeeritava keskuse eduka toimivuse tagamiseks asukohale täiendavad kriteeriumid:

- Keskus peab olema hea ligipääsetavusega kogu regioonile (Ida-Euroopa ja Põhjamaad).
- Keskus peab olema mõistlikus kauguses ühistranspordist (sh lennu- ja raudteeühendus).

- Soovitavalt peab keskus asuma loodusliku või tehisliku veekogu läheduses, millest on võimalik basseinile vett ammutada.
- Asukohavalik ei tohi halvendada olemasolevat elukeskkonda.

Sobiva asukoha leidmine osutus töö koostamisel üheks keerukamaks ülesandeks. Kõikidele kriteeriumitele täielikult vastavat asukohta leida on praktiliselt võimatu. Kuna planeeritav keskus vajab talviseks perioodiks lisafunktsiooni, siis keskendus inas asukohtadele, mis seda võimaldaksid. Lõplik valik osutus Tallinnast 16 km kaugusel Tallinn – Tartu mnt. ääres Aaviku külas asulvale kinnistule, kuhu Rae vald arendab tehislukku mäesuusa mäe. Tänase seisuga on antud kinnistule väljastatud 2019 aastal ehitusluba suusamäe rajamiseks koos tõstukitega. 2018 T-Model OÜ poolt koostatud põhiprojekt käsitleb suusamäe vertikaalplaneeringut ja esialgset asendiplaanilist lahendust. Muuhulgas on mäe kõrvale planeeritud rajada kunstlume tootmise eesmärgil vee akumulereimiseks veevõtu tiik. Samuti on kogu kinnistu ulatuses rajatud toimiv drenaažisüsteem (torustik ja kraavid). Mäe teenindamiseks vajalikku hoonestust 2018 T-Model OÜ poolt koostatud põhiprojekt ei käsitle. Hoonestuse võimalik asukoht on märgitud indikatiivselt projekti koosseisu kuuluval asendiplaanil.

Leian, et nimetatud asukoht on planeeritavale lainesurfikeskusele väga hea mitmel põhjusel:

- Keskus on hea ligipääsetavusega – Tallinna kesklinnast 16 km, Tallinna Lennujaamast 13 km, Tallinna ringteest 3,7 km ja Tallinn – Tartu maanteel asuvast Vana – Aaviku bussipeatusest 1,9 km kaugusel.
- Maa sihtotstarve ja kehtiv üldplaneering võimaldavad antud kinnistule talise keskuse rajamist.
- Kinnistu on piisava suurusega (87,42 ha).
- Kinnistule on juba alustatud mäesuusa mäe rajamist. Lõputöö annab lahenduse ka ehitustööde aluseks olevas projektis käsitlemata jäänud hoonestuse rajamiseks.
- Mäe orientatsioon ilmakaarte suhtes on lainedasseini jaoks soodne.
- Läheduses ei asu küll looduslikku veekogu, kuid kinnistule rajatud toimiv drenaažisüsteem loob eeldused pinnasevee kogumiseks ja taaskasutamiseks.
- Lõputöö annab asukohta juba planeeritud mäesuusatamisele, kui sesoonsele tegevusele lisafunktsiooni ja rikastab seega planeeritava keskuse kasutamisevõimalusi.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et nimetatud asukoht täidab sellele lõputöös esitatud kriteeriumid peaaegu 100%-selt.

3.3 Tehnoloogia valik

Tänapäeval on maailmas välja töötatud erinevatel tehnoloogilistel kontseptsioonidel põhinevad lainegeneraatorid. Tulenevalt vee liikumapanemise tehnoloogiast võib need laias laastus liigitada pneumaatilisteks-, hüdraulilisteks, mehaanilisteks ja elektromehaanilisteks süsteemideks.

Nendest enamlevinumad on:

- Suruõhk (Compressed Air) – pneumaatiline süsteem
- Tiibur (Hydrofoil) – mehaaniline- või elektromehaaniline süsteem
- Tõukurid (Levers) – hüdrauliline- või elektromehaaniline süsteem
- Langeja (Plunger) – pneumaatiline süsteem
- Kaadamine (Water Dumping) – pneumaatiline süsteem

Tehnoloogia valikul lähtusin lõputööga seatud eesmärgist kasutada lainete genereerimisel kõige efektiivsemat, paindlikku ja energiasäästlikumat tehnoloogiat. Lähtudes kasutuskogemusest ja erinevate turul pakutavate tehnoloogiate analüüsist ning eelnevaid kriteeriume silmas pidades on kõige otstarbekam planeeritavas keskuses kasutada Wavegarden Cove elektromehaanilistel tõukuritel põhinevat tehnoloogiat. Taoline tehnoloogia võimaldab kõige energiasäästlikumal viisil saavutada suurima arvu kvaliteetseid laineid. Energiatarve on tänases turuolukorras üks tähtsamaid parameetreid, mida tuleks keskuse edukaks toimimiseks arvesse võtta. Wavegarden Cove süsteemi energiatarve on 1 kWh kõige suurema võimaliku laine kohta ja umbes pool sellest väiksemate lainete genereerimisel. Kui surfikeskus toodab arvestuslikult 1-2 milj. lainet hooajal. Üksikasjalik uurimus Wavegarden Cove tehnoloogial põhinevate lainete maksumusest ja võrdlus pneumaatilise tehnoloogiaga on internetist avalikult kättesaadav [8]. Tehnoloogiat on juba rakendatud mitmes edukalt toimivas analoogses surfikeskuses maailmas ja kasutuskogemus on olnud väga positiivne [9]. Lisaks pakub tehnoloogia väljatöötanud ettevõtte nõu. Täispaketti, mis hõlmab endas asukoha analüüsi, tasuvusanalüüsi, basseini ehitust, lainegeneraatori paigaldust, valgustuslahendust, ekspluatatsiooniahelset hooldust ja kaugjuhtimist ning koolitusi operaatoritele ja mehaanikutele [10]. Taolist terviklahendust teiste tehnoloogiate arendajad ei paku.

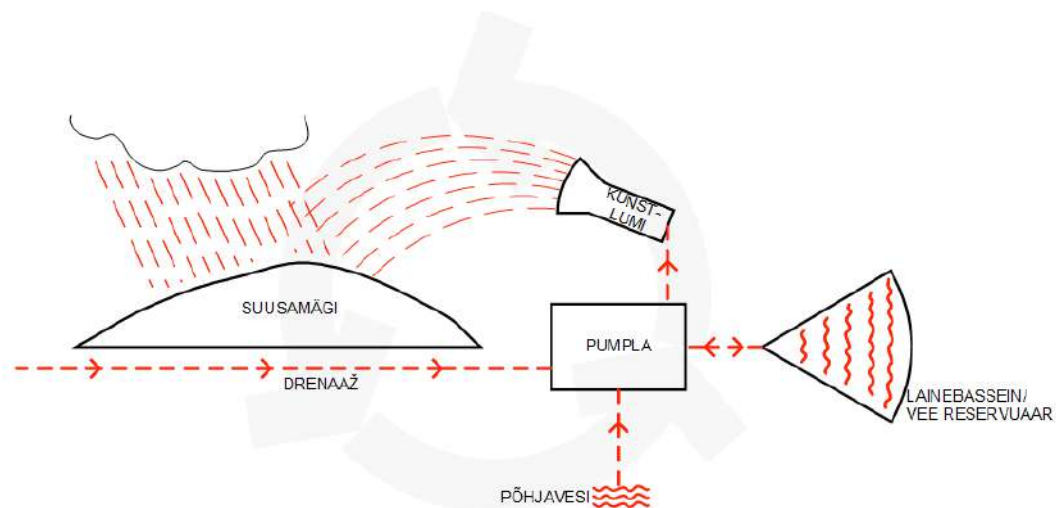


Pilt 5. Ehitusjärgus URBNSURF Wavegarden lainebassein Melbourne's [P5]

3.4 Veevarustus

Planeeritavat lainebasseini on veega varustada võimalik looduslikust- või tehnilisest veekogust, põhjaveest või ühisveevärgist. Eelistatavim neist on mõne lähedalasuva loodusliku veekogu näol loodusliku taastuvressursi kasutamine. Ühisveevärgist vee saamine tähendab keskuse käitamisel arvestatavat lisakul ja see võibks sobida pigem hädaolukordades. Basseinis kasutusel olev vesi läbib tehnoloogia osaks olevas puhastusseadmes puhastussprotsessi [8]. Kuna planeeringuala läheduses looduslik veekogu puudub, siis planeeritavas lahenduses on veevarustus tagatud kombinatsioonina sadevee, pinnavee ja põhjavee kasutamisest. Planeeringualale on paigaldatud tervet 87,42 ha ala hõlmav drenaažisüsteem ja ala perimeetrile on rajatud kuivenduskraavid. Vee kasutuse põhimõtteline skeem näeb ette sademe- ja pinnasevee kogumist terve planeeritava ala ulatuses. Drenaaži kaudu juhitakse kogutud vesi pumplasse, mis vee puhastab ja basseini pumpab. Talvisel perioodil võetakse basseinist vett kunstlume tootmiseks suusamäele, mis soojemal aastajal sulades taaskord ringiga drenaaži kaudu pumplasse jõuab, seal puhastatakse ja basseini pumbatakse. Kuivemateks perioodideks ja juhul, kui kogutavast sademe- ja pinnaseveest jääb väheks on pumpla ühendatud ka põhjavee kaevuga, kust vajadusel aastaringisel täiendavat vett saab ammutada. Talvel,

kui surfibasseini surfimiseks ei kasutata kasutatakse basseini vett kunstlume tootmiseks suusamäele ja -radadele. Taoline süsteem tagab vee ringkasutuse ja on ökoloogiliselt ja majanduslikult otstarbekas [Skeem 3].



Skeem 3. Veeringluse skeem

3.5 Asendiplaan

Asendiplaani üheks sisendiks on kinnistule rajatava suusamäe planeeritav asukoht, kuna selle ehitamine on ehitusloa aluseks oleva projekti järgi juba alanud ja selle ümberplaneerimine tänases staadiumis ei ole otstarbekas. Ka ei ole see vajalik. Lainesurfi basseini ja neid kahte põhifunktsiooni ühendav keskus ja sellega kaasneva infrastruktuuri saab edukalt planeerida ilma olemasolevat suusamäe lahendust muutmata.

Lainebasseini üheks olulisemaks asendiplaaniliseks kriteeriumiks on selle asetus planeeritava mäe, hoonestuse ja ilmakaarte suhtes. Bassein, mägi ja hoonestus moodustavad loogilise ja mugavalt kasutatava ühtse terviku. Ilmakaarte suhtes basseini õige asetus on oluline, kuna see mõjutab genereeritavate lainete kvaliteeti (suurust, lamedust/järskust). Kõige soodsam on kui valdav tuul puhub lainete liikumise suunale otse vastu või kuni 90° nurga all (lainetega paralleelselt). Selline situatsioon tõstab laineid kõrgemaks ja lained rulluvad enne nende murdumist ja surfimiseks vajaliku energia hajumist pikemalt. 90°-st enam ehk tagant-tuul tekitab vastupidise efekti ja on pigem ebasoovitav, sest see liikudes lainetega samas suunas puhub lained madalamaks ja need

murduvad kiiremini. Selline olukord siiski ei välista surfimist täielikult vaid lainete kvaliteet on sellistes oludes kehvem.

Vastavalt Keskkonnaagentuuri Tallinn-Harku ja Pakri mõõtmisjaamade statistikale ajavahemikus 1991-2020 esineb Eestis esineb kõige enam lõuna- ja edelatuult (lõunast-lääneni) [11]. Seega on eelistatuim basseini orientatsioon selline, kus lained liiguvad kas lõuna, edela või lääne suunas. Planeeritav suusamägi ja planeeringuala võimaldavad lainebasseini planeerida edelasuunaliseks, mis on tuulestatistikat arvestades ideaalne asetus.

Teine faktor, mida lainete genereerimisel tuleb arvesse võtta on tuule tugevus. Lainete kvaliteedile aitab kaasa pigem mõõdukas vastutuul, kui tugev. Seega on soodsaks lainebasseini asukohaks tuulele mitte täielikult avatud vaid osaliselt varjatud koht. Sellest tulenevalt on lainebassein planeeritud rajatava suusamäe laskumisradade ristumisest moodustuvasse nurka. See tagab basseini osalise varjamise tugevamate tuulte eest ja tekitab selles kontekstis stabiilsema keskkonna.

Asendiplaan arvestab ehitamisjärgus oleva suusamäe ehitusprojekti, mille alusel rajatakse suusamägi kinnistu põhjaosasse. Kinnistule sissepääs on planeeritud Tallinn – Tartu maanteelt alguse saavalt sissepääsuteelt, mis kulgeb mööda kinnistu kirdepiiri. Sissepääsutee äärde planeeritavast suusamäest kirdesuunas on planeeritud 225 kohaline parkla. Vahetult parklast pääseb surfikeskusesse, mis asub parkla ja suusamäe vahel. Keskus kujutab endast L-kujulise asetusega hoonetekompleksi, kus erineva funktsiooniga hooneosad on omavahel ühendatud L-kujulise varikatusega. Suusamägi jääb keskusest edela – ja surfibassein lõunasuunas. Hoonestus on asetatud nii, et see jääb suusamäe ja lainebasseini vahele. Kogu hoonestus on planeeritud loogilises kasutusjärjestuses – parklale kõige lähemal asub varikatuse alt alguse saav sissepääs ja vastuvõtuhoone koos piletimüügi, poe, majutuse ja kontoriruumidega. Vastuvõtu vastas lõunasuunal asub varustuse laenutus ja riietusruumid, millega vahetus ühenduses on omakorda lõunas asuv surfibassein. Riietus – ja pesuruumidest edelasuunas asub multifunktsionaalne saal, mida saab kasutada koolituste, kontsertide, seminaride, firmaürituste jms korraldamiseks. Riietusruumid ja multifunktsionaalne saal on omavahel eraldatud katusealuse vahekäiguga, mis viib L-kujulise hoonestuse siseõuest läbi hoonestuse lõunas asuva lainebasseinini. Multifunktsionaalne saal on ühenduses sellest omakorda loodesuunas asuva restoraniga. Restoran on planeeritud kahe korruseliseks. Teisel korrusel on lisaks restorani ruumidele ka kontorid. Restorani teiselt korruselt viib vaateterrass suusamäe nõlval asuvate vaateplatvormideni. Vaateterrassilt on kõrgusest vaadeldav ka surfibassein. Surfibasseinist edelas ja lõunas asuvad („perifeerias“ asuvad) kämpingud, mis oma funktsiooni poolest nõuavad pisut privaatsemat keskkonda ja sobivad seega

sissepääsust võimalikult kaugele. Vastuvõttust L-i teises suunas – loodes asub vastuvõtuga vahetus ühenduses mini-spa ja sellest edasi garaaž-ladu, mis on suusamäele kõige lähemal, et majutada suusamäe kasutamiseks vajalikku tehnikat nagu rajatraktor jms. Ümber suusamäe, edelasuunal on planeeritud murdmaasuusarada, mis kulgeb mööda suusamäe nõlvasid, et tekitada tõuse ja laskumisi. Suusarada on 3 km pikkune ja saab alguse suusamäe põhjaosas asuva suusatõstuki värava eest.

Asendiplaan on esitatud käesoleva töö juurde kuuluval joonisel.

3.6 Hoonestus ja arhitektuur

Lisaks lainebasseini ja suusamäe rajamisele käsitleb lõputöö ka eskiisi staadiumis planeeritava keskuse hoonestuse rajamist. Hoonestuse eesmärgiks on eelkõige teenindada ja majutada planeeritava keskuse külastajaid, aga ka keskuses töötavat personali ning keskuse funktsioonideks vajalikku varustust. Lisaks teenuste ja inimeste majutamisele on hoonestuse ülesanne siduda kaks planeeritavat põhifunktsiooni keskuse ühtseks läbimõeldud tervikuks.

Selleks, et püstitatud eesmärgid saavutada on hoonestuse erinevad osad loogilises asetuses, mis tagab mugavad kasutamise, pakkudes ruume kõikide siseruumides planeeritavate funktsioonide ja teenuste osutamiseks. Hoonestus on planeeritud rajada keskuse sissesõidutee ja suusamäe vahelisele alale. Hoonestus saab alguse parklast, kust suundub jalgrada hoonestuse keskosas asuvale avatud, varikatusena kaetud sissepääsule. Hoonestus koosneb erineva funktsiooniga hoone osadest, mis on omavahel seotud puittalastikust konstrueeritud varikatusena. Varikatus on planeeritava hoonestuse üks olulisemaid elemente. Lisaks selle funktsionaalsele eesmärgile – pakkuda külastajatele ilmastikutingimuste eest varju on sellel ka arhitektuurne ja esteetiline ülesanne – siduda keskuse hooned üheks tervikuks. Rõhutatakse varikatuse tähtsust kasutades selle konstruktsioonina tihedalt asetatud massiivseid 200x1400mm ristlõikega ja 17,5m piikuseid liimpuit-talasisid. Selline konstruktsioon jätab massiivse, kuid samas õhulise mulje. Lisaks hoonestuse eri osade ühendamisele jätkub talastik kahekordsetes hooneosades (vastuvõtt ja restoran) ka siseruumides vahelaena. See seob omavahel ja on sujuvaks üleminekuks välis- ja siseruumi vahel.

Hoonestuse ruumiprogrammi aluseks on teenustele ja asendiplaanilisele kontseptsioonile vastav asetuse. L-kujulise ruumistiku keskmeks on parklaga ühenduses varjualune, millest vasakule loodesuunas jääb üks kahekordsetest põhihoonetest. Selle esimesel korrusel asub vastuvõtt, piletimüük, pood ja tehnilised ruumid. Vastuvõtuhoone teisel korrusel asuvad majutus – ja kontoriruumid. Vastuvõtuhoonega külgneb edasi loodesuunal järgmine hooneosa – mini-spa.

Sellesse pääseb läbi vastuvõtuhoone esimese korruse ja teiselt korruselt majutuse osast. Vastuvõtuhoone ja mini-spa jätkub loodesuunal edasi garaaž-laoga, millesse pääseb nii läbi mini-spa kui otse parklast ja suusamäelt. Mini-spa'st avanevad läbi avarate akende vaated suusapäe suunas. Need kolm hooneosa moodustavad kokku ühe põhiosa L-kujulisest hoonestusest.

Sissepääsust vastuvõtuhoonele vastassuunas – kagus asub varustuse laenutuse – ja laohoone. See on eraldatud vastuvõtuhoonest avatud varjualuse sissepääsuruumiga. Laenutus – ja laohoonest on väljapääs surfibasseini äärde ja suusamäele. Laenutusehoone jätkub edelasuunal riietus – ja pesuruumidega. Need kaks ruumi on omavahel vahetus ühenduses.

Riietus – ja pesuruumidest edelasuunal jätkub hoonestus varjualusega. Selle eesmärgiks on tekitada hoone mahtude vahele paus avatud väliruumi näol ja võimaldada otseühendus ja läbikäidavus sissepääsu vastas asuva välise ruumi ja surfibasseini vahel.

Varikatusega kaetud läbikäigule järgneb edelasuunal veel kaks hoone osa – ristkasutusega koolituse-, kontserdi- ja konverentsisaal ning viimasena kahekorruseline restoranihoone, mille teisel korrusel asuvad lisaks restorani ruumidele ka kontoriruumid, vaadetega nii suusamäele, kui surfibasseinile. Restoranihoone asukoha üheks põhjuseks ongi lähedus ja vaadete võimaldamine nii suusamäele, kui surfibasseinile. Need viimased neli hoone osa moodustavad kokku teise põhiosa L-kujulisest hoonestusest.

Restoranihoonel on esimesel ja teisel korrusel avarad terrassid, mis avanevad surfibasseini suunas. Teise korruse terrass pikeneb suusamäe suunas ja sellelt on võimalik edasi liikuda suusamäe nõlval asuvate vaateplatvormidele, kust avaneb vaade kogu keskusele. Teise korruse terrassi alt on esimese korruse tasandil võimalik pääseda surfibasseini otsas asuva rannaalani ja sealt edasi suusamäe nõlval asuvate kämpinguteni. Kämpingud on planeeritud astangutele, et avaneks vaated surfibasseinile, ranna-alale ja keskusele.

Arhitektuurselt on hoonestus kavandatud moderne ja maitsekas, samas mitte liiga ülepakutud ega bravuuritsev. Isikliku eelistusena kasutan lihtsaid geomeetrilisi vorme, mida on õige pisut komplitseeritud. Viimistlusmaterjalidest kasutan arusaadavat ja traditsioonilist puitu. Puitu kasutatakse keskuse põhimahte ühendava varikatuse kandekonstruktsioonina, kus seda on julgelt eksponeeritud. Hoonestuse fassaadides kasutatakse lisaks puidule veel väga vastupidavat ja paljude viimistlusvõimalustega polümeerkomposiit plaati.

Keskuse põhihoonestus on olemuselt väärikas ja esinduslik, hubasema funktsiooniga hoonestus nagu näiteks kämpingud ja rannabaar on vastavalt funktsioonile ka arhitektuuriliselt `kodusema` olemusega lihtsamad puitkarkassi ja -fassaadiga hooned. Puitu on kasutatud ka restorani juurde kuuluva avara rõdu ja suusamäel asuvate vaateplatvormide viimistlemiseks. Lainebasseini põhikonstruktsioon on raudbetoonist. Basseini juhtruum ja pumpla viimistletakse samuti puiduga.

Kogu hoonestus moodustab ühtse ja läbimõeldud dünaamilise terviku, mida on liigendatud hoone osade mahtudega, osade asetuse, pauside ja viimistlusmaterjalidega.

3.7 Funktsioonid

Lõputööga planeeritava keskuse kaks põhifunktsiooni on lainesurf ja mäesuusatamine. Kuna mõlemad on sesoonsed tegevused, siis suvel on keskuse põhifookus lainesurfi võimaldaval ja talvel mäesuusatamise. Lisaks põhifunktsioonidele on keskusesse kavandatud erinevad lisafunktsioonid, mis täiustavad keskuses pakutavate teenuste valikut ja soodustavad keskuse ristikasutust.

Lisafunktsioonidena on keskusesse kavandatud järgmised teenused:

Mini-spa – väike, hubane saunakeskus, paari erineva sauna, väikese basseini ja mullivanniga. Mini-spa pakub muuhulgas ka ilu- ja terviseteenuseid. Seal on võimalik lõõgastuda lisaks põhifunktsioonide kasutajatele ka näiteks nende pereliikmetel, kes põhifunktsioone ei kasuta.

Pood – pood on eelkõige mõeldud surfimise ja mäesuusatamisega seonduva kauba, aga ka suveniiride müügiks.

Koolitus, kontsert, seminar – nende teenuste tarbeks on planeeritud suurem ristikasutusega ruum, mis võimaldab korraldada koolitusi, kontserte, seminaare, firmaüritusi jne. See ruum on ühenduses restoraniga, et vajadusel oleks tagatud ka toitlustus.

Restoran – lainebasseini ja suusamäe vahele on planeeritud avar, kahe korruseline, suurte klaasfassaadidega restoran, mis eelkõige on ette nähtud keskuse külastajate ja töötajate toitlustamiseks, aga ka toitlustamiseks erinevate keskuses toimuvate ürituste ajal (kontsert, koolitus, seminar jne.). Restoranil on avar, basseini suunal avanev terrass esimesel ja teisel korrusel. Teise korruse terrass on ühtlasi ka vaateplatvorm lainebasseinile ja suusamäele ning on alguseks suusamäel asetsevate vaateplatvormidele suunduvale rajale.

Pumptrack – künklik kõvakattega rada, millel saab sõita erinevate kergliiklusvaheditega nagu rula, rulluisud, ratas, tõukeratas. Kiirus genereeritakse eelkõige inertsiga ja gravitatsiooni kasutades ning jalgadega „pumbates“, mis sarnaneb surfimisega.

Rannavolle – surfibasseini otsas asub liivaranna ala, mille serva on planeeritud rannavõrkpalli väljakud. Rannavõrkpall on väga populaarne spordi- ja vaba aja veetmise ala.

Kämpingud – surfibasseini ümbruses ja suusamäe jalamil, vaatega keskusele ja surfibasseinile on planeeritud erineva suuruse ja tubade arvuga minimajad ehk kämpingud. Need on kasutamiseks keskuse külastajatele, aga ka lihtsalt ööbijatele.

Liivarand – liivarand asub lainebasseini laiemas otsas ja on ühenduses suplemiseks ette nähtud basseini osaga. Liivarand võimaldab traditsioonilisi rannategevusi.

Rannabaar – asub liivarannas ja pakub rannakülastajatele varju ja toitlustust. Lisaks võimaldab korraldada erinevaid väliüritusi väiksematele gruppidele.

Rannapark – liivaranna ja rannabaariga piirnev ala, mis on kaetud haljastusega. Sinna on ettenähtud istumis- ja pikniku kohad.

Laste mänguväljak / ronila – projektiga on ette nähtud kaks laste mänguväljakut. Üks neist keskuse sissepääsu ja vastuvõtuhoone lähedale, kus lapsed saavad mängida samal ajal, kui vanemad tegelevad piletite ostmise, broneeringute, varustuse jms. Teine mänguväljak on planeeritud liivaranna servas asuvasse rannaparki.

Murdmaasuusa rada – ümber suusamäe on planeeritud 3km pikkune murdmaasuusa rada, mis lookleb ka mööda mäekülge, et tekitada tõusud ja laskumised. Suvisel perioodil saab suusarada kasutada maastikuratta sõiduks.

Lisaks eelnevale võimaldab keskuse hoonestus, asendiplaan ja planeeringuala suurus planeerida täiendavaid perspektiivseid lisategevusi, nagu maastikukartidega mäest laskumine, trossiga laskumine jms.

3.8 Tehnilised andmed

3.8.1 Hoonestus

Vastuvõtuhoone (5)	Korruseliskus	2
	Pikkus (m)	33,0
	Laius (m)	16,0
	Kõrgus (m)	10,0
	Brutopind (m)	704,0
	Ehitisealune pind (m ²)	652,0

Mini-spa (4)	Korruseliskus	1
	Pikkus (m)	18,0
	Laius (m)	17,0
	Kõrgus (m)	4,4
	Brutopind (m)	306,0
	Ehitisealune pind (m ²)	356,4

Garaaž / ladu (3)	Korruseliskus	1
	Pikkus (m)	15,0
	Laius (m)	10,0
	Kõrgus (m)	3,7
	Brutopind (m)	135,4
	Ehitisealune pind (m ²)	150,0

Varustuse laenutus / ladu (6)	Korruseliskus	1
	Pikkus (m)	24,5
	Laius (m)	10,0
	Kõrgus (m)	4,4
	Brutopind (m)	224,6
	Ehitisealune pind (m ²)	420,4

Riietus- ja pesuruumid (7)	Korruseliskus	1
	Pikkus (m)	24,0
	Laius (m)	12,0
	Kõrgus (m)	4,4
	Brutopind (m)	266,8
	Ehitisealune pind (m ²)	463,2

Koolitus, kontsert, seminar (8)	Korruselisus	1
	Pikkus (m)	40,0
	Laius (m)	16,0
	Kõrgus (m)	4,4
	Brutopind (m)	541,6
	Ehitisealune pind (m ²)	772,0

Restoran / kontor (9)	Korruselisus	2
	Pikkus (m)	42,0
	Laius (m)	20,0
	Kõrgus (m)	10,0
	Brutopind (m)	1162,8
	Ehitisealune pind (m ²)	840,0

Kokku	Pikkus (m)	130,3
	Laius (m)	124,2
	Kõrgus (m)	10,0
	Brutopind (m)	3341,2
	Ehitisealune pind (m ²)	4316,6

3.8.2 Lainebassein

Pikkus (m)	237,9
Laius (m)	226,8
Kõrgus (m)	3,0
Ehitisealune pind (m ²)	31012,0

3.8.3 Suusamägi

Pikkus (m)	604,6
Laius (m)	604,0
Kõrgus (m)	50,0
Ehitisealune pind (m ²)	229043,0

3.8.4 Terrassid, rõdud, vaateplatvormid

Ehitisealune pind (m ²)	2692,3
-------------------------------------	--------

4 KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks on kunstliku lainega surfibasseini ja seda teenindava hoonestuse ning infrastruktuuri rajamine Eestisse. Taoline keskus on Ida-Euroopa ja Põhjamaade regioonis esimene ja ainulaadne. Lõputööga valitakse planeeritavale lainekeskusele optimaalseim asukoht ja tänastes tingimuste kõige efektiivsem ja energiasäästlikum laine generaatori tehnoloogia, antakse keskusele planeeringuline lahendus ja hoonestuse arhitektuurne eskiis.

Kuna planeeritav keskus vajab talviseks perioodiks lisafunktsiooni, siis asukohavalikul keskendusin asukohtadele, mis seda võimaldaksid. Lõplik valik osutus Tallinnast 16 km kaugusel Tallinn – Tartu mnt. ääres Aaviku külas asulvale kinnistule, kuhu Rae vald arendab tehislikku mäesuusa mäge. Täna seisuga on antud kinnistule väljastatud 2019 aastal ehitusluba suusamäe rajamiseks koos tõstukitega. 2018 T-Model OÜ poolt koostatud põhiprojekt käsitleb suusamäe vertikaalplaneeringut ja esialgset asendiplaanilist lahendust. Muuhulgas on mäe kõrvale planeeritud rajada kunstlume tootmise eesmärgil vee akumulatsiooniks veevõtu tiik. Samuti on kogu kinnistu ulatuses rajatud toimiv drenaažisüsteem (torustik ja kraavid). Mäe teenindamiseks vajalikku hoonestust 2018 T-Model OÜ poolt koostatud põhiprojekt ei käsitle.

Kavandatava keskuse kandev idee on „Talvel suusk, suvel surf“. Lõputööga antakse planeeritavale surfi- ja suusakeskusele planeeringuline ja ruumiline lahendus ning arhitektuurse lahenduse eskiis. Lahendus koostatakse viisil, mis võimaldab nende kahe põhifunktsiooni parima omavaheline koostoimimise. Lisaks põhifunktsioonidele on keskuse projekteerimisel arvestatud ka täiendavate lisafunktsioonide võimalusega, et mitmekesistada keskuse poolt pakutavate teenuste valikut. Lisaks ~200x200m välibasseinile, kus toimub surfimine kätkeb kavandatav hoonestus endas lisafunktsioone nagu surfikool, surfipood, varustuse rent, treeninguruumid, toitlustus, majutus, mini-spa ja ristikasutusega ruumid, mis võimaldavad keskust kasutada erinevatel otstarvetel.

Vastavalt lõputööga seatud eesmärgile kasutada töös täna päeval kõige efektiivsemat, paindlikumat ja energiasäästlikumat olemasolevat lainete genereerimise tehnoloogiat, lähtudes kasutuskogemusest ja erinevate turul pakutavate tehnoloogiate analüüsist ning eelnevaid

kriteeriume silmas pidades on kõige otstarbekam planeeritavas keskuses kasutada Wavegarden Cove elektromehaanilistel tõukuritel põhinevat tehnoloogiat. Taoline tehnoloogia võimaldab kõige energiasäästlikumal viisil saavutada suurima arvu kvaliteetseid laineid. Energiatarve on tänases turuolukorras üks tähtsamaid parameetreid, mida tuleb keskuse edukaks toimimiseks arvesse võtta. Wavegarden Cove süsteemi energiatarve on 1 kWh kõige suurema võimaliku laine kohta ja umbes pool sellest väiksemate lainete genereerimisel. Surfikeskus toodab arvestuslikult 1-2 milj. lainet hooajal. Tehnoloogiat on juba rakendatud mitmes edukalt toimivas analoogses surfikeskuses maailmas ja kasutuskogemus on olnud väga positiivne [9]. Lisaks pakub tehnoloogia väljatöötanud ettevõtte nõ. täispaketti, mis hõlmab endas asukoha analüüsi, tasuvusanalüüsi, basseini ehitust, lainegeneraatori paigaldust, valgustuslahendust, ekspluatatsiooniaegset hooldust ja kaugjuhtimist ning koolitusi operaatoritele ja mehaanikutele [10]. Taolist terviklahendust teiste tehnoloogiate arendajad ei paku.

Kuna planeeringuala läheduses kavandatava basseini tarbeks looduslik veekogu puudub, siis planeeritavas lahenduses on veevarustus tagatud kombinatsioonina sadevee, pinnavee ja põhjavee kasutamisest. Planeeringualale on paigaldatud tervet 87,42 ha ala hõlmav drenaažisüsteem ja ala perimeetrile on rajatud kuivenduskraavid. Vee kasutuse põhimõtteline skeem näeb ette sademe- ja pinnasevee kogumist terve planeeritava ala ulatuses. Drenaaži kaudu juhitakse kogutud vesi pumplasse, mis vee puhastab ja basseini pumpab. Talvisel perioodil võetakse basseinist vett kunstlume tootmiseks suusamäele, mis soojemal aastajal sulades taaskord ringiga drenaaži kaudu pumplasse jõuab, seal puhastatakse ja basseini pumbatakse. Kuivemateks perioodideks ja juhul, kui kogutavast sademe- ja pinnaseveest jääb väheks on pumpla ühendatud ka põhjavee kaevuga, kust vajadusel aastaringsel täiendavat vett saab ammutada. Taoline süsteem tagab vee ringkasutuse ja on ökoloogiliselt ja majanduslikult otstarbekas.

Asendiplaani üheks sisendiks on kinnistule rajatava suusamäe planeeritav asukoht, kuna selle ehitamine on ehitusloa aluseks oleva projekti järgi juba alanud ja selle ümberplaneerimine tänases staadiumis ei ole otstarbekas. Ka ei ole see vajalik. Lainesurfi basseini ja neid kahte põhifunktsiooni ühendav keskus ja sellega kaasneva infrastruktuuri saab edukalt planeerida ilma olemasolevat suusamäe lahendust muutmata. Ehitamisjärgus oleva suusamäe ehitusprojekti alusel rajatakse suusamägi kinnistu põhjaosasse. Kinnistule sissepääs on planeeritud Tallinn – Tartu maanteelt alguse saavalt sissepääsuteelt, mis kulgeb mööda kinnistu kirdepiiri. Sissepääsutee äärde planeeritavast suusamäest kirdesuunas on planeeritud 225 kohaline parkla. Vahetult parklast pääseb surfikeskusesse, mis asub parkla ja suusamäe vahel.

Keskus kujutab endast L-kujulise asetusega hoonetekompleksi, kus erineva funktsiooniga hooneosad on omavahel ühendatud L-kujulise varikatusega. Suusamägi jääb keskusest edela – ja surfibassein lõunasuunas. Hoonestus on asetatud nii, et see jääb suusamäe ja lainebasseini vahele. Kogu hoonestus on planeeritud loogilises kasutusjärjestuses. Ümber suusamäe, edelasuunal on planeeritud murdmaasuusarada, mis kulgeb mööda suusamäe nõlvasid, et tekitada tõuse ja laskumisi. Suusarada on 3 km pikkune ja saab alguse suusamäe põhjaosas asuva suusatõstuki värava eest.

Arhitektuurselt on hoonestus kavandatud moderne ja maitsekas, samas mitte liiga ülepakutud ega bravuuritsev. Isikliku eelistusena kasutan lihtsaid geomeetrilisi vorme, mida on õige pisut komplitseeritud. Viimistlusmaterjalidest kasutan arusaadavat ja traditsioonilist puitu. Puitu kasutatakse keskuse põhimahte ühendava varikatuse kandekonstruktsioonina, kus seda on julgelt eksponeeritud. Hoonestuse fassaadides kasutatakse lisaks puidule veel väga vastupidavat ja paljude viimistlusvõimalustega polümeerkomposiit plaati. Keskuse põhihoonestus on olemuselt väärikas ja esinduslik. Hubasema funktsiooniga hoonestus nagu näiteks kämpingud ja rannabaar on vastavalt funktsioonile ka arhitektuuriliselt „kodusema“ olemusega lihtsamad puitkarkassi ja -fassaadiga hooned. Puitu on kasutatud ka restorani juurde kuuluva avara rõdu ja suusamäel asuvate vaateplatvormide viimistlemiseks. Lainebasseini põhikonstruktsioon on raudbetoonist. Basseini juhtruum ja pumpla viimistletakse samuti puiduga.

Kogu hoonestus moodustab ühtse ja läbimõeldud dünaamilise terviku, mida on liigendatud hoone osade mahtudega, osade asetuse, pauside ja viimistlusmaterjalidega.

Lõputöö kirjalikus osas antakse järjekorras ülevaade loodusliku – ja kuntsliku lainega lainesurfi ajaloost maailmas ja Eestis, analüüsitakse maailmas juba kasutusel olevaid lainebasseine ja erinevaid lainegeneraatori tehnoloogiaid. Seejärel tutvustatakse projekteeritava lahenduse kontseptsiooni ja täpsustavate selgitustega antakse ülevaade asukohast, lainegeneraatori tehnoloogia valikust, lainebasseini veevarustusest, asendiplaanilisest – ning arhitektuursest lahendusest. Lõputöö lõpus olevad lisamaterjalid hõlmavad endas teemakohaseid pilte ning projekteeritud lahenduse jooniseid.

Leian, et teema on antud valdkonnas väga aktuaalne ja kunstliku lainega surfikeskuse rajamine omab arvestatavat positiivset sotsiaalmajanduslikku mõju, annab suure panuse nii sise-, kui väliturismi arengusse, loob laiemalt kogu regioonile (Põhjamaad, Ida- ja Kesk-Euroopa) võimaluse tegeleda kontrollitud keskkonnas atraktiivse ja populaarsust koguva veespordialaga ja viib

surfikultuuri kogu regioonis enneolematule tasemele. Samuti pakub lõputöö ainulaadse keskuse näol midagi täiesti uut Eesti arhitektuurimaastikul.

5 SUMMARY

The aim of this thesis is to establish a surf pool with artificial waves along with the catering housing and infrastructure. Such a center is the first and unique in the region of Eastern Europe and the Nordic countries. With the thesis the most optimal location for the planned wave center and the most efficient and energy-efficient wave generator technology available today will be selected. It also provides the site planning solution and an architectural sketch of the housing.

Since the planned center needs an additional function for the winter period, I focused on locations that would enable this option. The best choice of location is near Tallinn - Tartu mnt, 16 km from Tallinn, in the village of Aaviku, where Rae municipality is developing an artificial mountain ski hill. As of today, a building permit for the construction of the ski hill with lifts has been issued in 2019. In 2018 the project prepared by T-Model OÜ solves the vertical planning of the ski hill and the initial position plan solution. It is planned to build a water intake pond next to the mountain to accumulate water for the purpose of producing artificial snow. Also, a functional drainage system (pipeline and ditches) has been built throughout the property. The project by T-Model OÜ in 2018 does not deal with the housing necessary to cater the function.

The main idea of the planned center is "Ski in winter, surf in summer". The thesis provides a site planning and spatial solution and a sketch of the architectural solution for the the whole surf and ski center. The solution is designed in a way that allows the best interaction between these two main functions. In addition to the basic functions, the design of the center also takes into account the possibility of additional functions in order to diversify the range of services offered by the center. In addition to the ~200x200m outdoor pool where surfing takes place, the planned housing contains additional functions such as a surf school, a surf shop, equipment rental, training rooms, catering, accommodation, a mini-spa and cross-use rooms that allow the center to be used for different purposes.

According to the objective set in the thesis to use the most effective, flexible and energy-efficient wave generation technology available today, based on user experience and the analysis of various

technologies, and with the previous criteria in mind, it is most expedient to use the technology based on Wavegarden Cove electromechanical thrusters. Such technology allows to achieve the highest number of high-quality waves in the most energy-efficient way. In today's market situation, energy consumption is one of the most important parameters that must be taken into account for the successful operation of the center. The energy consumption of the Wavegarden Cove system is 1 kWh for the largest possible wave and about half that for generating smaller waves. The pool produces an estimated 1-2 million wave during a season. The technology has already been implemented in several successfully functioning surf centers around the world and the user experience has been very positive [9]. In addition, the company that developed the technology offers a so-called full package that includes location analysis, cost-effectiveness analysis, pool construction, wave generator installation, lighting solution, maintenance during operation, remote control, and training for operators and mechanics [10]. Developers of other technologies do not offer such a complete solution.

Since there is no natural water body for the purpose of the planned surf pool in the vicinity of the planning area, the water supply in the planned solution is ensured by a combination of the use of rainwater, surface water and groundwater. A drainage system covering the entire area of 87.42 ha has been installed in the planning area and drainage ditches have been built on the perimeter of the area. The scheme of water usage includes the collection of precipitation and soil water throughout the entire planned area. Through the drainage, the collected water is directed to the pump station, which cleans the water and pumps it into the pool. During the winter period, water is taken from the pool for the production of artificial snow for the ski hill, which, when it melts in the warmer season, reaches the pump station again through the drainage, where it is treated and pumped into the pool once again. For drier periods and when there is not enough rainwater and soil water to collect, the pump is also connected to a groundwater well, from which additional water can be drawn year-round if necessary. Such a system ensures water coverage and is ecologically and economically expedient.

One of the inputs to the site plan is the planned location of the ski hill to be built on the property, as its construction according to the project based on the building permit has already begun. Its re-planning is not practical at this stage. Nor it is necessary. The wave pool and the housing connecting these two main functions and the accompanying infrastructure can be successfully planned without changing the existing ski hill solution. Based on the construction project of the ski hill, the hill will be built in the northern part of the site. The entrance to the site is planned from the

entrance road starting from the Tallinn - Tartu highway, which runs along the northeastern border of the site. A parking lot with 225 spaces is planned along the entrance road in the northeast direction from the ski hill. Directly from the parking lot you can access the housing center, which is located between the parking lot and the ski hill.

The center is an L-shaped complex of buildings, where building parts with different functions are interconnected by an L-shaped canopy. The ski hill is in the southwest direction of the center - and the surf pool is in the south. The building is placed so that it is between the ski hill and the wave pool. The entire building is planned in a logical order of use. Around the ski hill, in the southwest direction, a cross-country ski track is planned, which runs along the slopes of the ski hill to create ascents and descents. The ski trail is 3 km long and starts in front of the ski lift gate in the northern part of the ski hill.

Architecturally, the building is designed to be modern and tasteful, but not too extravagant or boastful. As a personal preference, I have used simple geometric shapes that are tweaked just a little. I use self-explanatory and traditional material – wood as one of the finishing materials. Wood is used as a supporting structure for the canopy connecting the main volumes of the center, where it has been boldly displayed. In addition to wood, the facades of the building use a very durable polymer composite board with many finishing options. The main building of the center is dignified and presentable in nature. Buildings with a more cozy function, such as camping houses and a beach bar are, according to their function, simpler structures on a wooden frame and facade with a more "homely" nature. Wood has also been used to finish the spacious balcony attached to the restaurant and the viewing platforms on the ski hill. The main structure of the wave pool is made of reinforced concrete. The control room of the pool and the pump room will also be finished with wood.

The entire building forms a unified and well-thought-out dynamic whole, which is articulated by the volumes of the parts of the building, the placement of parts, breaks and finishing materials.

In the written part of the thesis, an overview of the history of wave surfing with natural and artificial waves in the world and in Estonia is given. Followed by an analysis of wave pools already in use in the world and various wave generator technologies. Then the concept of the design is introduced and detailed explanations giving an overview of the location, the choice of wave generator technology, the water supply of the wave pool, the site plan and the architectural sketch.

The additional materials at the end of the thesis include images relevant to the topic and drawings of the design.

I believe that the topic is very relevant in this field and that the establishment of a surfing center with artificial waves has a significant positive socio-economic impact, makes a great contribution to the development of both domestic and foreign tourism, creates an opportunity for the entire region (Northern countries, Eastern and Central Europe) to engage in an attractive sport in a controlled environment and the growing popularity of water sports and takes surfing culture to an unprecedented level throughout the region. Also, in the form of a unique center, the thesis offers something completely new on the Estonian architectural landscape.

6 KASUTATUD KIRJANDUS

- [1] Surfing Equipment Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Apparel & Accessories, Surfing Boards), By Distribution Channel (Online, Offline), By Region (APAC, North America), And Segment Forecasts, 2021 - 2028. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/surfing-equipment-market>. [Kasutatud 6. mai, 2022].
- [2] Surfing's Popularity Evident At U.S. Open And With 2020 Olympics Inclusion. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.forbes.com/sites/michaellore/2019/08/07/surfings-popularity-evident-at-us-open-and-by-2020-olympics-inclusion/?sh=76417f5c5eb3>. [Kasutatud 6. mai, 2022].
- [3] Raised Water Research – Wave pool and reef map. [Võrgumaterjal]. Available: <https://raisedwaterresearch.com/wave-pool-and-reef-map/?postType=listing&listing--cat=wave-pool&orderby=nearbyme&postsPerPage=12> [Kasutatud 6. mai, 2022].
- [4] How it all began - The History of Surfing. [Võrgumaterjal]. Available: <https://planetsurfcamps.co.uk/history-of-surfing/#:~:text=The%20first%20surfing%20references%20were,important%20part%20of%20the%20religion..> [Kasutatud 6. mai, 2022].
- [5] How a wave pool works – 6 types of wave pool technologies explained. [Võrgumaterjal]. Available: <https://surfaid.org/surfaid/posts/how-a-wave-pool-works-6-types-of-wave-pool-technologies-explained>. [Kasutatud 18. mai, 2022].
- [6] Results are in for the Surf Park Awards. [Võrgumaterjal]. Available: <https://raisedwaterresearch.com/results-are-in-for-the-surf-park-awards/>. [Kasutatud 18. mai, 2022].

- [7] The Big List 2022: prices, times & notes for all the world's wave pools. [Võrgumaterjal]. Available: <https://wavepoolmag.com/the-big-list-prices-times-notes-for-all-the-worlds-wave-pools/>. [Kasutatud 18. mai, 2022].
- [8] Technology. How does the Wavegarden Cove work?. [Võrgumaterjal]. Available: <https://wavegarden.com/technology/>. [Kasutatud 17. august, 2022].
- [9] Locations. Wavegardens Around the World. [Võrgumaterjal]. Available: <https://wavegarden.com/locations/>. [Kasutatud 17. august, 2022].
- [10] Development serices. [Võrgumaterjal]. Available: <https://wavegarden.com/development-services/>. [Kasutatud 17. august, 2022].
- [11] Tuulte jaotus suuna järgi (%) 1991-2020. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/tuul/#tuule_suund. [Kasutatud 17. august, 2022].
- [12] Surfing and nose riding explained by Newtonian physics. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.surfertoday.com/surfing/surfing-and-nose-riding-explained-by-newtonian-physics>. [Kasutatud 10. september, 2022].
- [13] Wavegarden Cove. [Võrgumaterjal]. Available: <https://raisedwaterresearch.com/wavegarden-cove/>. [Kasutatud 10. september, 2022].

6.1 Viidatud pildid

- [P1] <https://beat.com.au/wp-content/uploads/2020/10/URBNSURF-Melbourne-From-The-Air-1-Credit-URBNSURF-2-e1603954360951.jpg>
- [P2] <https://wavepoolmag.com/live/wp-content/uploads/Kelly-Slater-wave-pool-1024x576.jpg>
- [P3] https://ec2-im-1.msw.ms/md/image.php?key=Surf-Snowdonia-Jonty-Storey.jpg&type=EE_COVER&resize_type=COVER
- [P4] <https://wavepoolmag.com/live/wp-content/uploads/The-Wave-drone-Sept-2020-credit-@globalshots-1024x682.jpg>
- [P5] <https://raisedwaterresearch.com/wp-content/uploads/2019/08/URBNSURF-Melbourne-Lagoon-Non-Treated-High-Res.jpg>

7 LISAD

Autori pildid olemasolevast olukorrast



Pilt XXX. Vaade Tallinn-Tartu maanteelt Vana-Aaviku bussipeatusest



Pilt XXX. Vaade planeeritava sissesõidutee algusest



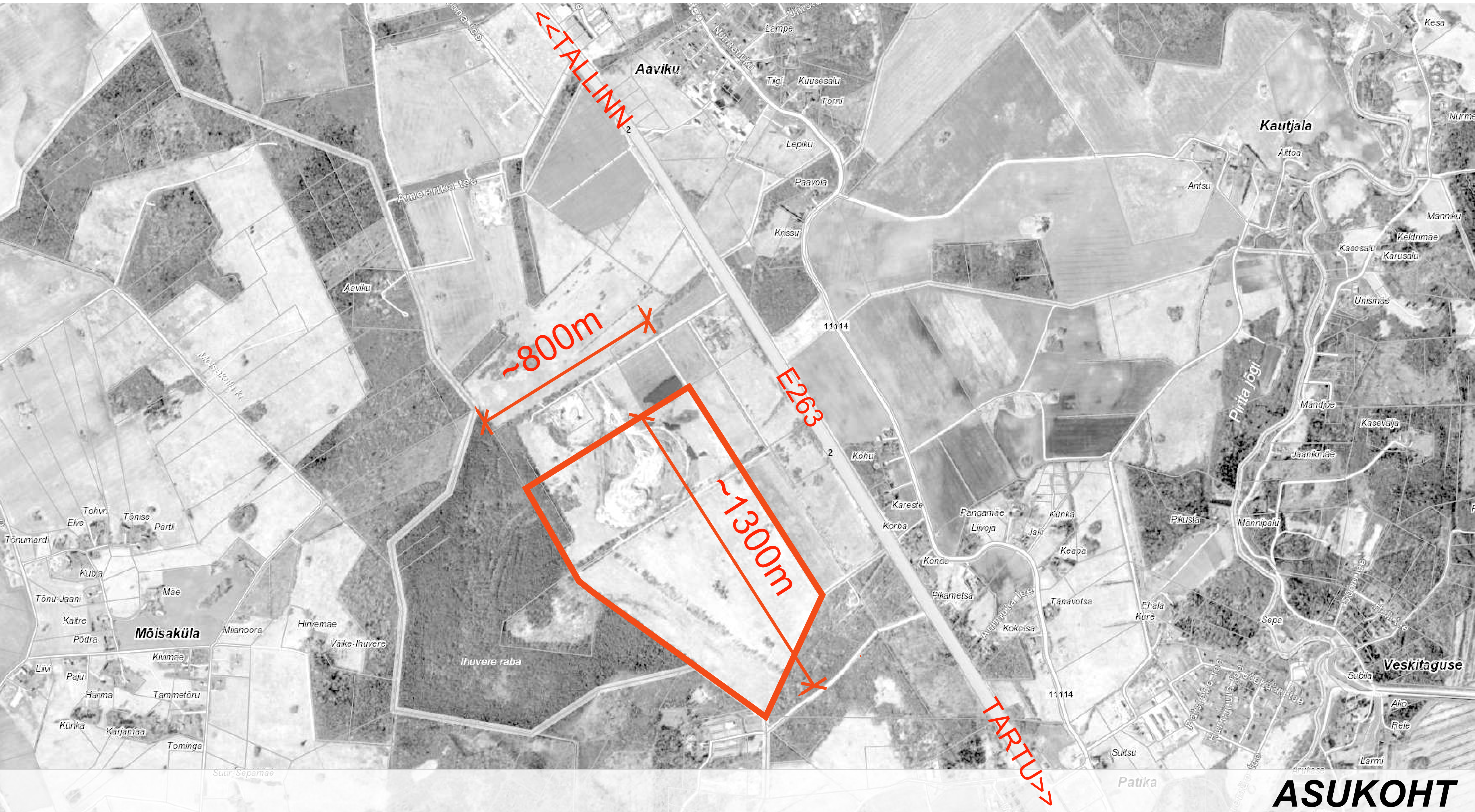
Pilt XXX. Panoraamvaade üle põhjas asuva kinnistu

AAVIKU MÄGI

Ringi, Aaviku küla, Rae vald,
Harju maakond

Tallinn 16km
Tallinna Lennujaam 13km
Tallinna ringtee 3,7km
Vana-Aaviku bussipeatus 1,9km

Ringi 65302:001:0009
Munitsipaalomand
ÜP -> ÜK otstarbega maakasutus
Ühiskondlike ehitiste maa 80%
Ärimaa 20%
87.42 ha



RINGI SUUSAKESKUSE PP

Ringi, Aaviku küla, Rae vald, Harju maakond

2016 AS Kobras **EP** „Suusakeskuse vertikaalplaneering Ringi kinnistul"

2018 T-Model OÜ **PP** "Ringi suusakeskus"

~1,7 milj. m³ mineraalsest materjalist suusamägi

Mäe suhteline kõrgus ~50 meetrit, nõlvad 19,5...60%

Põhinõlv, algajate nõlv, lumepark, viis lisarada ning statsionaarsed mäetõstukid

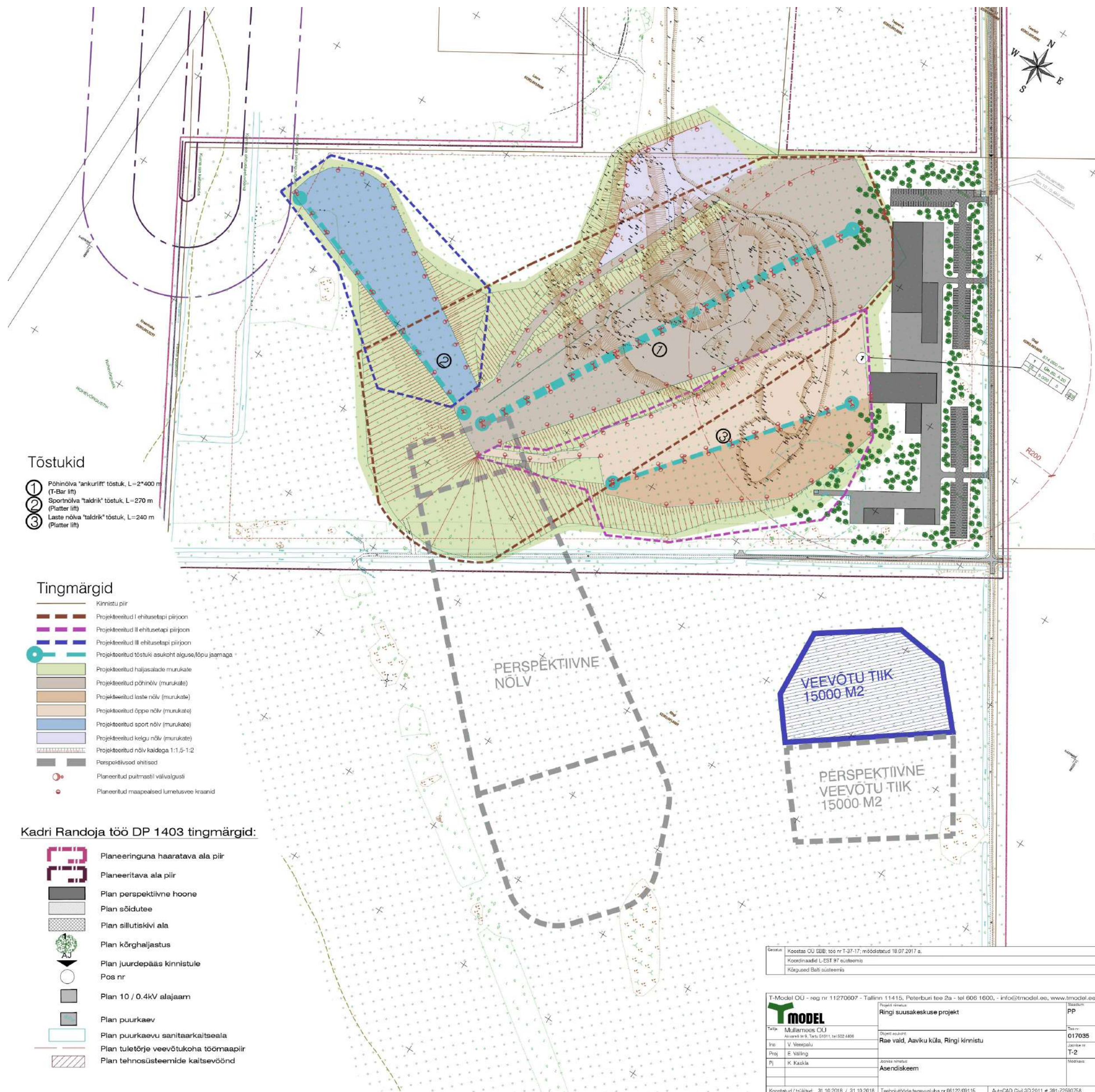
Krundil toimiv kuivendussüsteem (kraavid perimeetril + drenaaž terve krundi ulatuses)

Võimaldab rajada veesilma vajaliku kunstlume loomiseks

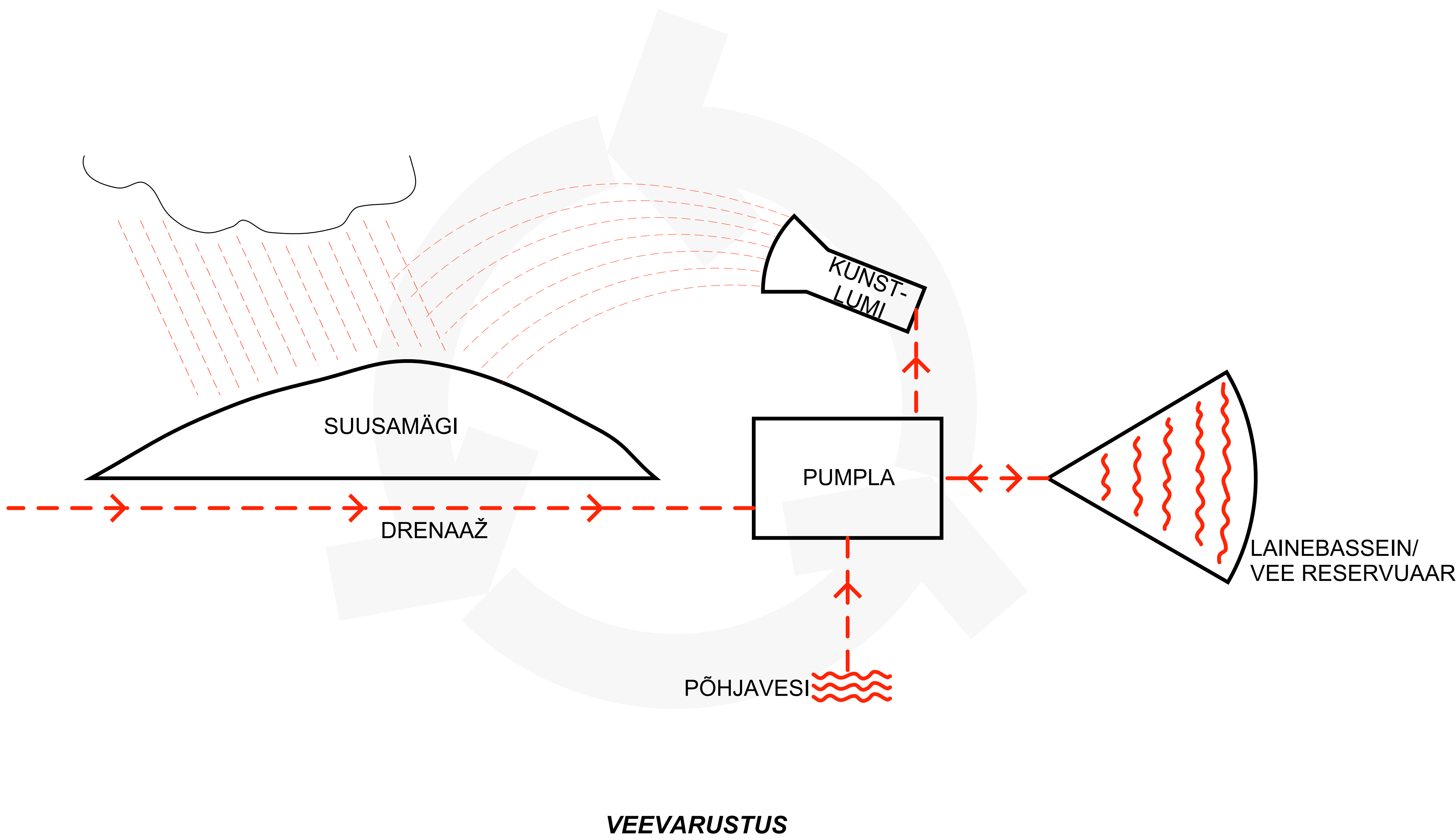
2019 Väljastatud **ehitusluba**

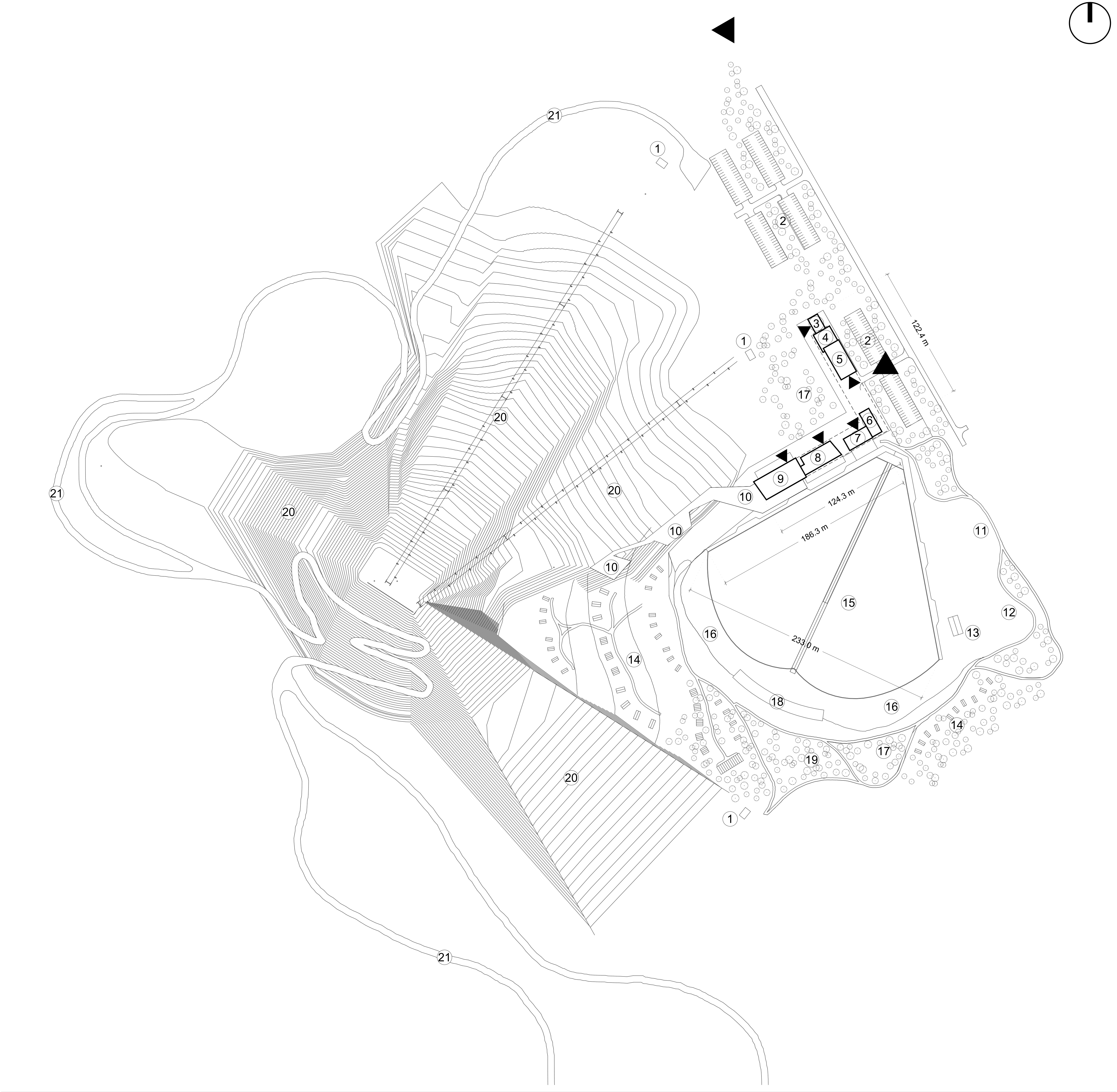
2023 Esimese etapi planeeritud valmimine

Ei käsitle hoonestust (ainult vertikaalplaneering)

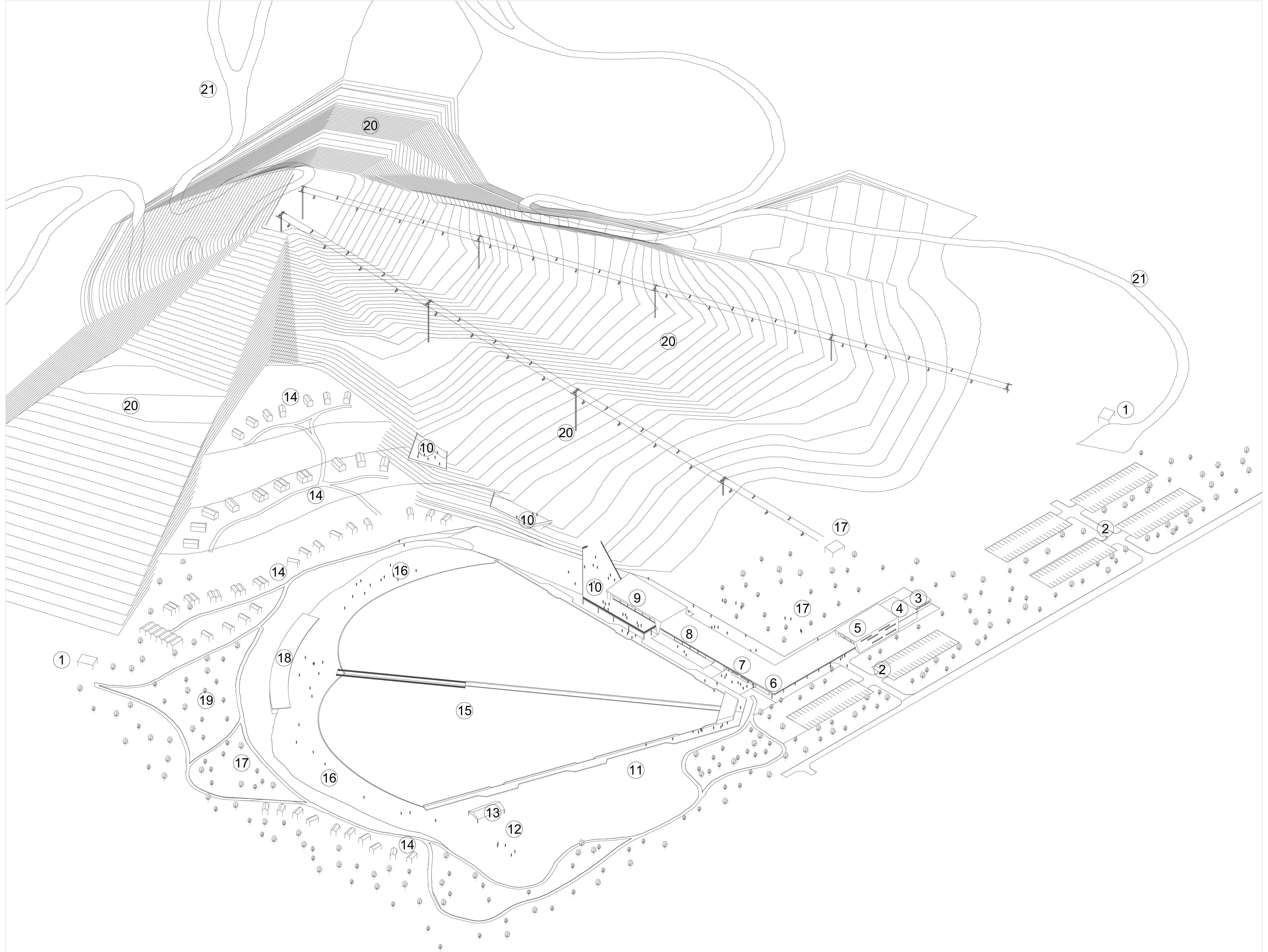


talvel suusk / suvel surf

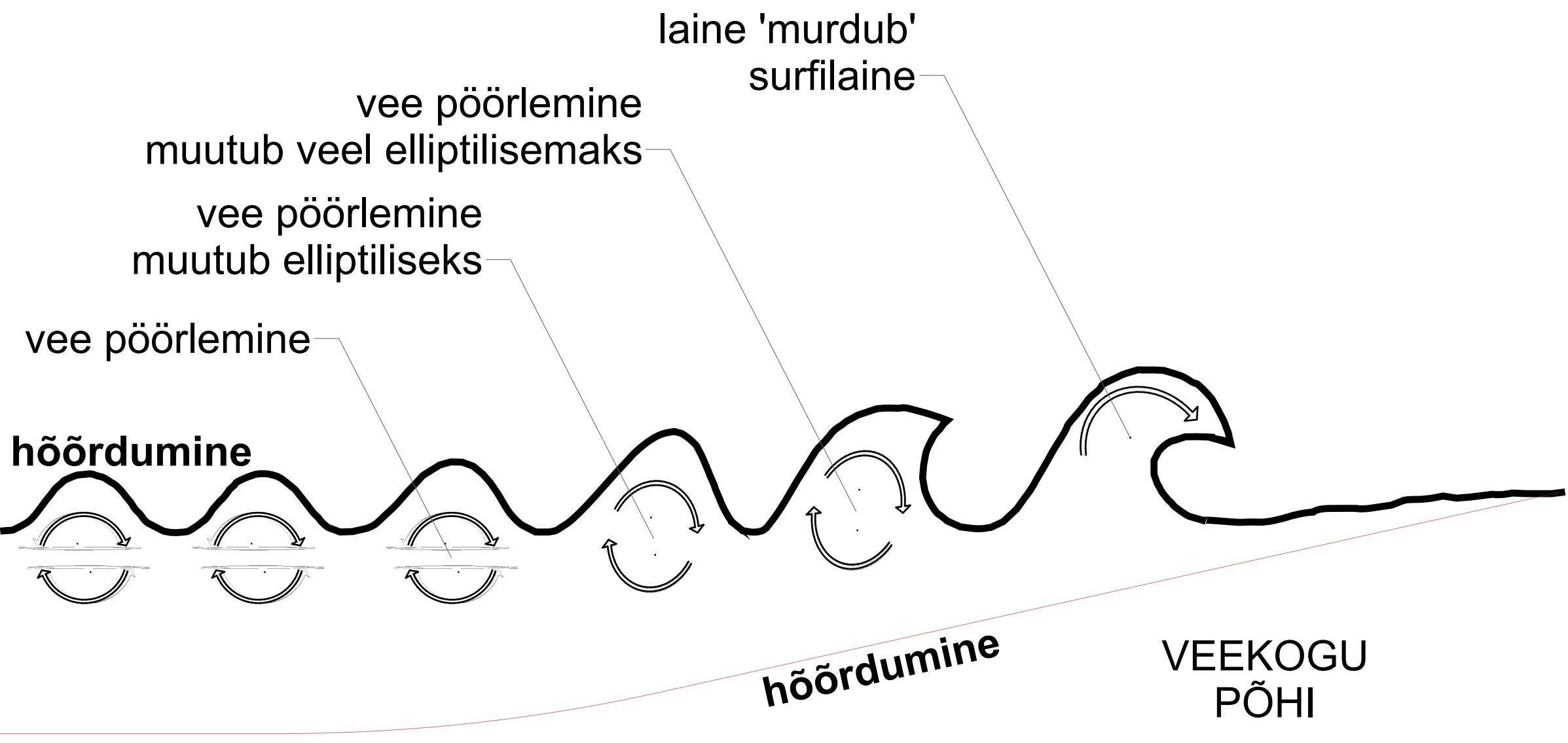




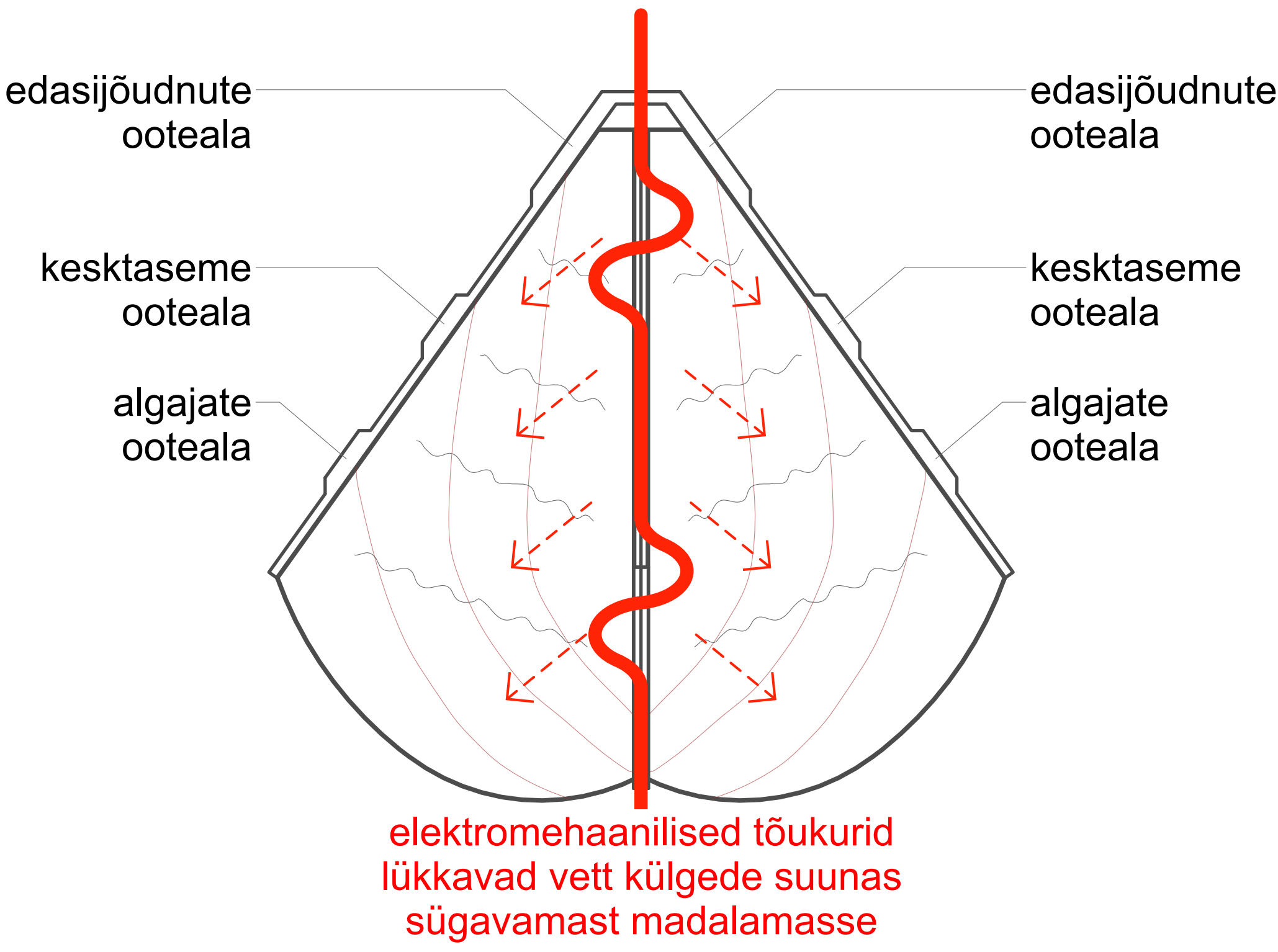
1 Suusatõstuki värav	5 Vastuvõtt, piletimüük, pood, majutus, kontor	9 Restoran / kontor	13 Välijõusaal	17 Laste mänguväljak / ronila
2 Parkimine, 225 kohta	6 Varustuse laenutus / ladu	10 Vaateterrass	14 Kämpingud	18 Rannabaar
3 Garaaž / ladu	7 Riietusruumid / pesuruumid	11 Pumtrack	15 Lainebassein	19 Rannapark
4 Mini-Spa, saun	8 Koolitus, kontsert, seminar	12 Rannavolle	16 Liivarand	20 Suusanõlv
				21 Murdmasuusa rada 3km



TUUL →

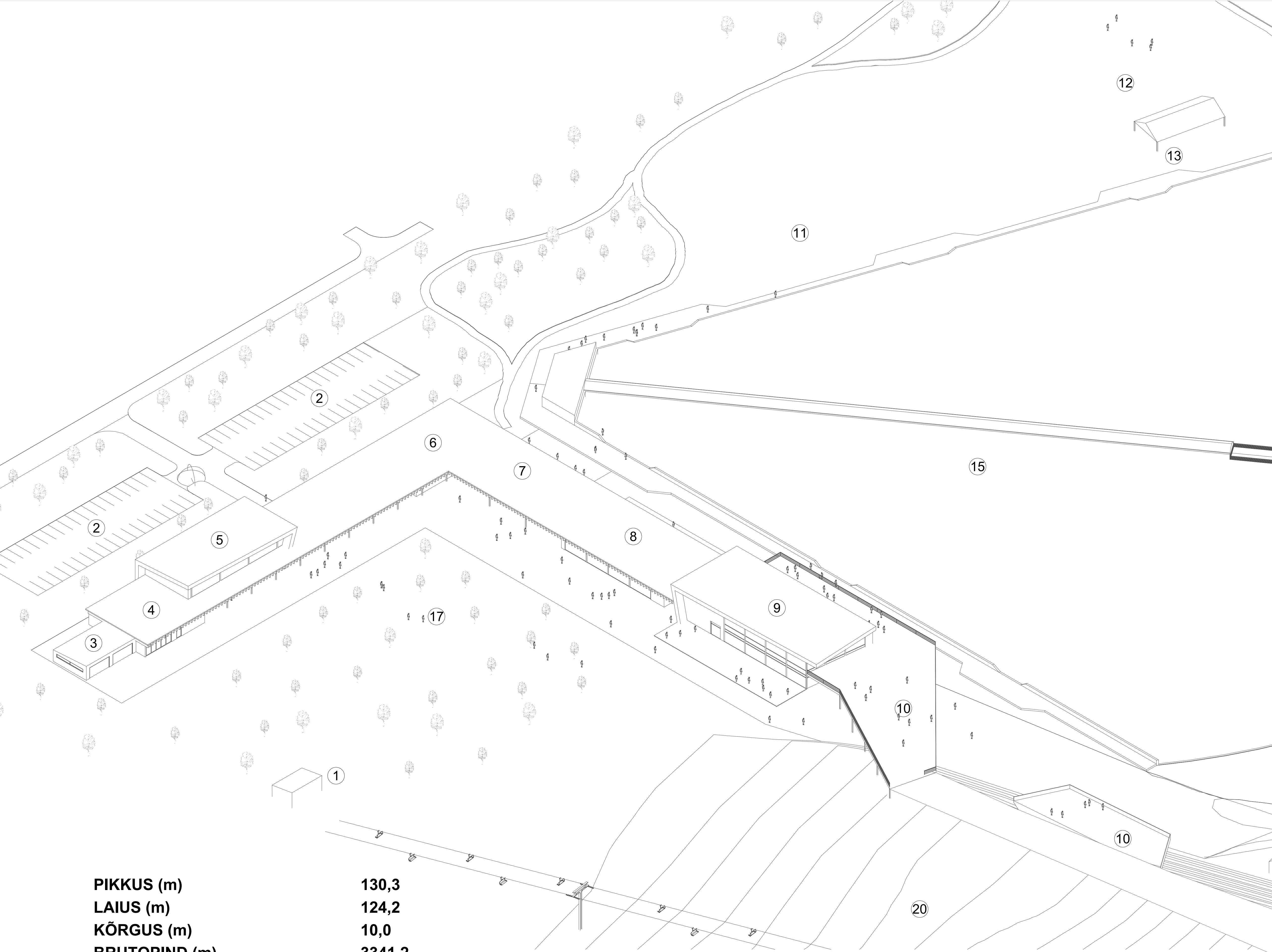


LAINETE TEKE LOODUSES

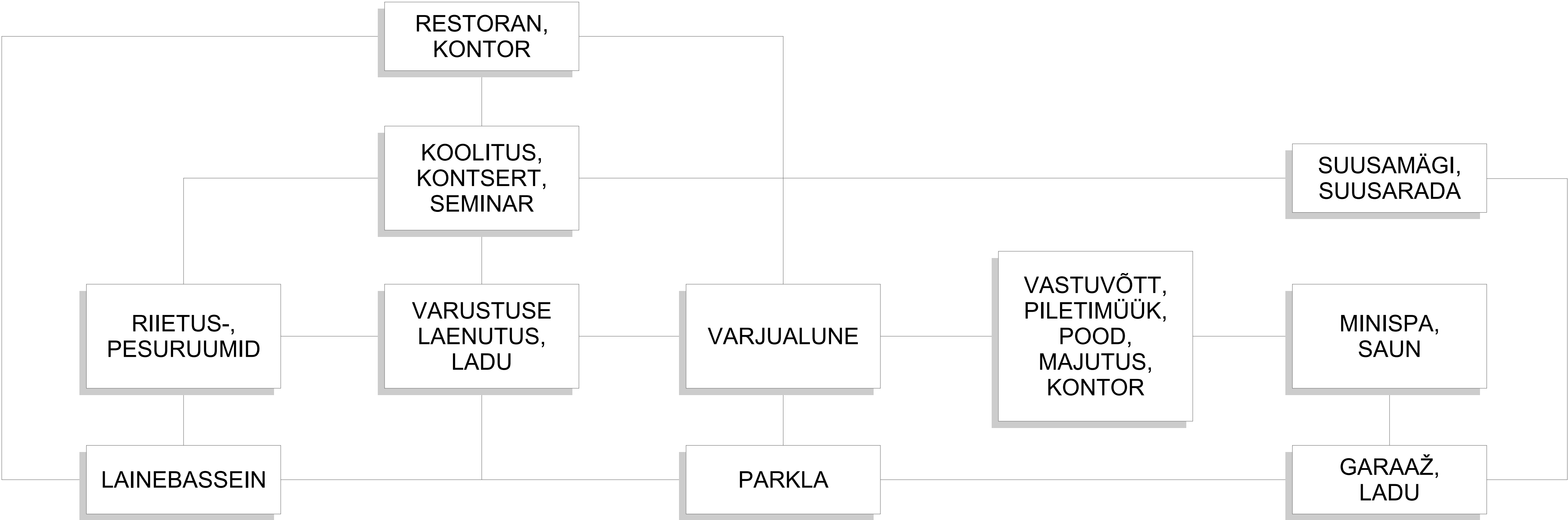


TEHISLIKE LAINETE TEKE
(Wavegarden Cove tehnoloogia)

1 Suusatõstuki värav	5 Vastuvõtt, piletimüük, pood, majutus, kontor	9 Restoran / kontor	13 Välijõusaal	17 Laste mänguväljak / ronila
2 Parkimine, 225 kohta	6 Varustuse laenutus / ladu	10 Vaateterrass	14 Kämpingud	18 Rannabaar
3 Garaaž / ladu	7 Riietusruumid / pesuruumid	11 Pumtrack	15 Lainebassein	19 Rannapark
4 Mini-Spa, saun	8 Koolitus, kontsert, seminar	12 Rannavolle	16 Liivarand	20 Suusanõlv
				21 Murdmasuusa rada 3km

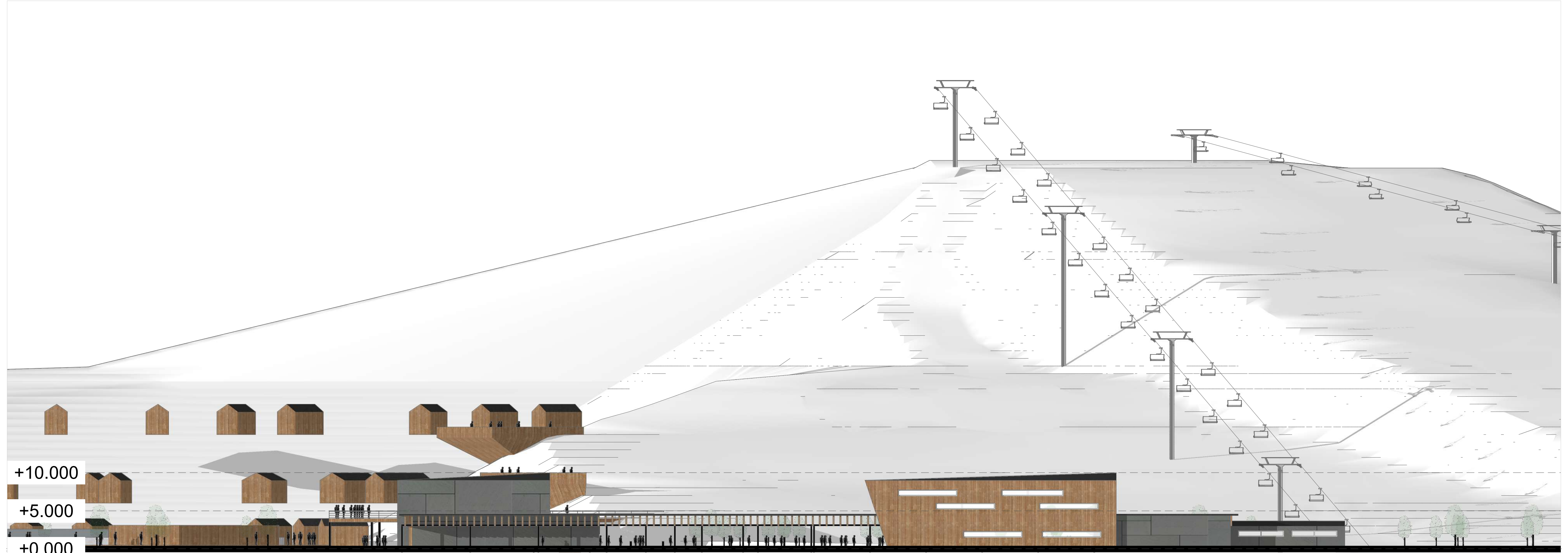


PIKKUS (m) 130,3
LAIUS (m) 124,2
KÕRGUS (m) 10,0
BRUTOPIND (m) 3341,2
EHITISEALUNE PIND (m²) 4316,6

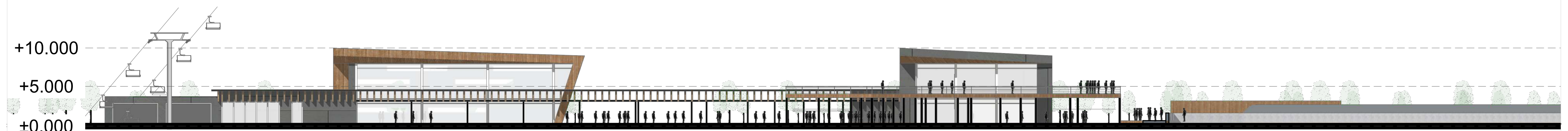


RUUMIPROGRAMM

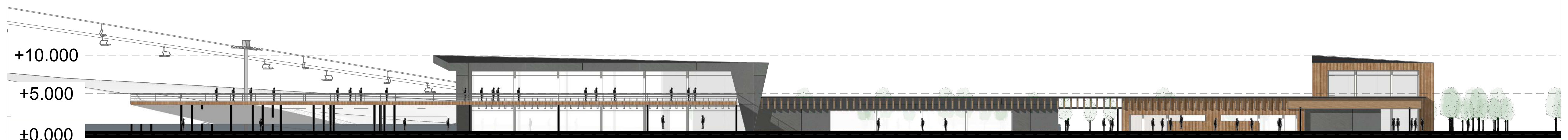
1 Suusatõstuki värav	5 Vastuvõtt, piletimüük, pood, majutus, kontor	9 Restoran / kontor	13 Välijõusaal	17 Laste mänguväljak / ronila
2 Parkimine, 225 kohta	6 Varustuse laenutus / ladu	10 Vaateterrass	14 Kämpingud	18 Rannabaar
3 Garaaž / ladu	7 Riietusruumid / pesuruumid	11 Pumtrack	15 Lainebassein	19 Rannapark
4 Mini-Spa, saun	8 Koolitus, kontsert, seminar	12 Rannavolle	16 Liivarand	20 Suusanõlv
				21 Murdmasuusa rada 3km



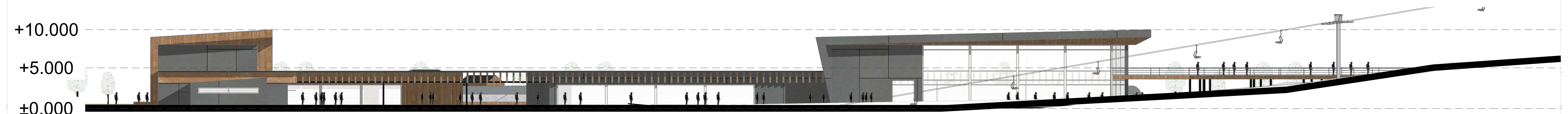
KIRDEST (parklast)



EDELAST (mäelt)



KAGUST (basseinist)



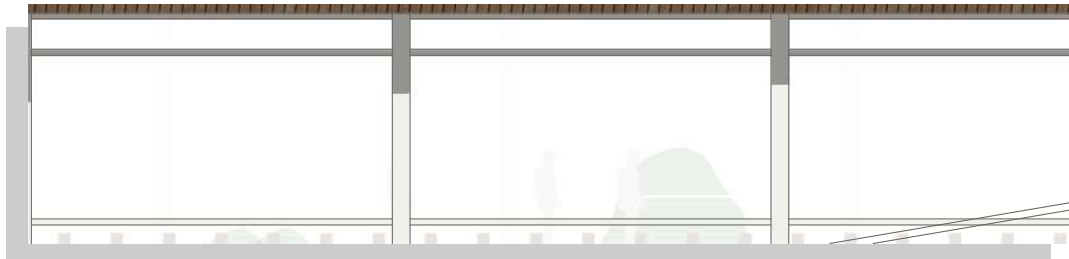
LOODEST (siseõuest)



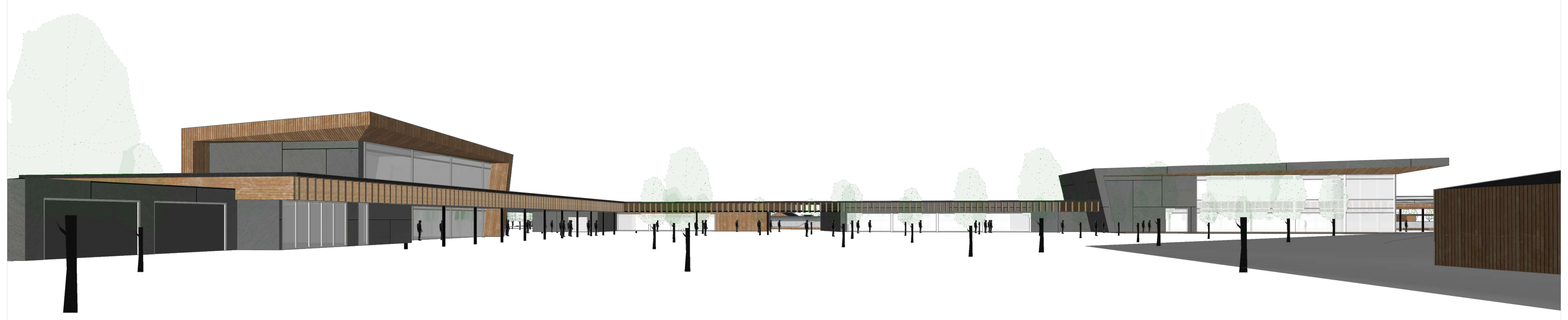
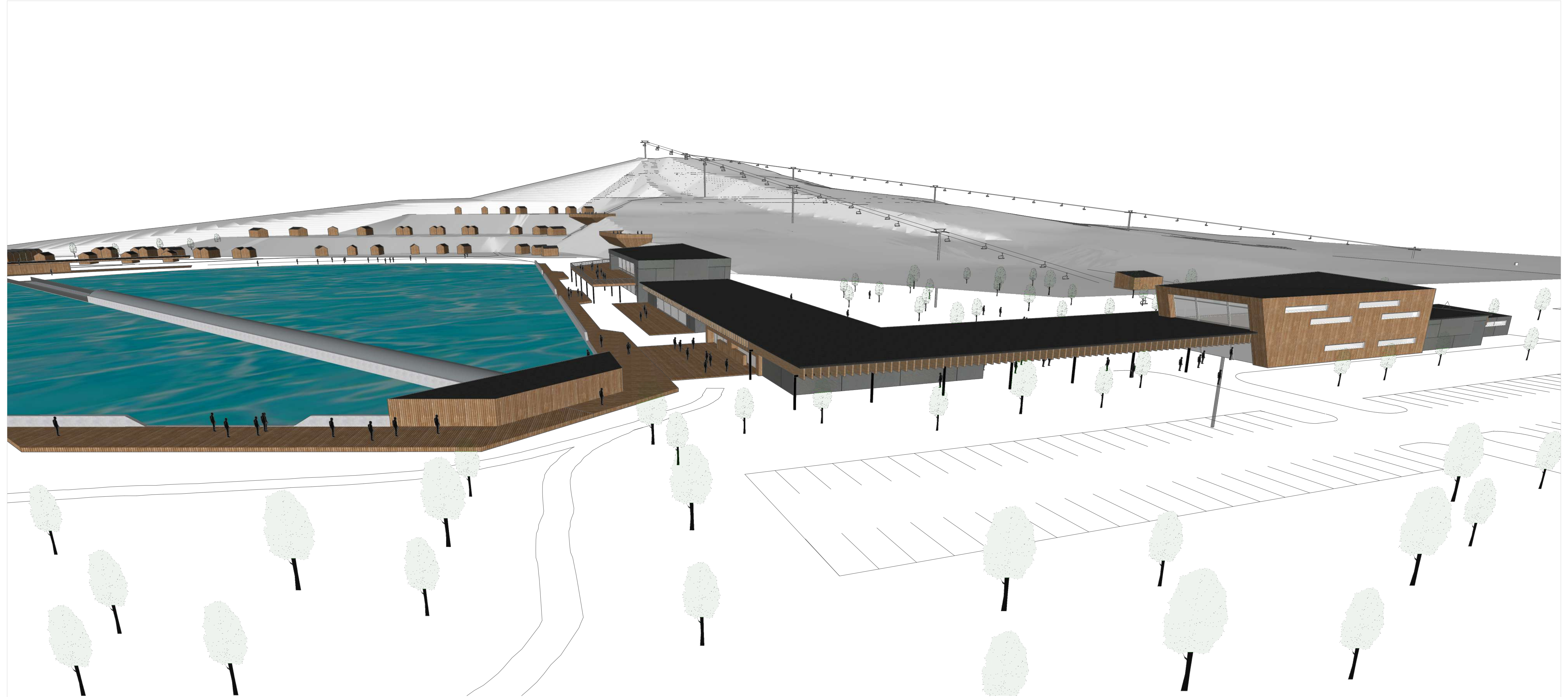
CLT talad, fassaadilaudis jm puitdetailid
Viimistletud pruuni puidukaitsega (Pinotex Ultra Lasur või analoogne)



Fassaadiplaat
Polümeerkomposiit (STENI või analoogne)
Hall



Klaasfassaad
3-kordne klaaspakett alumiiniumraamis
Raam tumehall, klaas kirgas



CLT talad, fassaadilaudis jm puitdetailid
Viimistletud pruuni puidukaitsega (Pinotex Ultra Lasur või analoogne)

Fassaadiplaat
Polümeerkomposiit (STENI või analoogne)
Hall

Klaasfassaad
3-kordne klaaspakett alumiiniumraamis
Raam tumehall, klaas kirkas



