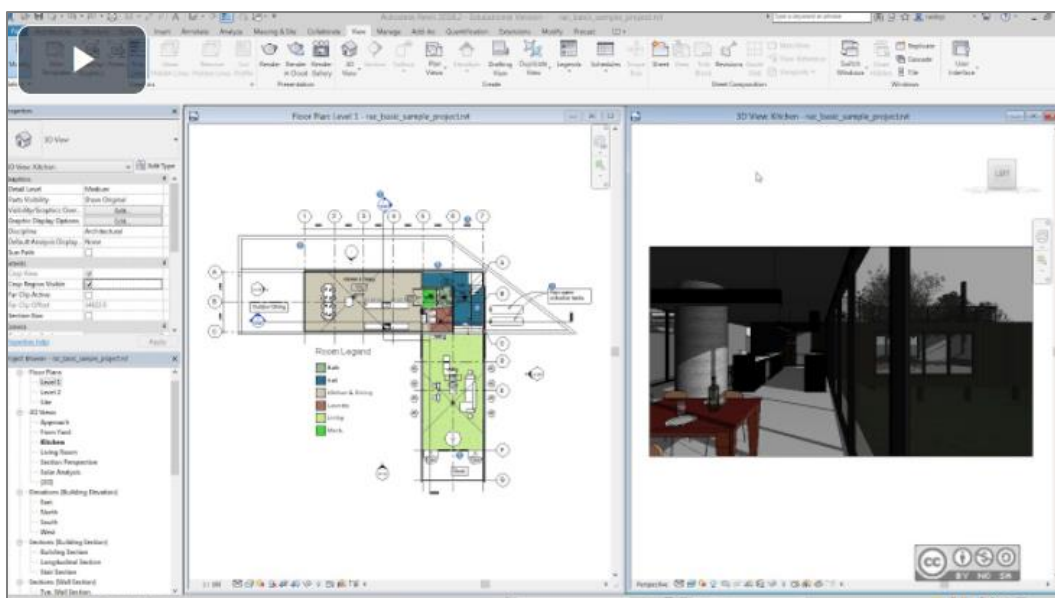


## Virtuaal- ja liitreaalsus

Virtuaalreaalsus (ingl *Virtual Reality*, VR) on meie ümber olnud juba mõnda aega. Alguses veidi isegi ehk peidetul kujul, sest virtuaalreaalsus lähtub tavaliselt ühest 3D mudelist, milles saab ühel või teisel moel ringi liikuda (sh lennata). Ja kuna 3D mudeleid oleme ju koostanud juba aastakümneid, siis saabki väita, et "mis uus asi see enam on?". Või võtame arvutimängud, kus on loodud tehiskujud, ehitatud keskkonnad, kus meid siis teatud rollimängudesse paigutatakse ja seda läbi arvuti ekraani kogeda saame.

Virtuaalreaalsusest ehitussektori näitel on ennekõike hakatud rääkima sellest hetkest kui tulid esimesed ja oma olemusest väga lihtsad VR-prillid (nt *Google Cardboard*, *Samsung Gear VR*), mis võimaldasid vaadata panoraamvaateid. Oma olemuselt olid need lihtsalt ühed "plastik-karbid", mis eraldasid meid "muust maailmast" ja lubasid keskenduda vaid renderdatud panoraamvaatele. Muidugi võib neid panoraamvaateid vaadata ka lihtsalt arvuti ekraanilt. Allpool *Autodesk Revit* näide, kuidas panoraamvaate loomine välja näeb.



Video. [Virtuaalreaalsus stereo panoraamine](#)

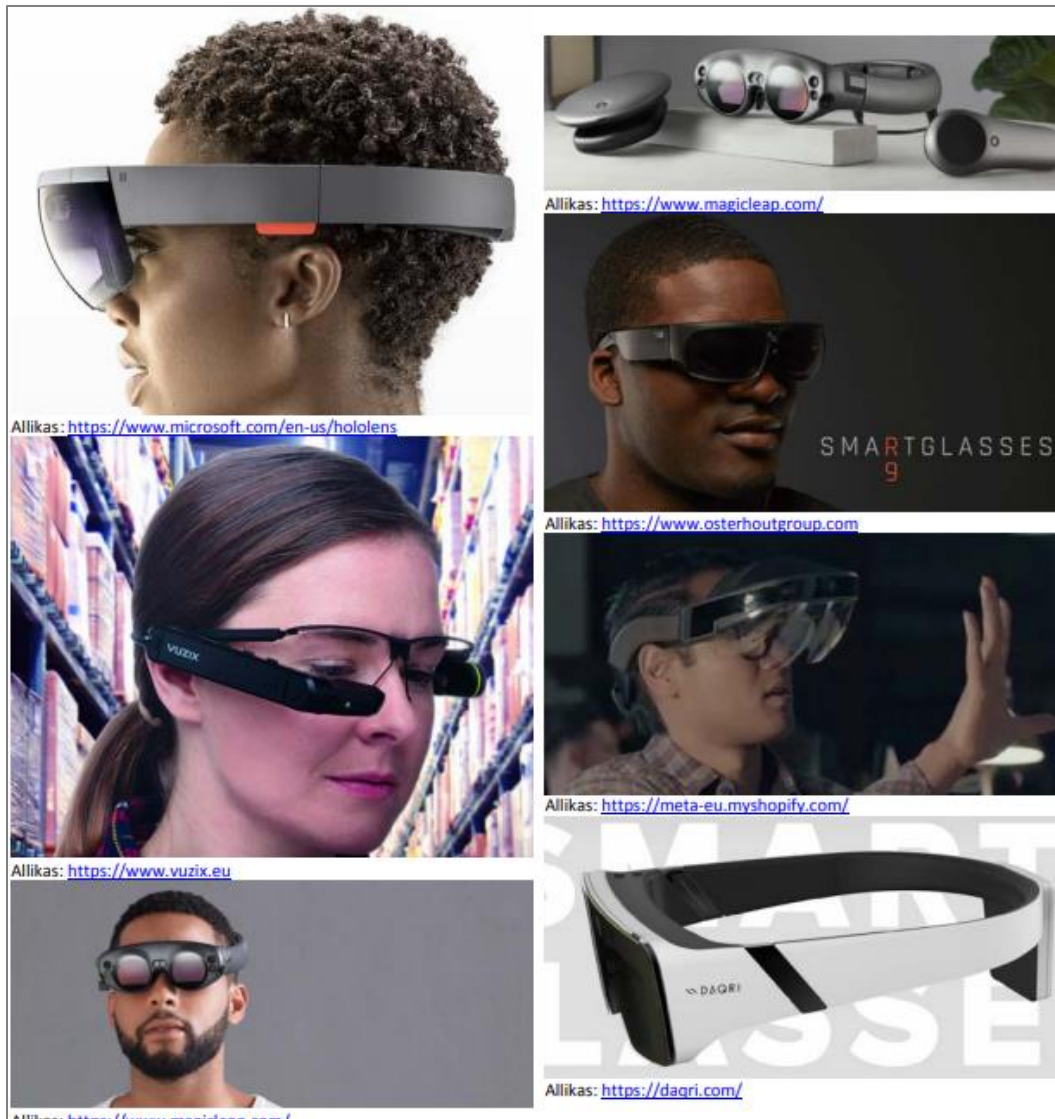
Ja selle lõpptulemusel võime esitada kaks, erineva kvaliteediga tehtud panoraamvaadet, mida saab vaadata nii arvuti ekraanilt kui ka läbi *Cardboard* tüüpi prillide.

- Näide - [Stereo panoraam](#) (Standard Quality, 1024px)
- Näide - [Stereo panoraam](#) (Final Quality, 2000px)

Või siis võtame VR-koopad, kus mudel projitseeritakse erinevatele, vastastiku asetsevatele ekraanidele ja vastavaid prille kasutades, saame taas ennast justkui muust maailmast eraldada.

Kui virtuaalreaalsus keskendub vaid tehiskult loodud keskkonnale, siis liitreaalsus (ingl *augmented reality*, AR) liidab meie virtuaalse mudeli meie ümber olevasse keskkonda, mistõttu me saame vaadata mudelit tema tegelikus asukohas või siis kasvõi töölaua plaadil keerutades. Ka siin on toimunud väga suur hüpe, kus juba tänased nutitelefoni võimaldavad läbi kaamerasilma kalibreerimise paigutada meie poolt valitud tasapinnale mingi 3D mudeli. Samas jääb siin veidi puudu sellest isoleerivast faktorist, mida alati ei ole vaja aga mõnikord lisab justkui täpi sellele "i"-tähele.

Teisisõnu, need lihtsad "plastik-karbid" (millel on ka veel täna oma enda rakendus) hakkasid muutuma justkui omaette ekraanideks, millesse võis arvutist saata mistahes 3D mudeli. Siinne turg ja võimalused on olnud väga kirju. Aastate jooksul on olnud mitmeid *startup*-ettevõtteid, kes on alustanud, leidnud turult poolehoiu aga siis kas ikkagi ära vajunud või neid on üles ostetud mõne tehnoloogiahiu poolt.



Joonis. Erinevad VR/AR prillide prototüübid, millest paljud on tänaseks päevaks haihtunud või nende tehnoloogia on ära kasutatud ülesostmise kaudu

VR/AR lahendusi on endiselt turul üsna palju. Aga kindlasti saab välja tuua mõned sellised, mis on ilmselgelt läinud massidesse, näiteks [HTC Vive](#) või siis [Oculus Rift](#). Viimane on hea näide, kus tehnoloogiahiid [Facebook](#) on selle üles ostnud ja tänaste virtuaalsete koosolekute tähenduses arendamas oma enda veebikoosolekute lahendusi, millest ei ole raske edasi mõelda, kuidas see on ühel hetkel rakendatav ka koostöötamise aspektist vaadatuna, kas siis koosolekuruumis või ehitusplatsil.

Ehitussektoris on tänu integreeritud tarkvara lahendustele heaks näiteks [Microsoft HoloLens](#), seda just tänu koostööle [Trimble Connect](#) platvormiga, millest ka sissejuhatavas osas oli juba juttu.



Video. [Trimble Connect + Microsoft HoloLens VR lahendus](#)

Või siis näiteks [vGIS](#), kus maa-aluseid tehnosüsteeme saab kuvada otse ehitusobjektile ringi uides (või ka uusi torustike vaadata nende planeeritavas asukohas).



Video. [vGIS VR lahendus](#)

Sõltuvalt valitud VR lahendusest tuleb arvestada, et erinev kombinatsioon (riist- ja tarkvara) pakuvad ka erinevaid võimalusi, mistõttu soovitud kasutusjuhu saamiseks võib olla vajalik ka mitmete erinevate VR-prillide või tarkvarade kasutamine. Olgu siinkohal loetletud mõned näited kasutusjuhtudest, mis võivad väga rangelt olla seotud valitud tarkvarast, millega pilt/mudel jne suunatakse prillidesse:

- mitu kasutajat samas ruumis (ehk siis kui VR ruumis on mitu samaaegset prillide kasutajat, on võimalik neile jagada sama mudelit ja nad saavad seeläbi ka ühises VR-keskkonnas üksteist "näha");
- informatsiooni lugemine VR keskkonnas viibides (nt klikkides seinal või aknal, saame infot selle omaduste/atribuutide kohta);
- reaajas materjalide vahetamine ja seeläbi kogeda muudatusest tingitud mõju.

Tänane VR/AR turg on tihedalt seotud ka nn mängumootorite arenguga. Olgu selleks siis [Unity](#) või [Unreal Engine](#). Ja hetkel on turg liikumas sinna poole, et palju suureid projekteerimistarkvara tootjad on justkui loobunud (või loobumas) oma enda VR/AR platvormide arendusest ja pigem otsivad kokkupuuteid enamlevinud mängumootoritega. *Unity / Unreal Engine* aastatetagust probleemi, kus oli keerukas erinevaid ehitusinfomudeli formaate neisse importida, on lahendamas paljud erirakendused, mis töötavad vastavate platvormide peal. Näiteks [Unity Reflect](#) lahendab just nimelt ehitusega seotud 3D mudelite impordi keerukuse. Ja paistab, et arendustel veel niipea lõppu pole näha, mida tõestab kasvõi [VisualLive](#) platvormi ülesostmine [Unity](#) poolt, et seeläbi hoogustada liitreaalsusega seotud rakenduste arendust ehitussektori fookusega.

Ehkki ka projekteerimistarkvaras on endiselt olemas mõned lahendused VRi loomiseks, siis võib see eelnevate näidete varal tunduda kohmakas. Samas on need endiselt õigustatud kuniks see tulemus on piisav. Näiteks allpool on *Autodesk 3ds Max Interactive* näide (varasema nimetusega *Stingray*) VR mängu loomisest ehitatud keskkonna näitel (infrastruktuuri projekt). On selge, et visuaalne kvaliteet hakkab siin juba väga suurt rolli mängima, mistõttu realistlike materjalide/valgustuse kasutusele

võtmine on väga oluline. Aga tehnilise mängu loomiseks, kus fookus on näiteks nähtavusega seotud küsimustel või ka näiteks evakuaatsiooni teekonna läbi mängimiseks, piisab ka lihtsamast ehk "materjalideta" mudelist.



Video. [Autodesk 3ds Max Interactive – VR keskkonna loomine](#)



Video. [Autodesk 3ds Max Interactive – VR keskkonna täpsustamine](#)

Siinkohal on esitatud vaid väga väike osa VR/AR rakendustest. Pealegi võib leida ka veel kolmanda osalise, millel nimeks segareaalsus (ingl *Mixed Reality*), kus siis virtuaalne reaalsus võib paigutada ka reaalse maailma objektide taha (mitte ei ole alati esiplaanil). VR/AR kasutuselevõtuks on kõige lihtsam teha esmalt tutvust olemasolevate tarkvarade võimalustega. See ei pruugi olla kõige efektiivsem ega täida soovitud eesmäärke aga just sellest kasvabki välja vajadus või kasutusjuht, mida siis püüda edasiste tarkvaradega lahendada.

Näiteks *Trimble SketchUP* / *Autodesk Revit* / *Graphisoft Archicad* / *Rhino* platvormile on saadaval järgmised pistikprogrammid:

- [Enscape 3D](#)
- [Unreal Twinmotion](#)

Seega tasub leida just endale sobiv lahendus, et esmaseid samme VR/AR maailmas astuda.