

# PEDAGOOGILINE JUHEND



**FIGHTARs**

Autoriõigused © The FIGHTARs Partnership 2021

<http://fight-ar.com/>

Autor Jens Hofmann, FIGHTARs-Partnership.

FIGHTARs projekti partnerid:

- SPSCH - Upper Secondary School of Chemistry Pardubice (CZ),
- Estonian Academy of Security Sciences (EE),
- Fire Fighters Training School (LT),
- University of Zilina (SK),
- SCP Academy – School of Certified Professionals (CY)
- SBG Dresden – Saxon Training Company for chemical and environmental professions (DE).



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



*FIGHTARs-i toetab Euroopa Liidu Erasmus+ programm. Euroopa Komisjoni toetus sellele projektile ei tähenda selle väljaande või sellega seotud veebisaidi sisu heakskiitmist, mis peegeldab ainult autorite seisukohti, ning komisjon ei saa olla vastutav mis tahes teabe kasutamise eest, mis seal sisalduv võib olla.*

*Seda dokumenti võib kasutada ja levitada selle algse ja täieliku kujul mitteärielistel eesmärkidel (CC BY-NC-ND). Selle dokumendi avalik reprodutseerimine või sellest väljavõtete avaldamine, välja arvatud lühikesed, omistatud tsitaadid, pole lubatud, kui pole saadud luba autoritelt ja viidatakse allikadokumentidele.*

## Sisu tabel

1. Sissejuhatus.....	4
2. Riist- ja tarkvara.....	5
3. Päästjate vajadused FIGHTARs rakenduse kasutamisel - küsitluse tulemused .....	9
4. Liitreaalsuse (AR) ja 360° video abil õppimine ja õpetamine .....	11
5. Tehnoloogiliselt rikastatud õppestenaariumi Technology enriched learning scenario provision ...	14
6. Kompetentsikeskused päästekoolituse süvaõppeks.....	24
7. Soovitused .....	26
LISAD.....	27
LISA 1: Õpieesmärkide loomine (Bloomi taksonoomia).....	28
LISA 2: Hindamine .....	29
LISA 3: Stsenaariumi planeerimise mall .....	33
LISA 4: Stsenaariumite materjalid ja õpihaldussüsteemi (LMS) tehnilised nõuded .....	34
LISA 6: Liitreaalsuse (AR) prillide valmis seadmine ekraani jagamiseks .....	41
LISA 7: FIGHTARs rakenduse hääljuhtimise käsklused (inglise keeles) .....	43
LISA 8: Liitreaalsuse (AR) piirangud päästeõppes kasutamiseks ning kuidas nendega tegeleda .....	45
LISA 9: Viited.....	46

# 1. Sissejuhatus

Treeningus kasutatavad tehnoloogilised võimalused on eksponentsiaalselt suurenenud ja seda oodatakse tulevikus jätkuvat. Siiski pole selge, millised tehnoloogiad on juba stabiilsed ja tulekahjude koolitamiseks lihtsalt kasutatavad.

Hariduspersonaliga on alati oluline leida tõhus ja tulemuslik õpetamine, mis vastab õppijate ja ühiskonna soovidele, kasutades uusimaid tehnoloogilisi võimalusi psühholoogiliste ja pedagoogiliste teadmiste alusel. FIGHTARsi projekt hõlmas professionaalseid tuletõrjujaid ja programmeerijaid, et vastata küsimustele nagu: Kuidas saab rakendada tuletõrjujate ja intsidentide juhtide koolituses täiendatud reaalsuse (AR) prille? Milliseid koolitusjuhtumeid tuleks luua? Millised digitaalsed oskused on vajalikud AR-põhiste õppematerjalide kasutamiseks?

FIGHTARsi projekti missioon on:

**Tuletõrjujate ja juhtivtöötajate koolitamine täna, et valmistada neid ette homsete väljakutsete jaoks, kohandatud toe kaudu, mida pakuvad koolitajad ja õppijad haridusuuenduste abil.**

Haridus on suunatud tulevikule, kus õpetajad ja tehnoloogia töötavad koos õppijatele vajalike teadmiste ja oskuste pakkumiseks professionaalsete ülesannete täitmiseks. Tänapäeva elu ilma tehnoloogiata on mõeldamatu. Tehnoloogia mõjutab iseenesest seda, kuidas me elame, töötame ja õpime. Koolitajad mängivad olulist rolli asjakohase tehnoloogia tähendusrikka rakendamise tagamisel, mis omakorda viib paremate õpitulemuste ja kõrgema motivatsiooniga õppijateni. Need juhised on tuletõrjeõppejõududele, et nad teaksid ja rakendaksid kaasaegseid digitaalmeediaid koolituses. Lisaks on need suunatud ka kooli administreerimisele, et mõista koolitajate vajaduste toetamist.

Liitreaalsuse (AR) ja 360° kasutamine tuletõrjujate koolituses on uus valdkond. Rakendusvõimalused on mitmekülgsed. FIGHTARsi raames keskendusime järgmistele teemadele:

- Päästetööd (nt. elektriautoga seotud liiklusõnnetuste tehnilised aspektid)
- Ohtlike ainete käitlemine
- Esmaabi liiklusõnnetustes

## 2. Riist- ja tarkvara

**Liitreaalsus** on nähtava reaalsuse täiendamine arvutiga genereeritud interaktiivsete hologrammidega, mida kasutatakse näiteks juhiste ja selgituste andmiseks nähtamatute protsesside kohta. Hologrammide nägemiseks on vaja spetsiaalset tehnoloogiat, nagu nutiprillid (AR-prillid), nutitelefoni või tahvelarvuti. Nutiprillide kasutamine võimaldab mõlemad käed jätta vabaks, kui suheldakse prillidega reaalses treeningu ajal.

**360° video** võimaldab kasutajatel "sukelduda" digitaalselt genereeritud keskkonda. Seda kasutatakse reaalses keskkonnas dokumenteerimiseks ja kasutajate suunamiseks ruumis. See esindab "lihtsamat" virtuaalreaalsust (seetõttu VR). Interaktiivsus luuakse nuppude integreerimisega, mille kaudu pääseb juurde täiendavale teabele, näiteks videotele, 3D-objektidele, veebisaitidele jne.



Joonis 1. AR (vasakul, turundusvideo) ja VR (paremal, mõlema kasutus) juhtumid olemasolevate rakenduste jaoks

Nutikate prillide riist- ja tarkvara areng on dünaamiline. Tehnoloogia ise pole uus. Praegused piirangud on seotud seadmete hinnaga, osaliselt stabiilsusega ning ressurssidega, mis kulutatakse spetsiaalselt kohandatud sisu loomiseks. Viimastel aastatel on tänu arvutite ja salvestusmeediumide edusammudele prillid muutunud kättesaadavamaks. Kitsaskohaks on sobiva ja professionaalse sisu olemasolu konkreetseteks töö- ja õpikeskkondadeks, nagu näiteks tuletõrjeõpe.


Otsustavad tegurid nutiprillide ostmisel on:

- Vaateväli
- Juhtimisvõimalused
- Värskendussagedus (visualiseerimise stabiilsuse ja viivituse jaoks)
- Kaal
- Aku kestvus
- Operatsioonisüsteem
- Hind
- Tajutav lihtsus enda või rätsepatöona tehtud koolitusmaterjalide loomisel ja kasutamisel

FIGHTARsi projekti käigus testisime Microsoft HoloLens 2 (AR-prillid) klassiruumi- ja reaalses treeningutel, et ületada neid piiranguid (vt lisas 8).

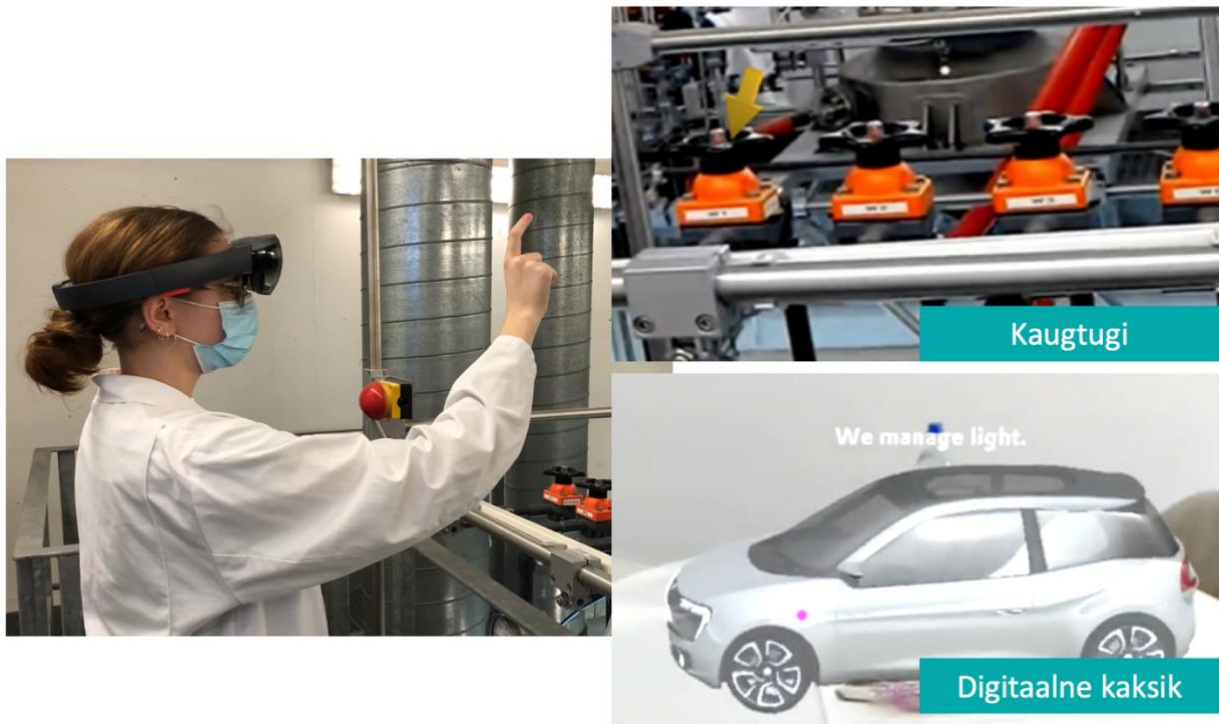
Tabel 1 annab ülevaate praegu saadaolevatest laiendatud reaalsuse, virtuaalreaalsuse prillidest ja 360° kaameratest.

Tabel 1: AR- ja VR-peakomplektid ning 360° kaamerad (valik)

	Microsoft HoloLens 2 (AR)	Vuzix Blade (AR)	Oculus Quest 2 (VR)	HTC Vive Pro (VR)	Varjo XR-3 (VR)	Insta 360 One X	Ricoh Theta Z1	GoPro Fusion
								
Iseseisev	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Vaateväli (horisontaalne)	43°	19°	89°	120°	115°	150°	360°	220°
Kontroll	Žestid + hääl	Puuteplaat	Kontrollerid	Kontrollerid	Kontrollerid	Nupud	Nupud	Nupud
Värskendamise määr	60Hz	ei ole kohaldatav	120Hz	90Hz	90Hz	ei ole kohaldatav	ei ole kohaldatav	ei ole kohaldatav
Kaal	566 g	93.6 g	503 g	1 018 g	980 g (peapaelaga)	149 g	182 g	220 g
Aku	2-3hrs	1-2hrs	2-3hrs	Arvuti kaudu	Arvuti kaudu	80 min	130 min	75 min
Operatsioonisüsteem (ühilduvus)					n/a			
Hind	3 800 €	1 200 €	350 €	660 €	1 495 €	490 €	1 000 €	250 €

Märkus. Valitud liitreaalsuse (AR) ja virtuaalreaalsuse (VR) prillid on esitatud nii, et need võimaldavad vaadata 360° videoid, mida 360° kaamera salvestab.

Liitreaalsuse (eelistatavalt liitreaalsuse prillide) kasutamine sobib järgmistes olukordades:



Joonis 2. Liitreaalsuse võimalused

**AR - kaugtugi (kaugkoolitus):** eksperdi-poolne juhendamine audiovisuaalselt õppijale, kes kannab AR-prille (nt Microsoft HoloLens 2). Ekspert, koolitaja või kogenud spetsialist, võib öelda "ava klapp" ning tähistada klappi noolekujulise digitaalselt genereeritud hologrammiga. Vajalikud riistvara- ja tarkvaralahendused:



Joonis 3. Augmented Reality Remote Support hard- and software

**AR - digitaalne kaksik:** Objektide interaktiivsed digitaalsed kaksikud ("digitaalsed 3D-koopiad") võimaldavad tuletõrjujatel virtuaalselt suhelda näiteks elektriauto visualiseeringuga. Vajalik riistvara ja tarkvara: AR-prillid ja rakendus, et mudelit sisestada (vt joonis 4):



*Joonis 4. Vajadus kasutamaks liiteaalsuse interaktiivset kaksikut*

Nendes juhistes kasutatakse järgmisi termineid:

*Õppetöö kava* - õppetunni üksikasjalik kirjeldus.

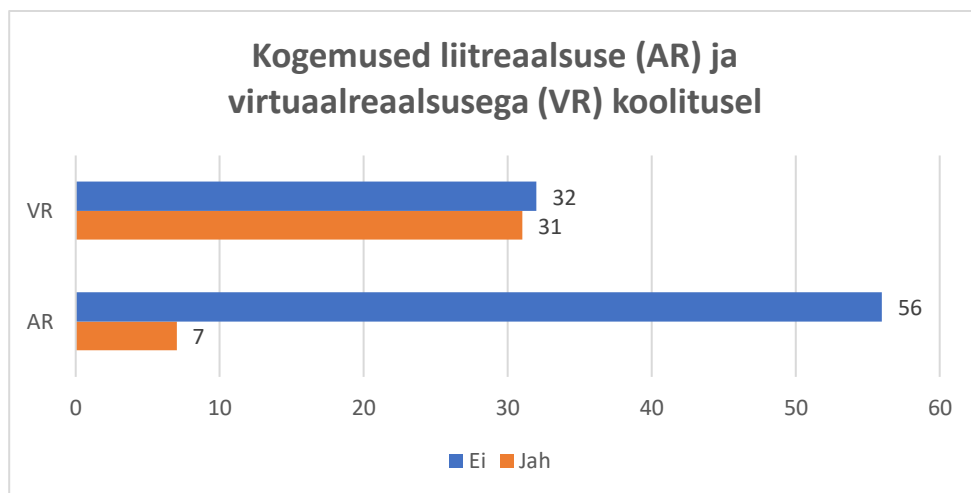
*Stsenaarium* - see kirjeldab, mida õppijad peaksid tegema, saades tuge treenerilt, olemasolevatelt tehnoloogiatelt ja võimalike õppimisvormidelt.

*LMS* - Õppe haldamise süsteemi lühend. LMS võimaldab õppesisu pakkumist e-õppe moodulitena veebisaidil.



### 3. Päästjate vajadused FIGHTARs rakenduse kasutamisel - küsitluse tulemused

Olemasolevate ja tulevaste koolitusnõudmistele hindamiseks viidi 2021. aasta aprillis Tšehhi, Eesti, Leedu ja Slovakkia tuletõrjejaamade ja tuletõrjajate koolitusorganisatsioonide seas läbi veebiküsitlus. Peaaegu pooled 63st vastajast omavad juba kogemusi virtuaalreaalsusega, kuid ainult umbes 10% on varem töötanud liitreaalsuse prillide või rakendustega (vt joonis 5).



Joonis 5. Liitreaalsuse (AR) ja virtuaalreaalsuse (VR) kasutamise kogemus treeningul

Peamine teema on tehniliste ja protseduuriliste oskuste andmine interaktiivse digitaalse objekti või digitaalselt rikastatud reaalse objekti abil. Liitreaalsust peetakse sobivaks valdkondades, kus kustutatakse põlevaid autosid, nagu elektrilised või hübriidsed autod, ning lõigatakse kokku põrkunud auto, et päästa inimene. Samuti peetakse kasulikuks erinevate ohtlike ainete käitlemise protseduuride koolitamist. Samas aga peetakse virtuaalreaalsust ja 360° videot kasulikuks olukordade simuleerimisel, kus on väga suur oht, ning meeskonnatöö ja taktikaliste oskuste koolitamisel (vt joonis 6).

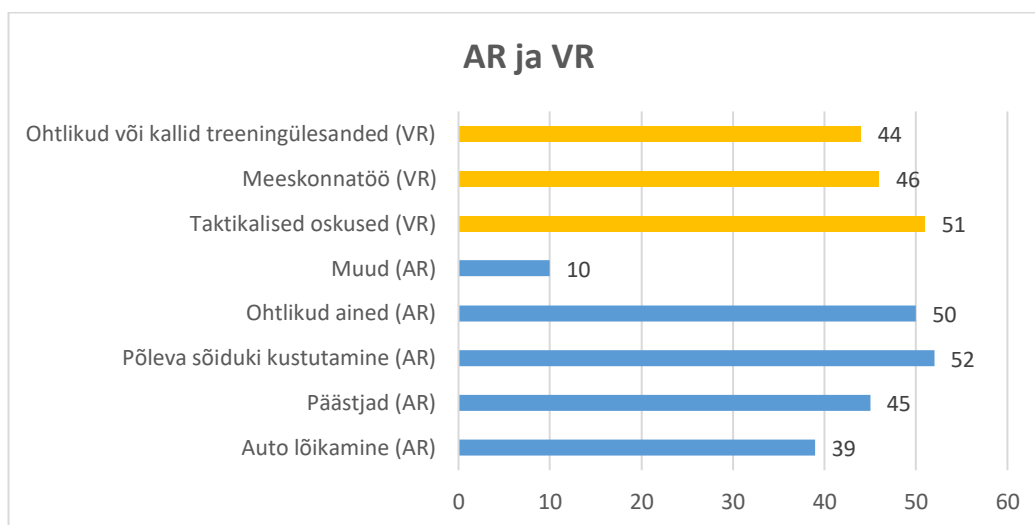
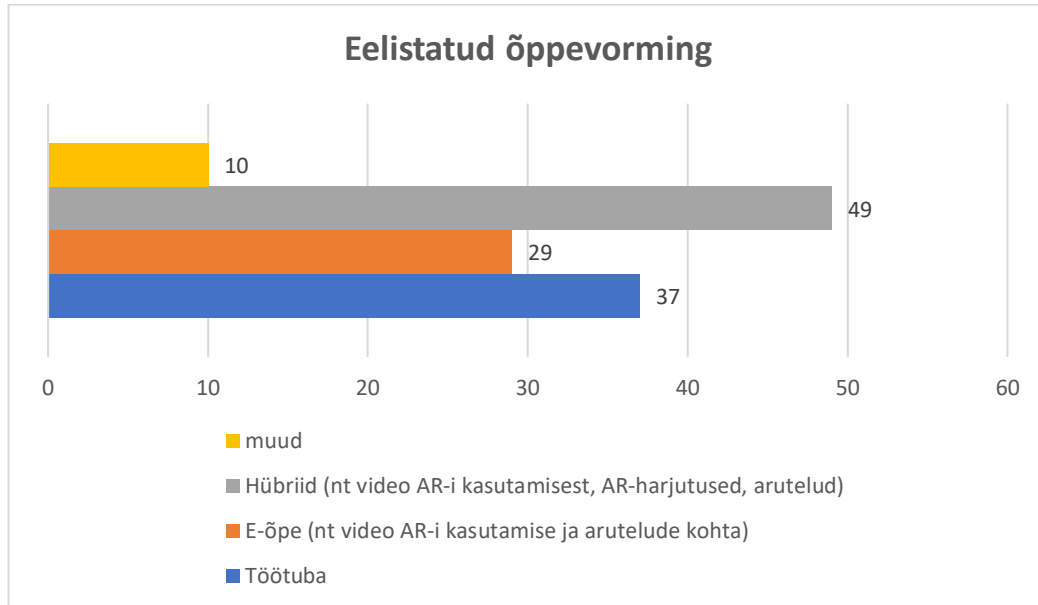


Figure 6. Eelistatavad õppepeatsenaariumid liitreaalsuse (AR) ja virtuaalreaalsuse (VR) puhul

Õppijate ja professionaalsete tuletõrjajate huvi näitas, et 80% neist on huvitatud AR ja VR rakendamisest erinevat tüüpi koolitusvormides. 75% leidis sobivaks 360° video kasutamist. Kõige suurem heakskiit saadi segameetmete (nii *online* kui ka *offline*) kombinatsioonist (peaaegu 80%), millele järgnesid praktilised töötoad umbes 60% -ga. Puhtalt *online* seansse peetakse kasulikuks ainult umbes 50% juhtudest (vt joonis 7).



Joonis 7. Eelistatud koolituse viis

FIGHTARs keskendub liitreaalsuse, 360° video ja õppevideode pedagoogiliselt õigele rakendamisele tuletõrjajate koolituses. Küsitluse tulemused vastavad asjakohastele ja rakendatavatele õppeteooriatele.

## 4. Liitreaalsuse (AR) ja 360° video abil õppimine ja õpetamine

Kaasaegse meedia kasutamine tuleohutuse koolituses peab eelkõige olema integreeriv ja täiendav, et olla rakendatav. Kaasaegse meedia pedagoogilised küsimused on võtmetähtsusega. FIGHTARsi projekt küsib:

### **Kuidas saame tagada õpetamise ja õppimise stsenaariumide pedagoogilise lisaväärtuse, kasutades tuletõrjajate koolituses AR-i ja 360° videot?**

Olemasolevad õppeteooriad pakuvad raamistikke ja mudeleid sobivate lähenemisviiside arendamiseks tehnoloogia rikastatud teoreetilise ja praktilise koolituse jaoks.

Tuletõrjajate koolitus on hetkel segu online-, klassi- ja eluskoolitusest. Klassiruumis on teoreetiliste teadmiste (regulatsioonid, keemia jne) pakkumine võtmetähtsusega. Eluskoolitusel on varustuse käitlemine, kogemused kuumuse, ajalise surve jne osas võtmetähtsusega vajalike teadmiste ja oskuste saavutamiseks. Klassiruumi- ja eluskoolitusel on juba tõestatud meetodid arendamiseks, läbiviimiseks ja hindamiseks. Eluskoolitus võib olla ressursimahukas (koolituspersonali, spetsiaalsete rajatiste, varustuse ja hästi planeeritud stsenaariumide nõue) ning ohtlik õppijatele (reaalsed temperatuurid, kukkumisoht) ja keskkonnale (suitse, keemilised jäätmed jne).

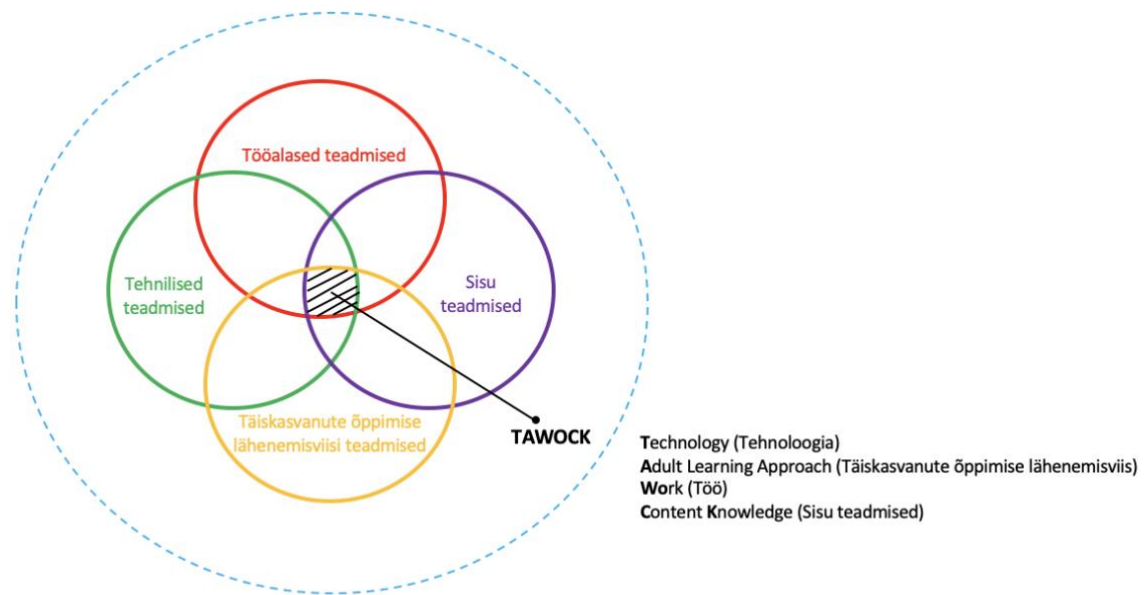
AR-i ja 360° kasutamine ei asenda klassi- või eluskoolitust ega nende hindamist, kuid sellel on potentsiaal rikastada mõlemat vormi tehniliselt ja pedagoogiliselt.

Uue tehnoloogia edukaks rakendamiseks praktilises koolituses soovitatakse neljaastmelist lähenemisviisi.

### **Samm 1: Otsus tööalaste teadmiste, sobivate õppimisviiside tehnoloogia ja sisu helikombinatsiooni kohta?**

Koolitaja ja õppija vajavad integreeritud teadmisi järgmistest valdkondadest:

- Töölased teadmised - Millised praktilised pädevused on vajalikud ülesande valdamiseks ja kuidas toetavad AR ja 360° video õppimist?
- Sisu teadmised - Millist õppematerjali soovitakse AR-i ja 360° videoga pakkuda?
- Andragoogika teadmised ehk täiskasvanuõppe lähenemised - Millised on sobivad viisid õpetamise ja õppimise toetamiseks ning lihtsustamiseks AR-i ja 360° video kasutamisel?
- Tehnoloogia teadmised - Kuidas peaks AR-i ja 360° videot kasutama õpilaste õpimeetodite eesmärkide saavutamiseks?



Joonis 8. TAWOCK mudeli elemendid [13]

"TAWOCK" on kontseptuaalne mudel, mis kirjeldab seoseid töövaldkondade, edastatud sisu, tehnoloogiliste vajaduste ja kohandatud õppimisviiside vahel. See pakub raamistikku klassiruumis ja elus läbiviidava koolituse planeerimiseks ja elluviimiseks. Selle tulemusena saavutatakse tehnoloogiaga rikastatud ja pedagoogiliselt efektiivne õppesisu pakkumine.

## Samm 2: Otsus õppeesmärkide kohta?

AR-i ja 360° video integreerimine konkreetsele õppetunnile nõuab hoolikat kirjeldust soovitud tulemustest. Need võivad ulatuda tehniliste teadmiste pakkumisest kuni suhtlemise ja koostöö rikastamiseni õpetamise meetodina. Praktilise koolituse fookus on suunatud järgnevatele tegevustele<sup>1</sup>:

- a) AR eelistatavalt tegevustele nagu "**selgitamine**", "**läbiviimine**", "**integreerimine**" või "**hindamine**".
- b) 360° video eelistatavalt tegevustele nagu "**tuvastamine**", "**meenutamine**", "**kokkuvõtte tegemine**" või "**klassifitseerimine**".

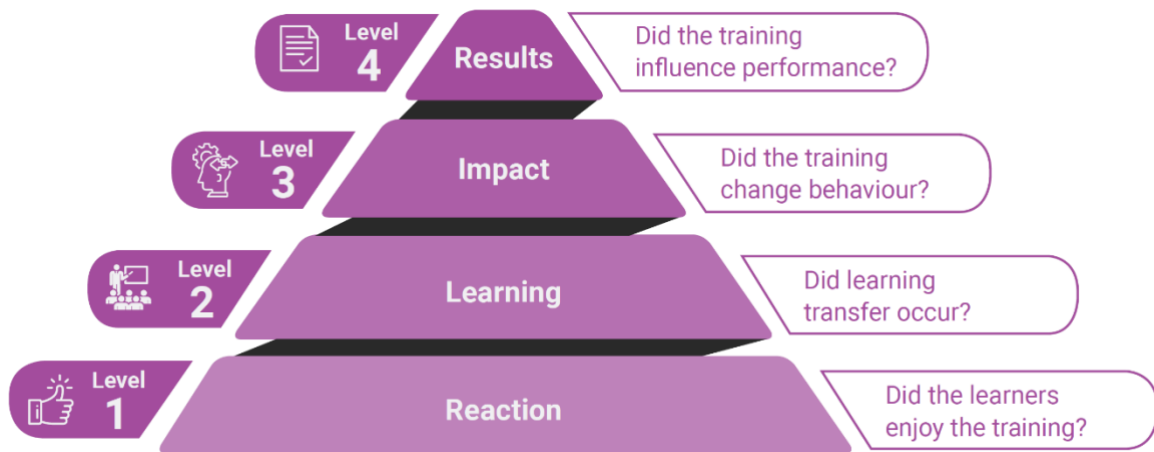
Pärast oodatava mõju (augmentatsiooni) määratlemist, asjakohase teadmise (TAWOCK) integreerimist ja õppe-eesmärkide selgitamist saab toetavate stsenaariumide abil rikastada asjakohast õpikeskkonda.

Klassiruumis ja / või elus läbiviidud koolituse lõpetamisel tuleb hinnata selle mõju hädaolukorra ettevalmistusele.

## Samm 3: Koolitusprogrammi hindamine

Õppimissekventside hindamiseks saab rakendada neljaastmelist lähenemist (vt allpool ja Lisa 3). Üksiketapid on õppimise seisukohalt sõltumatud, näiteks positiivne tagasiside ei pruugi alati viia tõhusa õppimiseni, mis omakorda ei pruugi alati parandada töökeskkonnas praktikat.

<sup>1</sup> Vaata lisa 1 – õppeesmärkide selgitamine Blooms'i taksonoomia järgi.



Joonis 9. Kirkpatricku treeningmudel

4. tase – tulemus – kas harjutus muutis ülesande täitmist?
3. tase – mõju/mõju – kas harjutus muutis käitumist?
2. tase – õppimine – kas õppimist on toimunud (sõna otseses mõttes)?
1. tase – reaktsioon/tagasiside – kas õpilastele/õpilastele meeldis treeningprotsess?

On erinevaid viise, kuidas hinnata erinevate koolitustasemete edukust:

Tase 1 - Subjektive teabe kogumine istungi lõpu küsimustike abil

Tase 2 - Koolitajate vaatlused omandatud oskuste tasemest, ülesande täitmiseks kulunud aeg, vigade arv, õppijate esitatud küsimuste arv, oskuste test jne.

Tase 3 - Formaalne või mitteametlik hindamine, millel on sisseehitatud kvaliteedi ja võrreldavuse mõõdikud (nt eksam pärast kursust uues olukorras).

Tase 4 - Tööalane ametlik pädevuse või praktika hindamine, mida tehakse töökohal või tõendite alusel töötegevusest. Alternatiiviks on kirjalik või suuline tagasiside õppijate juhendajatelt.

## 5. Tehnoloogiliselt rikastatud õppestsenaariumi Technology enriched learning scenario provision

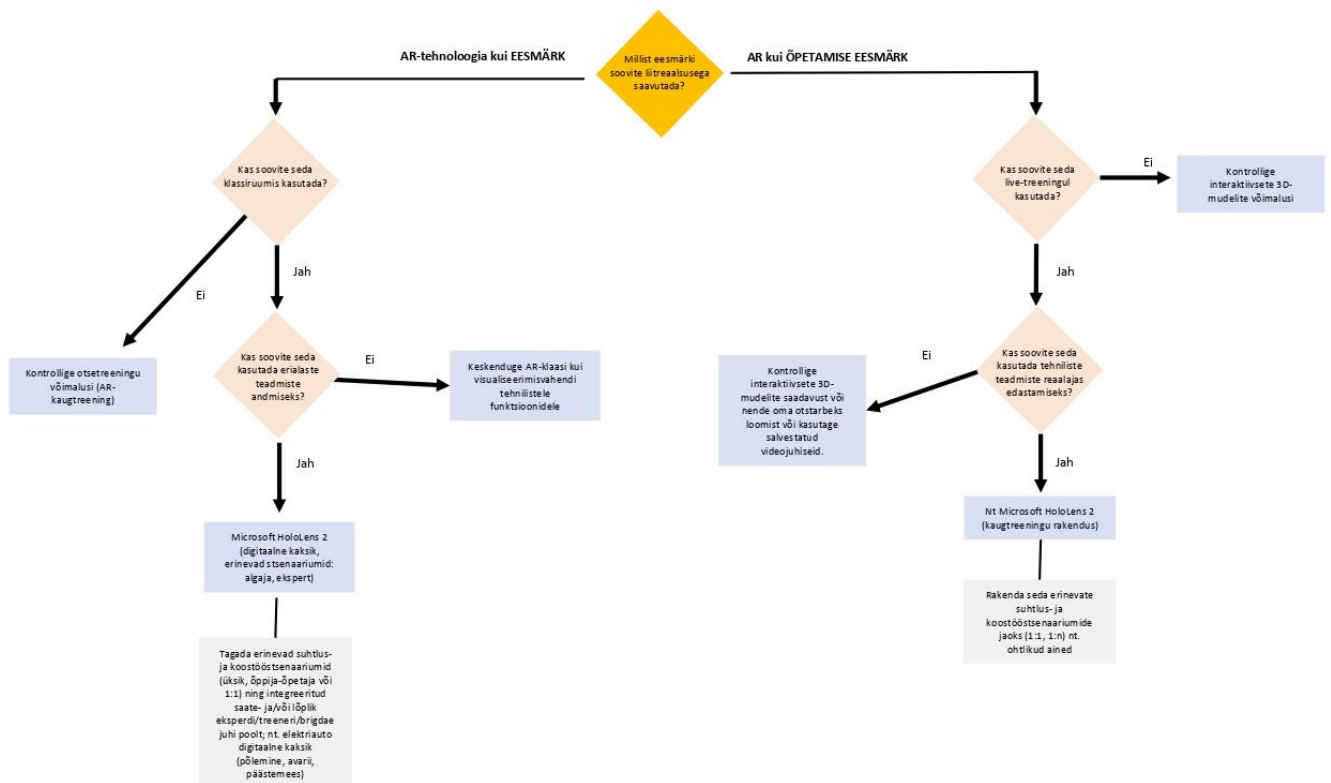
Liitreaalsuse (AR), 360° video ja e-õppe moodulite videote rakendamine **rikastavad** õpet klassiruumis või treeningutel ega asenda neid. AR, 360° video ja e-õppe moodulid on mõeldud tuletõrjajate ettevalmistuse suurendamiseks treeningutel, pakkudes professionaalset teadmist näiteks seadmete käsitlemise kohta.

AR ja 360° kasutamine on soovitatav klassiruumiõppes. Õppevideod võivad valmistada ette või kaasata õpet klassiruumis. Näiteks AR rakenduse (kaugkoolitus) kasutamist treeningute ajal tuleb veel katsetada. AR rakenduse kasutamine õnnetuspaigale sõidu ajal on mõeldav stsenaarium.

AR ja 360° rakendamist võib seostada ühe konkreetse stsenaariumiga või neid saab kasutada mitmekülgsemalt. Interaktiivse visualiseerimise (digitaalne kaksik) integreerimine kokkupõrganud auto juures on konkreetne, erinevalt AR kaugtoe (vt lehekülg 7) kasutamisest audiovisuaalse toena treeningus reaalse auto korpusega töötamisel.

Koolituses pedagoogiliselt õige kasutamise jaoks on vajalikud **konkreetsed õpistsenaariumid**. Stsenaariumipõhine õpe hõlmab reaalses situatsioonis õppimist, et luua õppijatele kaasahaarav ja seostuv õpikogemus. Õppijatele määratakse konkreetsed rollid ja nad seisavad silmitsi erinevate probleemolukordadega, mille käigus omandatakse vajalikud teadmised, oskused ja pädevused. Selline koolitus määratleb rollid, tegevused, ressursid ja asjakohased tööriistad.

















### Liitreaalsuse kasutamine koolitustel



## SAMM 1: Millist hariduslikku väljakutset või probleemi peaksid AR ja 360° video lahendama neljas tuletõrjeõppeasutuses?

- Tehniliste oskuste pakkumine distantsilt (erinevad ohud ja autotüübid)
- Teadmiste andmine
- Parem koostöö
- Ettevalmistav koolitus (tervishoid ja ohutus)
- Ohtlike olukordade eelkoolitus (elektri-/hübriidauto)
- Juurdepääs andmebaasile krahhi teel

## SAMM 2: Kasutusvaldkonnad

	STSENAARIUMID			
	CZ	SK	EE	LT
STSENAARIUM				
TEHNOLOOGIA				
SIHTGRUPP	Üliõpilane	Üliõpilane + „brigadijuht“	Juhtumiülemad	"Professionaalid"
SÄTE	Väljaõpe + tuletõrjeautoga üritusele	Koolitus	Koolitus	Koolitus
STSENAARIUM				
TEHNOLOOGIA				
SÄTE	Koolitus	Koolitus	Koolitus	Koolitus

Valiku viisid läbi sise- ja väliseksperdid (küsitlus). AR sobib akupaki väljalülitamiseks näiteks põleva auto (eriti elektriauto) kustutamisel, avariilise auto avamisel (vigastatud) reisijate päästmiseks. Lisaks on vajalik oskus käidelda ohtlike aineid. Koolituse käigus tekib erinevaid kommunikatsiooni- ja koostööstenaariume (üksikisik, rühm), et trennida eriti meeskonnatöö oskusi.

### **SAMM 3: Stsenaariumi arendamine (Sammude 1+2 ühendamine)**

Tehnoloogiaavalikud on mõeldud **rikastama** või **täiendama** nii klassiruumi, kui potentsiaalselt ka koolitusi. On oluline määratleda, millisteks tööetappideks, millises stsenaariumis ja millise mudeliga (**TAWOCK<sup>2</sup> mudel**) AR-i ja 360° videot kasutatakse. AR peaks eelistatavalt keskenduma läbiviimise või hindamisega seotud tegevustele, erinevalt 360° videotest, kus võtmetähtsusega on teadmiste äratundmine, meenutamine ja kokkuvõtmine.

Iga õpistsenaariumi väljatöötamiseks tuleb kõigepealt sõnastada õpiväljundid (vt peatükki 4).

Allpool on kuus TAWOCK-keskset õppetöö plaani (inglise keeles):

- a) Elektriauto akupaki deaktiveerimine (klassiruumis koolitus)
- b) Ohtlike ainete käitlemine (klassiruumis koolitus)
- c) Esmaabi liiklusõnnetuse korral (klassi / välikoolituse ajal)
- d) Põleva elektriauto kustutamine (AR digitaalne kaksik – klassiruumi koolitus)
- e) Ohtlikud ained (naftareostus) (AR-kaugkoolitus – klassiruum/otseõpe)
- f) Sisepõlengute käsitlemine/siseruumides navigeerimine (360° video – klassiruumi koolitus)

---

<sup>2</sup> Vaata lk 12.



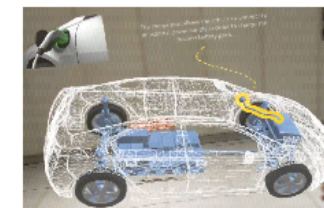
a) Elektriauto akupaki deaktiveerimine (klassiruumis koolitus)

SCENARIO

DEACTIVATION BATTERY ELECTRICAL CAR (AR DIGITAL TWIN)

[CLASSROOM TRAINING]

E-car



LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	* Arrival to (virtual) incident scene * Analysis car type	*AR visualisation e-car *AR digital twin in set environment *AR digital twin with views battery package location etc.	*Learner-teacher (1:1), brigade leader (teacher) briefs on scene with latest information * Teacher follows over screen	* Verbal presentation scenario * Introduction AR glasses
Execution (xx min) ("Carry out")	* Selection parts and deactivation battery	*AR digital twin * AR digital twin with visible and audio signs of fire, high voltage, ...)	*Learner-teacher (1:1), teacher verbal support	*Verbal guidance, if needed
Assessment (xx min) ("Judge")	*Deactivation battery(time)	*Integrated quiz to follow measures	*1:1 evaluation performance in dialogue	* Carrying out discussion/dialog

b) Ohtlike ainete käitlemine (klassiruumis koolitus)

SCENARIO

HAZARDOUS SUBSTANCES (AR Digital twin)

[CLASSROOM TRAINING]



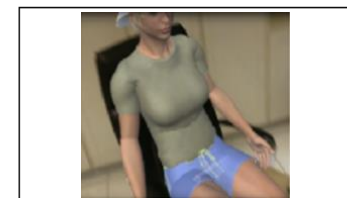
LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Arrival to (virtual) incident scene</li> <li>* Analysis if persons in danger</li> <li>* Analysis environment pollution</li> <li>* Determination hazardous substance(s)</li> </ul>	*AR digital twin of incident scene	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1) by screensharing	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbal presentation scenario</li> <li>* Introduction AR glasses</li> <li>* Audio-visual instruction + support</li> </ul>
Execution (xx min) ("Carry out")	<p>Tell planned actions (chemical specific):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tell hazardous substance and resulting measures like:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Collection of oil-water-mixture by various equipment</li> <li>* Temporary storage of mixture in tanks, reservoirs</li> <li>* Water treatment (case: major accident, low concentration of oil-water-mixture)</li> <li>* Disposal of pollutants (by specialists)</li> </ul> </li> </ul>	*AR digital twin of incident scene	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1) by screensharing	* Self guided with visual support by trainer (sees actions: external screen)
Assessment (xx min) ("Judge")	*Actions suggested	*Discussion with trainer during observation and planning actions according to chemical	*1:1 performance evaluation	* Carrying out discussion/dialog

c) Esmaabi liiklusõnnetuse korral (klassi / välikoolituse ajal)

SCENARIO

First aid (AR avatars of injured persons)

[CLASSROOM/LIVE-TRAINING TRAINING]



LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	* Arrival to incident scene	*QR Code triggered AR digital twin person with different injuries with access to an Learning Management System for consultation and carry out exams	*Individual learning with possibility to screenshare view	* Verbal presentation scenario * Introduction AR glasses and QR Code use
Execution (xx min) ("Carry out")	* Detect injuries: Catastrophic bleeding (yes/no)  * Plan further possible measures: checking breathing and possible spinal injuries	*QR Code triggered AR digital twin person with different injuries with access to an Learning Management System for consultation and carry out exams	*Individual learning with possibility to screenshare view	* Self guided with visual support by trainer (sees actions: external screen)
Assessment (xx min) ("Judge")	*Actions suggested	*Discussion with trainer	* Performance evaluation	* Carrying out discussion/dialog

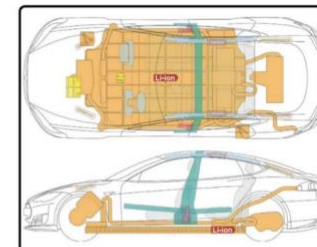
d) Põleva elektriauto kustutamine (AR digitaalne kaksik – klassiruumi koolitus)

SCENARIO

EXTINGUISHING BURNING ELECTRICAL CAR (AR DIGITAL TWIN)

[CLASSROOM TRAINING]

TESLA MODEL S



LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Arrival to (virtual) incident scene</li> <li>* Analysis persons in danger</li> <li>* Analysis environment (close buildings etc.)</li> <li>* Analysis car type (e.g. Tesla Model S)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Video</li> <li>*AR visualisation: Person in car</li> <li>*AR digital twin in set environment</li> <li>*AR digital twin with views battery package location etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Learner-teacher (1:1), brigade leader (teacher) briefs on scene with latest information</li> <li>* Teacher follows over screen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbal presentation scenario</li> <li>* Introduction AR glasses</li> </ul>
Execution (xx min) ("Carry out")	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Selection extinguishing agent (e.g. water &lt; 10m<sup>3</sup>, small fire ABC fire extinguisher)</li> <li>*Vehicle extinguishing (standard tactics+ equipment, re-ignition of high voltaage battery by sound of clicking, then white smoke and/or sparks + visible flames)</li> <li>*Ensure distance of min. 15m from other cars or buildings</li> <li>* Cooling burned battery for 24hrs+ to prevent re-ignition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*AR digital twin with proximity tracker (1m = 10 cm in visualation to create spatial understanding)</li> <li>* AR digital twin with visible and audio signs of fire, high voltage, ...)</li> <li>*AR digital twin options cooling (e. g. water diving)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Learner-teacher (1:1), teacher verbal support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Verbal guidance, if needed</li> </ul>
Assessment (xx min) ("Judge")	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Extinguishing burning car (time)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Integrated quiz to follow measures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*1:1 evaluation performance in dialogue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Carrying out dicussion/dialog</li> </ul>

e) Ohtlikud ained (naftareostus) (AR-kaugkoolitus – klassiruum/otseõpe)

SCENARIO

HAZARDOUS SUBSTANCES (OIL SPILL) (AR REMOTE TRAINING)

[CLASSROOM/LIVE-TRAINING TRAINING]

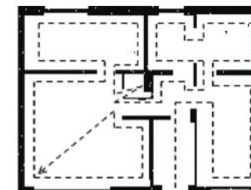


LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Arrival to (virtual) incident scene</li> <li>* Analysis if persons in danger</li> <li>* Analysis environment pollution</li> <li>* Determination hazardous substance(s)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> </ul>	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbal presentation scenario</li> <li>* Introduction AR glasses</li> <li>* Audio-visual instruction + support</li> </ul>
Execution (xx min) ("Carry out")	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Use of spill containment (stop entering larger bodies of water) by bonnet barriers, sorbents</li> <li>*Collection of oil-water-mixture by various equipment</li> <li>* Temporary storage of mixture in tanks, re-serviors</li> <li>*Water treatment (case: major accident, low concentration of oil-water-mixture)</li> <li>*Disposal of pollutants (by specialists)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> </ul>	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1)	* Audio-visual instruction + support
Assessment (xx min) ("Judge")	*Collection of pollutants (time, ...)	*Discussion on recorded remote-training session between learner and trainer	*1:1 performance evaluation	* Carrying out dicussion/dialog

f) Sisepõlengute käsitlemine/siseruumides navigeerimine (360° video – klassiruumi koolitus)

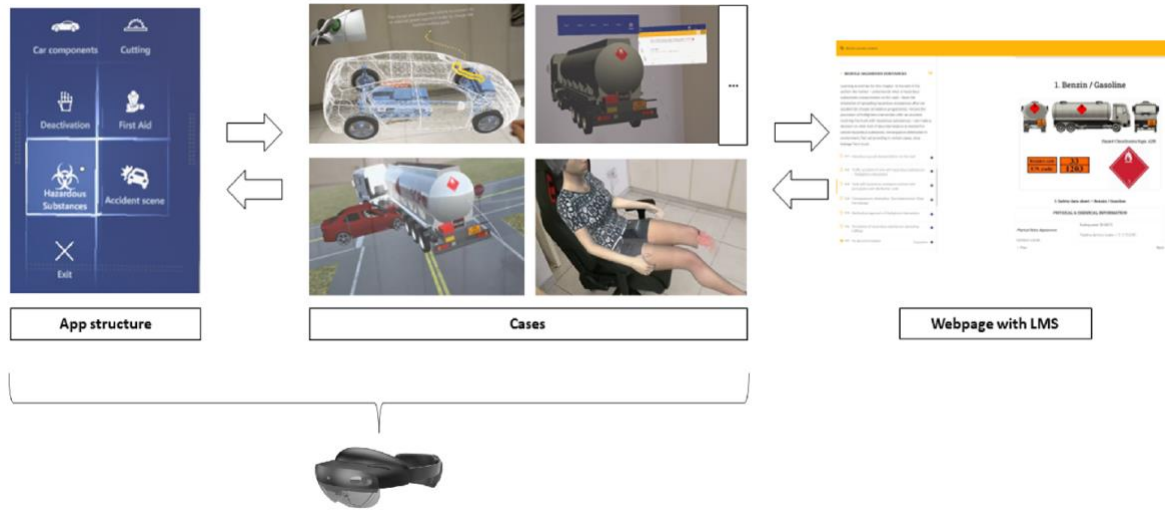
SCENARIO

HANDLING INDOOR FIRES/INDOOR NAVIGATION (360° video) [CLASSROOM TRAINING]



LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Recognize")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Arrival to (360°) incident scene</li> <li>* Analysis persons in danger and neighboring buildings affected</li> <li>* Analysis kind of fire (where + color)</li> <li>* Analysis water hydrants location and hose line length</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*360° video</li> <li>*360° video</li> <li>*360° video</li> <li>*360° video</li> </ul>	Single learner	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbal presentation scenario</li> <li>* Introduction 360° video use</li> </ul>
Execution (xx min) ("Recall")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Selection extinguishing agent (e.g. water)</li> <li>* Analysis building indoor (e.g. door hot, door opens in- or outside)</li> <li>* Deciding on movement combustion hearth</li> <li>* Searching the combustion hearth</li> <li>* Building mapping</li> <li>* Rescue (of persons, animals)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>360° video</li> <li>*360° video + quiz on entering flat options</li> <li>*360° video + quiz on strategy reaching to fire</li> <li>*360° video + quiz on strategy searching fire</li> <li>*360° video on mapping options (search)</li> <li>*360° video on rescue operation</li> </ul>	Single learner	*Support if requested
Assessment (xx min) ("summarize")	*Extinguish combustion hearth, rescuing people, animals (time, ...)	*Integrated quiz to follow measures	*Evaluation of quiz results and overall performance by trainer	* Carrying out discussion/dialog

FIGHTARs rakendus on läbi projekti veebilehe (<http://fight-ar.com/>) seotud õpialdussüsteemiga (LMS). See võimaldab õpialdussüsteemi sisu uuendada.



Joonis 10. FIGHTARs rakenduse kaasused ja LMS integratsioon

## 6. Kompetentsikeskused päästekoolituse süvaõppeks

Kompetentsikeskused on mõeldud õppejõududele, treeneritele ning päästeõppes õppivatele õpilastele, pakkumaks tehnoloogiaga rikastatud õpet õppeasutuses.

Kompetentsikeskus ei ole ainult füüsiline koht, kus päästeõppe õpetajad ja treenerid uusi teadmisi ja kogemusi tehnoloogiliste vajaduste ja toe kohta saavad, vaid ka koht, kus on võimalik juba valmisolevaid lahendusi, nagu nt. FIGHTARs AR rakendus ja õppehaldussüsteem (Moodle) kasutada.

### a) Kompetentsikeskused: arendusplaan

Arendusplaan peaks hõlmama järgnevat:

- *visioon* (“Kuidas mõjutab haridus homset maailma?”),
- *strateegia* (“Kuidas me selle saavutame?”) ning
- *missioon* (“Mis on meie baasväärtused?”, “Kuidas tahame õppijate ja töötajatega koostööd teha?”)

FIGHTARs projekt defineeris kompetentsikeskuste loomise strateegia järgmiste sammudena:

- **Mõista** (Mis on juba teada? Mis aspektid sobivad kompetentsikeskuse arendamisega seotud missiooni ja visiooniga?) Kellele, miks, mis ning kuidas kompetentsikeskusi arendatakse? (sh. hariduslikud küsimused)
- **Avasta** (Millised stsenaariumid ja treeningulokorrad on sobilikud? Milliseid digitaalseid prototüüpe peaks looma ja testima?)
- **Realiseeri** (Mis kasutajale meeldis? Mis ei meeldinud? Mida tuleks muuta? Kuidas valmistoodangut rohkemate kasutajateni viia?)

### b) Otsuste tegemine

Kooli juhtkond peab tegema selgeid valikuid seoses õpetajate/koolitajate infotehnoloogia oskuste kutsealase arendamisega. Valikud on järgmised:

- infokoosolekud,
- lühikursused ja treeningud,
- *coaching* ja kolleegide tagasiside,
- osalus võrgustiku tegevustes ja
- välitreeningutel.

### c) Õpetajate/treenerite professionaalsus (nt. joonis 11)





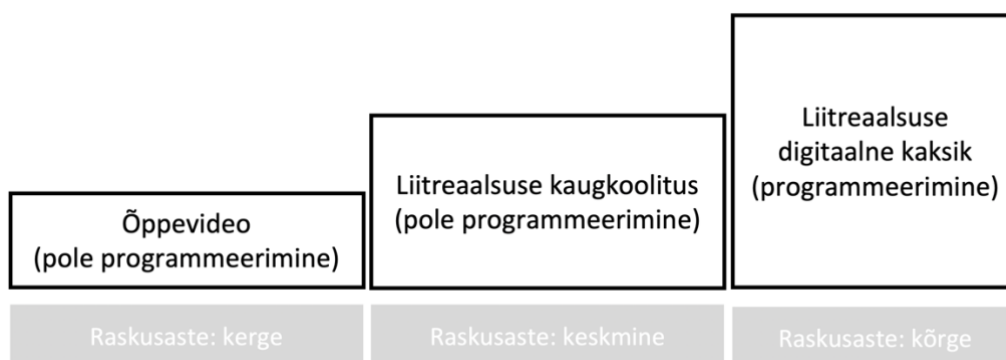
Joonis 11. Flow chart professionalisation of teaching personnel in 3 steps

#### d) Treeningute jaoks sisu loomine

Eesmärgiks on olemasolevate treeningsituatsioonide rikastamine tänapäevase digitaalmeedia abil, mitte uute loomine. Võtmetähtsusega on spetsiifilise haridusliku probleemi või väljakutse, kus uued tehnoloogiad saavad abiks olla, kirjeldamine.

Õppevideod ning liitreaalsus ja selle kaugtugi on kasutatavad nii eraldi kui ka kombinatsioonina (eelistatavalt klassiruumiõppes). Kumbki variant ei eelda juhendajalt programmeerimisoskust.

Interaktiivse digitaalse kaksiku tarkvara programmeerimine oleks mõistlik vaid ohtlike või kallite stsenaariumite, nagu põleva elektriauto akupaki deaktiveerimine, koolitamiseks. See aga eeldab kontakti juhendaja ja programmeerija vahel. Võimalik on kasutada ka olemasolevaid visuaale.



Joonis 12. Visualieerimise "trepp" (meedia loomine)

## 7. Soovitused

FIGHTARs projekti raames tutvustatakse päästjatele lisaks juba olemasolevatele klassi- ja praktilistele koolitustele ka liitreaalsust (AR) ja 360° videot, et toetada ruumilist õppimist ja suurendada olukorra teadlikkust eriti tehniliste teadmiste osas. AR ja 360° video ei asenda, vaid täiendavad olemasolevaid koolitusi, keskendudes pedagoogilisele lisaväärtusele (pedagoogika > tehnoloogia). Need eeldatavasti täiendavad virtuaalreaalsusega omandatud kogemusi päästjate koolitustes.

Eelistatud stsenaariumid (elektriauto aku deaktiveerimine, auto lõikamine kokkupõrke järgselt, esmaabi ja ohtlike ainete käitlemine) on rakendatavad. Pedagoogiliselt mõistlikuks rakendamiseks sobib TAWOCK (Technology-Adult Learning-Work & Content Knowledge) mudel. Ühtne rakendamine täiendab seni üsna üldistatud kogemusi AR ja 360° video kasutamisest päästjate koolitustes reaalsete kasutusjuhtumitega. Potentsiaal on olemas ka AR kaugkoolituse katsetamiseks valitud reaalsete koolituste ajal.

Virtuaal- ja lisarealitehnoloogia tervikliku rakendamise struktureeritud meetod on vajalik teoreetilise ja praktilise koolituse integreerimiseks. Neli plaanitud keskust jagavad õppetunde erinevate suhtlusviiside abil, et tuvastada ülekantavaid ja seetõttu skaalatavaid parimaid tavasid. See tagab virtuaal- ja liitreaalsustehnoloogia edasise kasutamise päästjate koolitustes.

# LISAD

# LISA 1: Õpiesmärkide loomine (Bloomi taksonoomia)



## LISA 2: Hindamine

ÕPPIJA TAGASISIDE (TREENING KLASSIRUUMIS JA LIVE-TREENING) tööriista kasutamise ja kasutatud õppemeetodite kohta

**Küsimused** (5-punkti skaala).

Küsimus	Jah/Väga palju/ Palju			Ei/Üldse mitte	
Kas sessioon/kursus oli organiseeritud ja struktureeritud?					
Kas protsessi oli lihtne järgida?					
Kas tunnete, et teemast aru saamine on parem kui varem?					
Kui rahul olete oma sooritusega?					
Kui enesekindel olete, et töö käigus õpitut on võimalik ka iseseisvalt edaspidiselt kasutada?					
Kas vigade tegemisest või arusaamatusest oli lihtne edasi liikuda?					
Kas olemasolevatele küsimustele oli lihtne vastust leida?					
Kas tehnoloogiat (AR, 360° video) oli mugav kasutada?					
Kas tehnoloogia kasutajakogemus oli hea?					
Kas tehnoloogiat kasutades oli lihtne ühelt sammult teisele liikuda?					
Kas tundsite, et tehnoloogia aitas teil õppida?					
...					

## VAATLEMINE (TREENING KLASSIRUUMIS JA LIVE-TREENING)

See vorm on mõeldud mitmele õppijale ühe suure tegevuse või ülesande hindamiseks.

Tegevus													
Vaatleja													
Nimi	Küsimused	Abi	Samm1		Samm 2		Samm 3		Samm 4		Kokku		Tase
			Aeg	Vead	Aeg	Vead	Aeg	Vead	Aeg	Vead	Aeg	Vead	

### Märkused:

- Küsimused – küsimused protsessi kohta, tagasiside jne. Eirata tuleks “huvi” küsimusi, n.t küsimusi, mis eeldavad sügavamaid teadmisi.
- Help – kohad, kus õppija takerdub ning vajab juhendaja abi edasi liikumiseks.
- Aeg – aeg, mis sammu läbimiseks kulub.
- Vead – igal sammul ilmnenud vead.
- (kui protsessi käigus ei ole kindlaid pause, siis peaks vahesammud ära jätma).
- Tase - kindel skaala, nt. 1-5, igal tasemel selged kriteeriumid (nt. alagajast-ekspertini).

### Kommentaariid:

Lisage oma kommentaarid nt. õppija pühendumuse kohta ning töövoos kohta. Tehnoloogiat kasutavate gruppide osas ka tehnoloogia kasutuse kohta.

## HINDAMINE (TREENING KLASSIRUUMIS JA LIVE-TREENING)

Õppija:

Hindaja:

Hinnangu kuupäev (kui kaua peale treeningut):

Ülesande või tegevuse kirjeldus:

Euroopa Kvalifikatsiooniraamistik/riiklik tasand (kui see on asjakohane):

Edu kriteeriumid (need on tavaliselt õpiväljundid või nende laiendused):

Kriteeriumid	Saavutatud	Kommentaarisid

Millise taseme saavutas õppija üldiselt? (Kasuta selgeks kirjelduseks skaalat - vt. näidet)

## TREENINGU VAATLUS.

Andke selge kirjeldus ülesandest ja lühike edu kriteeriumite kogum. Need võivad olla samad, mis hindamiskriteeriumid või neid võib vastavalt töökohale muuta.

### **Küsimused juhendajale:**

Kas on mingid kriteeriumid, millele õppija ei vasta?

Kui hästi suudab õppija tervet ülesannet/tegevust tervikuna täita? (Soovitus on kasutada 5-punkti skaalat, nt. algajast eksperdini, iga taseme juures oleks lühikirjeldus - vt. dokumendi lõppu).

Kui enesekindel on õppija ülesande sooritamises ilma järelvalveta? (skaala)

Kui kindel olete, et õppija suudab sooritada ülesannet ilma järelvalveta? (skaala)

Lisakommentaariid? Kas on midagi veel, mida oleksime koolituses saanud teha, et parandada õppija pädevuse taset?



## LISA 3: Stsenaariumi planeerimise mall

**STSENAARIUM**

(KLASSIS VÕI LIVE- TREENING)

ÕPPE FAAS	TÖÖ SAMMUD (ÕPPETEGEVUSED)	TEHNOLOOGIA	KOMMUNIKATSIOON & KOOSTÖÖ	ÕPETAJA TEGEVUSED
Analüüs/orientatsioon (xx min)				
Läbiviimine (xx min)				
Hindamine (xx min)				

# LISA 4: Stsenaariumite materjalid ja õpiahaldussüsteemi (LMS) tehnilised nõuded

## Fotod, joonised, pildid

### Formaat

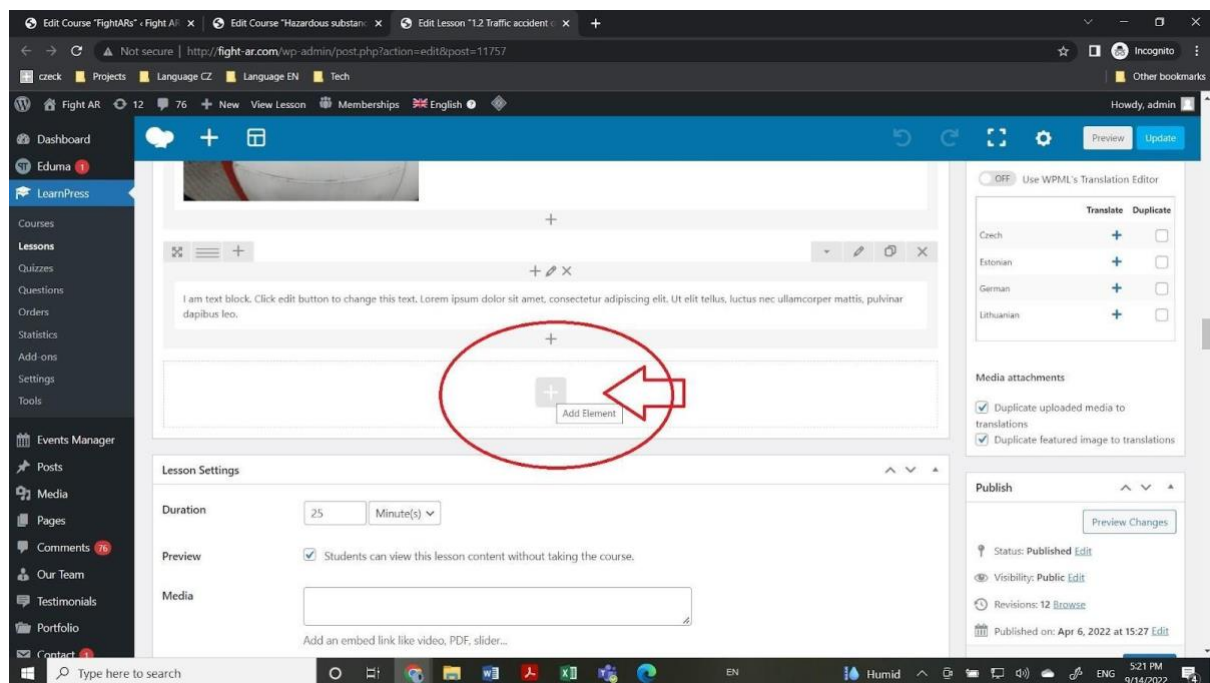
- JPEG – JPEG on fotode ja muude piltide jaoks parim variant.
- PNG – PNG sobib jooniste, joonistuste, teksti ja kuvatõmmiste jaoks.

### Suuruse soovitused:

- 1200 pikslit laius: 394kb
- 1000 pikslit laius: 298kb
- 800 pikslit laius: 219kb
- 600 pikslit laius: 154kb

### Grupeerimine

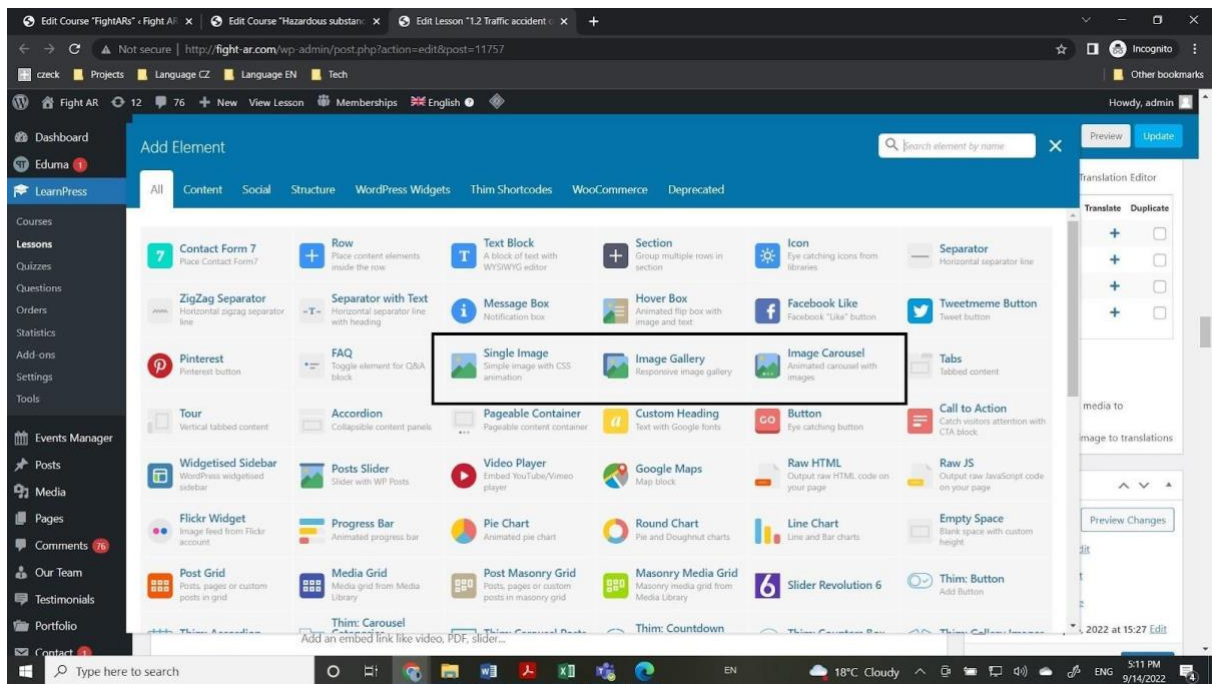
Proovida võiks erinevaid grupeerimise võimalusi.



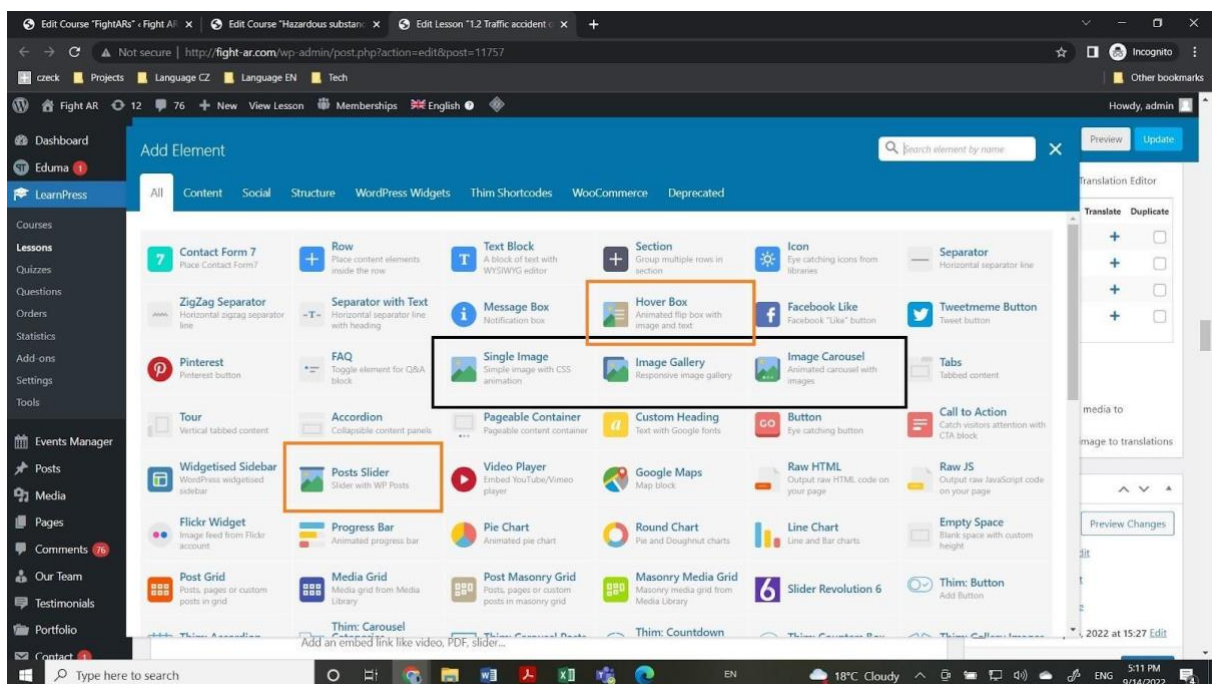
Iga element annab erinevaid võimalusi fotode või galeriide grupeerimiseks/ esitlemiseks.

Palun pöörake tähelepanu järgnevale:

- Arvestage lõppeesmärgiga - millist infot peab õppija hindama ning kuidas?
- Kuidas see välja näeks Hololens2-l? Ja kui lihtne oleks minna ühest fotost teise?
- Kas see oleks nähtav väikesel ekraanil, nt. mobiiltelefonil?



Lisaks tavapärasele fotode grupeerimise või esitlemise viisidele on olemas ka järgmised (oranžil taustal):



### Hover Box

- Tähelepanu: õppija ei pruugi teada, et teksti kuvamiseks peab ta kursorit foto kohal hõljuma

### Pealkiri

- Kõigil fotodel/galeriidel peaks olema + all olevad pealdised keskel
- Koostage pealkiri, sealhulgas pealkiri + (allikas: xxx), nt:
  - Mootor nr2 (allikas: EASS)
  - Mootor nr2 (allikas: www.title.com)

- Kui teil on jaotises rohkem kui 2 fotot, peate lisama nummerdamise:
  - **Joonis 1.** Mootor nr2 (allikas: EASS)
- Valige font "Lõige"

## Videos

Videoid saab otse Youtube'i üles laadida, nii et soovitatakse parimat võimalikku kvaliteeti ja kasutaja saab kontrollida oma ühenduse jaoks parimat kvaliteeti

### Pealkiri

- Kõigil videotel peaks olema + all olevad pealdised keskel
- Koostage pealkiri, sealhulgas pealkiri + (allikas: xxx), nt:
  - Õnnetuskoht elektriautoga (allikas: SPSCHE)
  - Õnnetuskoht elektriautoga (allikas: www.title.com)
- Kui teil on jaotises rohkem kui kaks videot, peate lisama nummerdamise:
  - **Joonis 1.** Mootor nr2 (allikas: EASS)
- Valige font "Lõige"

## Privacy

Kust pilte/pilte teha:

- Palun tehke oma fotod / looge need ise
- Võtke Internetist tasuta litsentsiga või vajadusel viidake autorile või allikale

## LMS

### Hyperlinks

- Ärge unustage märkida valikut „Ava uuel vahelehel”.
- Soovitus lisada see allikasse, kui lisate veebisaidi lingi (see on kasutajale lihtsam)

### Kirjatüübid

Valige need fondid:

- Lõigu sisu: valige „Lõige”
- Pealkiri: „Pealkiri 1” + suurtähed
- Järgmised pealkirjad (kui/vajadusel): „Pealkiri 2”, „Pealkiri 3” + suurtähed
- Subtiitrid: „Lõige” – väiksemad tähed

Ärge minge rubriigist 3 kaugemale

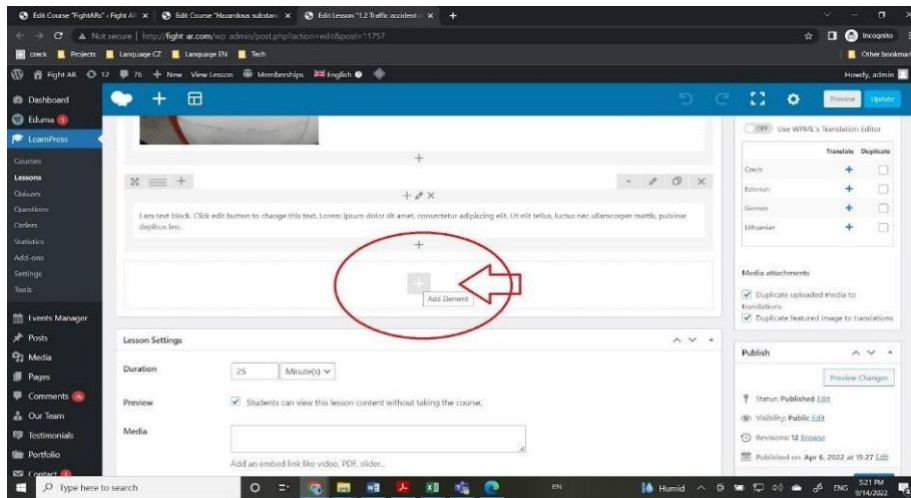
### Tabelid

- Nime andmine:
  - Turvapatjade klassifikatsioon
- Font: „Lõige”
- Asukoht: peal, laua ees
- Nummerdamine (kui ühes osas/tunnis on rohkem kui 2 tabelit):
- Tabel 1. Turvapatjade klassifikatsioon
  - Pealkiri: lisage see laua alla, keskel vasakul

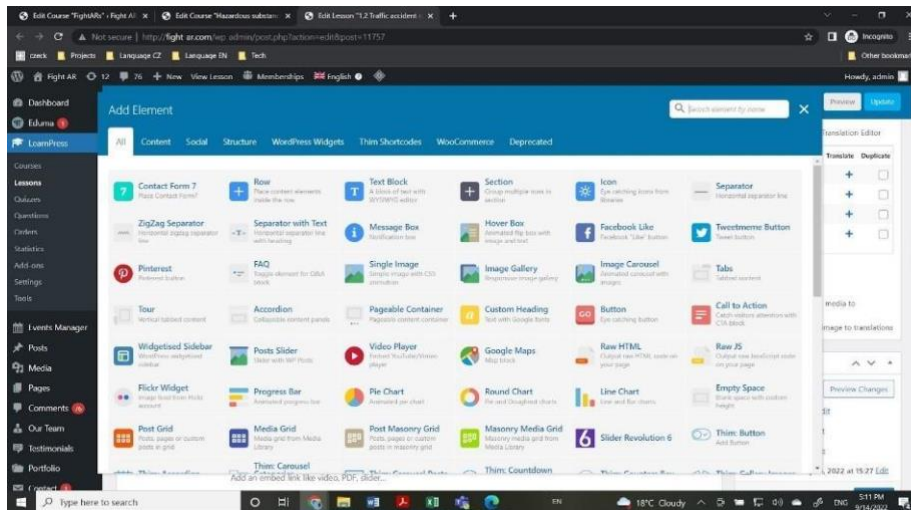
### Struktureerimine

Wordpress pakub erinevaid võimalusi info koostamiseks.

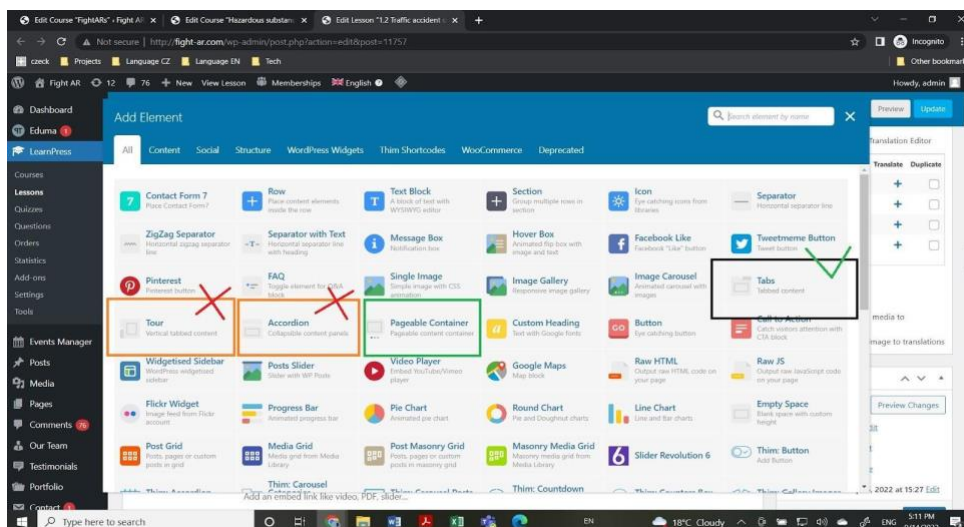
Mine ja vali endale kõige sobivam element:



Teil on palju valikuid:



Meie soovitus:



### **Soovitatav:** TABS

Miks?

- See ei kasuta ruumi nagu teised
- Lihtsam on navigeerida arvutis ja Hololens2-s: liikudes ühest osast teise
- Olge pikkade vahelehtede pealkirjadega ettevaatlik

### **Vähem soovitatav:** Akordion

Miks?

- See on kompaktne
- See nõuab rohkem kerimist, kui soovite selle sulgeda/avada / ühest osast teise liikumiseks, kui on mitu avatud

### **Pole soovitatav:** Tour

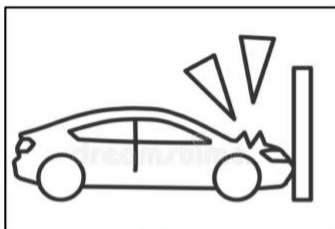
Miks?

- Lihtne navigeerida osade vahel
- See võtab vasakust servast palju ruumi, isegi kui pealkiri on punkt/number

### **Pole kindel:** Pageable Container

- Peate seda kontrollima

## LISA 5: FIGHTARs rakenduse õppetunnid



Avariiline auto:  
lõikamine

Algaja (tarkvara juhendamisel)

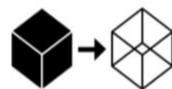
Ekspert (uurimislik)



Pääste inimene

Algaja (tarkvara juhendamisel)

Ekspert (uurimislik)



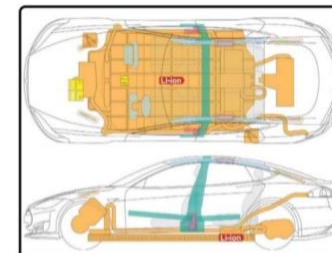
Digitaalne Twin



Auto tüüp/tüübid (nt Tesla Model S)



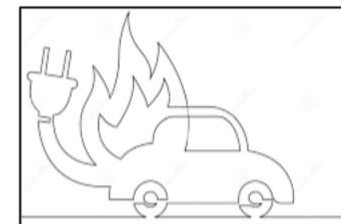
Valige auto tüüp



Akupaki asukoht



Vaade

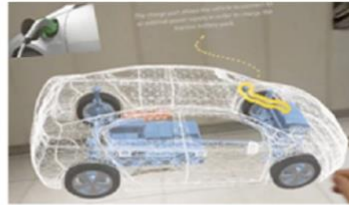


Tulekahju:  
Kustutamine

Algaja (tarkvara juhendamisel)

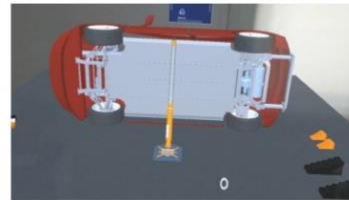
Ekspert (uurimislik)

### Aku väljalülitamine



- Ainult siseruumides kasutamiseks
- Vajalik mudeli kinnitamine ruumi
- Juurdepääs LMS-i sisule (rakenduses lisaaken)

### Auto löikamine



- Ainult siseruumides kasutamiseks
- Vajalik mudeli kinnitamine ruumi
- Tööriistade valimine nõuab airtouchiga koolitust

### Esmaabi



- Situatsiooniteadlikkuse treenimiseks siseruumides, võimalik välitingimustes (üksik juhtum ja triiaaž).
- Avatari kattumine tõelise mannekeeniga on lihtne
- LMS annab protseduuride kohta täiendavat sisendit

### Ohtlikud ained



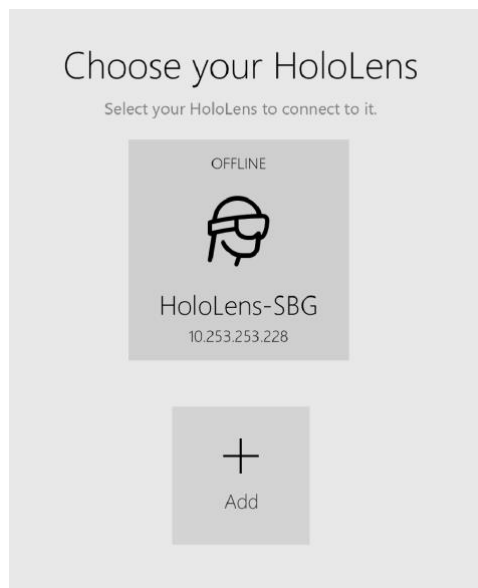
- Eelistatud siseruumides kasutamiseks
- Virtuaalse stseeni skaleerimine ja ümbertöötamine on võimalik
- Vajalik on ohtlikumate materjalide märgiste integreerimine
- LMS-i akna kinnitamine ruumis hea



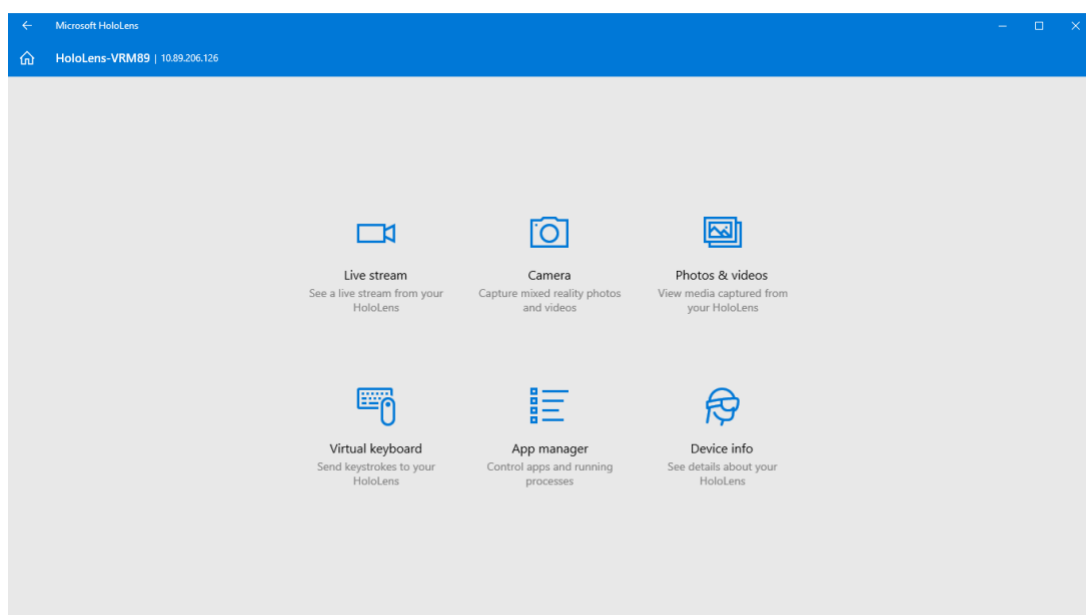
## LISA 6: Liitreaalsuse (AR) prillide valmis seadmine ekraani jagamiseks

Kui AR-prillid on Wi-Fi-ga ühendatud, on näha IP-aadress (IP 4).<sup>3</sup>

Laadides alla HoloLensi rakenduse Windowsi rakenduste poest, saab ekraani jagamist hõlpsalt teostada, kui teie arvuti või sülearvuti on teie HoloLensiga samas võrgus. Lihtsalt aktiveerige nupp (vt allpool).

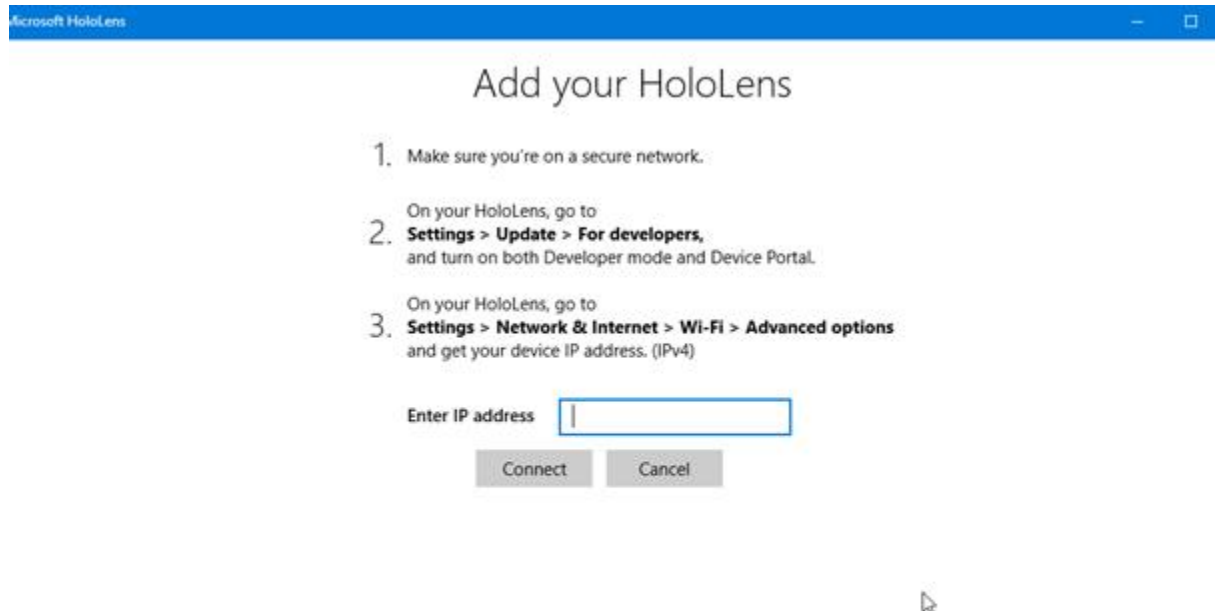


See lubab ekraani jagada.



<sup>3</sup> Vanemad võrgud ei pruugi olla sobivad.

Märkus: Võib juhtuda, et HoloLens rakendus ei tööta võrgus (vt. allpool). Sellisel juhul tuleb sisestada IP aadress manuaalselt. Kui ka see ei toimi, siis tuleb taaskäivitada nii seade kui HoloLens ning uuesti proovida. Üldiselt peaks see toiming probleemi lahendama.



Märkus **Remote Assist** rakenduse kasutamise kohta (Microsoft Dynamics 365 komplekt):

Kasutamiseks on vaja HoloLens 1 või HoloLens 2 seadet koos Remote Assist rakendusega ning lauaarvutit, sülearvutit või tahvelarvutit, kuhu on peale laetud Microsoft Teams rakendus. Võimalik on kaugjuhtimise kasutamine nutitelefoniga (rakendusega) ja teise nutitelefoniga, kus on peale laetud Microsoft Teams. See võimaldab võrreldes HoloLensi kasutamisega ainult 2D vaateid.

Remote Assist kõne on kõige lihtsam kahe sama ettevõtte või organisatsiooni inimese vahel. Isikule, kes kuvatakse kontaktide loendis, saab helistada nii arvutist, sülearvutist kui ka tahvelarvutist ning samuti ka HoloLensist.

Remote Assist rakenduse alla laadimine HoloLensile nõuab tavaliselt administraatori õigusi.

Rakendust saab administraatori poolt broneerida kuuks ajaks või kauem.

Kasutamine nõuab toimivat Wi-Fi-d ja head lairibaühendust.

## LISA 7: FIGHTARs rakenduse hääluhtimise käsklused (inglise keeles)

### **Peamine stseen**

- Car components
- Car chassis
- Deactivation
- First aid
- Hazardous substances
- Accident
- Stabilized and cut
- About
- Exit

### **Auto osad**

- Show Menu
- Hide Menu
- Show battery
- Show body
- Show Cables
- Show charging port
- Show Converter
- Show engine
- Show web info
- Return

### **Auto kere**

- Show Menu
- Hide Menu
- Show pillar A
- Show pillar B
- Show pillar C

- Show chassis
- Show front cross member
- Show front side frame
- Show deformation element
- Show side sill
- Show web info
- Return

### **Deaktiveerimine**

- Show web info
- Return

### **Esmaabi**

- Show Menu
- Hide Menu
- Start Scan
- Stop Scan
- Show web
- Return

### **Ohtlikud ained**

- Return

### **Õnnetus**

- Show menu
- Show web
- Return

### **Stabiliseerimine ja löikamine**

- Return

## LISA 8: Liitreaalsuse (AR) piirangud päästeõppes kasutamiseks ning kuidas nendega tegeleda



Võimalikud lahendused:

**Aku kestvus:** võtke kaasa kaabli pikendus, et saaksite laadida (pausirežiimis või ka kasutamise ajal, kui see kasutamist ei sega).

**Päike:** HoloLens 2 jaoks on võimalik osta päikesevarjud ("HoloTint"). <sup>4</sup>Samuti on HoloLens 2 muudetud ohutuskivriga kasutamiseks (Trimble HoloLens 2).

**Wi-Fi:** koolitusplatsil, kus on halb Wi-Fi-ühendus, ei saa kasutada Remote Assist rakendust ja FIGHTARS rakenduse LMS funktsiooni.

**Kestvus:** HoloLens 2-ga rohkem treenimine tagab pikema kasutusaja.

**Hind:** osta kasutatud HoloLens 2 või oodata edasiseid AR-prille. Kui olete huvitatud ainult Remote Assist funktsioonist, saate osta ka Vuzix nutiklaase (näiteks Vuzix Blade). Hind on umbes 1000 €.

<sup>4</sup> <https://www.microsoft.com/en-us/d/trimble-holotint/94bvb2zp0vsf> (04.10.2022)

## LISA 9: Viited

[1] SIZING UP" EMERGING TECHNOLOGY FOR FIREFIGHTING: AUGMENTED REALITY FOR INCIDENT ASSESSMENT (Katelynn A. Kapalo et. al., Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 2018 Annual Meeting)

[2] Using Serious Games and Virtual Simulation for Training in the Fire Service: A Review (Williams-Bell et. al., Fire Technology, 51, 553–584, 2015)