

Virpa3 loppuraportti: Pelillistäminen ja teknologia paloturvallisuuskoulutuksessa



David Oliva

*Tulevaisuuden interaktiiviset teknologiat -tutkimusryhmä,
Turun ammattikorkeakoulu*

Turun ammattikorkeakoulun raportteja 307

Turun ammattikorkeakoulu

Turku 2024

ISBN 978-952-216-885-6 (pdf)

ISSN 1459-7764 (elektroninen)

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-216-885-6>

Turun AMK:n sarjajulkaisut: turkuamk.fi/julkaisut

Sisällys

1 JOHDANTO	6
2 TAUSTA	7
3 VIRPA1 JA VIRPA2 -PROJEKTEIHIN LIITTYVÄ TYÖ	9
3.1 Virpa 1	9
3.2 Virpa2-projektin toteutus ja Virpa – Palomestari -peli	10
4. VIRPA3 – PROJEKTIN TOTEUTUS	14
4.1 Työpaketti 1: Pelastustoimien ja koulujen tarpeiden selvittäminen	14
4.1.1 Tavoitteet ja menetelmät	14
4.1.2 Keskeiset havainnot	14
4.2 Työpaketti 2: Oppimisen verifiointi sekä datan kerääminen ja esittäminen	16
4.2.1 Pelaamiseen liittyvät mittarit	16
4.2.2 Oppimistulosten arviointitutkimus	19
4.2.3 Tulokset ja keskeiset tutkimuslöydökset	22
4.3 Työpaketti 3: Tekninen kehitys ja päivitykset	24
4.3.1 Uusien API-tasojen ja riippuvuuksien päivittäminen	24
4.3.2 Tekstistä puheeksi (TTS) -toiminto saavutettavuuden parantamiseksi	24
4.3.3 Offline-tilan toiminnallisuus	25
4.3.4 Moninpelitoiminnallisuuden tutkiminen	25
4.3.5 Virheenkorjaukset ja käyttökokemuksen parannukset	25
4.3.6 Verkkopohjainen tutkimus- ja arviointiliittymä	25
4.3.7 Taustajärjestelmä ja tietokantaintegraatio	27
4.3.8 Laitteiden yhteensopivuuden vaikutus	27
4.4 Työpaketti 4: Tehokas tiedottamistoiminta	28
4.4.1 Markkinointi ja sosiaalisen median kampanjat	28
4.4.2 Suorat yhteydenotot kouluihin, pelastuslaitoksiin ja viranomaisorganisaatioihin	29
4.4.3 Tieteelliset julkaisut ja osallistuminen kansallisiin ja kansainvälisiin konferensseihin	30
4.4.4 Julkaisut erikoismediassa ja muut esiintymiset	31
5. TIETEELLISET JULKAISUT JA KONTRIBUUTIOT	32
6. OPPIMISTULOKSET JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	35
KIITOKSET	36
LIITTEET	37

Liite 1. Opettajille luodut materiaalit keskusteluihin paloturvallisuudesta	37
Liite 2. ITK-konferenssissa julkaistu juliste	40
Liite 3. Otos Pelastustieto-lehdessä julkaistusta artikkelista	41
Liite 4. Palkinnot ja tunnustukset	42
Liite 5. Vaikuttavuustavoitetaulukko	43

1 Johdanto

Virpa-projektisarja, johon kuuluvat Virpa, Virpa2 ja Virpa3, edustaa innovatiivista ja strategista lähestymistapaa, jolla uudistetaan paloturvallisuuskoulutus lapsille digitaalisten, immerstiivisten ja mukaansatempaavien teknologioiden avulla. Se alkoi urauurtavalla kysymyksellä: voidaanko virtuaali- ja lisättyä todellisuutta käyttää tehokkaasti opettamaan olennaisia paloturvallisuustietoja, -taitoja ja -asenteita?

Virpa1, Virpa2 ja Virpa3 aikana projekti kehittyi merkittävästi: virtuaalitodellisuuden (VR) käytöstä käyttäytymistutkimuksessa siirryttiin 7–13-vuotiaille lapsille suunnatun innostavan ja pelillistetyn mobiilioppimisympäristön kehittämiseen. Sarja on paitsi edistänyt akateemista ymmärrystä paloturvallisuuskoulutuksesta, myös vaikuttanut konkreettisesti perinteisen paloturvallisuuskoulutuksen tunnistettuihin puutteisiin. Näiden projektien aikana olemme keränneet laajaa tutkimusaineistoa, tehneet yhteistyötä koulujen ja pelastuslaitosten kanssa sekä ottaneet merkittäviä edistysaskeleita innovatiivisten opetusmenetelmien tuomisessa paloturvallisuuskoulutukseen.

Tämä raportti esittelee kattavat tulokset ja vaikutukset Virpa3-projektista. Pohditaan voitettuja haasteita, saavutettuja teknologisia edistysaskeleita ja merkittävää vaikutusta, joka on saatu aikaan keskeisiin sidosryhmiin, kuten kouluihin, pelastuslaitoksiin ja tutkimusyhteisöön.

2 Tausta

Virpa-projektisarjan tarina alkoi yksinkertaisella kysymyksellä: voitaisiinko virtuaalitodellisuutta (VR) käyttää tehokkaana työkaluna paloturvallisuuden opettamiseen? Alussa ei ollut selkeää tietokarttaa projektisarjan toteuttamiseksi eikä oletusta siitä, että olemassa olevia paloturvallisuuskoulutusmenetelmiä olisi tarpeen parantaa. Ensimmäisen Virpa-projektin (tässä raportissa viitataan siihen nimellä Virpa1, joka on lyhenne sanoista ”virtuaalitodellisuus paloturvallisuus viestinnän välineenä”) tavoitteena oli tutkia VR:n mahdollisuuksia paloturvallisuusviestinnässä innovatiivisilla tavoilla. Sen sijaan, että luotaisiin perinteinen opetustyökalu, projektin tarkoituksena oli hyödyntää VR:ää tutkimusvälineenä, jolla kerätään tietoa ihmisten käyttäytymisestä odottamattomissa tulipalotilanteissa vieraisissa ympäristöissä.

Virpa1-projektissa kehitettiin ja testattiin VR-simulaattori, joka jäljitteli realistista toimistorakennuksen tulipalotilannetta. Erityistä huomiota kiinnitettiin savun käyttäytymisen mallintamiseen, sillä savu on merkittävä tekijä tulipalojen aiheuttamissa kuolemantapauksissa. Osallistujat navigoivat tässä virtuaaliympäristössä ja tekivät reaaliaikaisia päätöksiä siitä, miten tulipaloon reagoida, kuten tunnistaa pakoreitit, välttää savuisia alueita ja reagoida hälytyksiin. Yhteensä 169 henkilöä neljästä eri kohderyhmästä – alakoulun yläluokkalaiset, nuoret aikuisopiskelijat, työikäiset aikuiset ja paloturvallisuusammattilaiset – osallistui tutkimukseen. Ennen simulaatiota osallistujille annettiin taustatietoa *työhaastatteluharjoituksesta* toimistorakennuksessa, ja heitä ohjeistettiin käyttäytymään kuin oikeassa tilanteessa. Heidän toimintaansa seurattiin 21 käyttäytymismittarin avulla, kuten evakuoinnin aloittamiseen kulunut aika hälytyksen kuultuaan, kokonaisaika rakennuksesta poistumiseen ja katsekontakti poistumisopasteisiin.

Kerätty tieto antoi arvokasta tietoa päätöksentekoprosesseista tulipalotilanteissa, paljastaen merkittäviä käyttäytymiseroja ikä- ja kokemustajustojen välillä. Simulaation jälkeisillä kyselyillä ja haastatteluilla arvioitiin lisäksi osallistujien käsityksiä VR-kokemuksesta ja tietoja paloturvallisuudesta. Erityisesti nuoremmat lapset kokivat haasteita paloturvallisuusmerkkien ja poistumisreittien tunnistamisessa VR-simulaatiossa. Havainnot osoittivat ja vahvistivat, että VR oli tehokas tutkimusväline ihmisen käyttäytymisen ymmärtämiseen hätätilanteissa. Kävi ilmi, että jatkoprojektissa olisi tarpeen soveltaa koulutusvälineitä, jotka olisivat paremmin saavutettavissa nuoremmille yleisöille. Virpa1 tulokset loivat perustan myöhemmille projekteille, Virpa2 ja Virpa3.

Yhteys nykyisiin paloturvallisuuskoulutustarpeisiin

Virpa1-projektin tulokset korostivat paloturvallisuuskoulutuksen merkitystä nuoremmille ikäryhmille, mikä on linjassa Perusopetuslain (2016) kanssa, jossa edellytetään turvallisen oppimisympäristön tarjoamista kaikille oppilaille. Lisäksi Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (2014) määräävät, että paloturvallisuus on sisällytettävä terveystietoon luokilla 7–9 ja ympäristöoppiin luokilla 3–6. Kuitenkin näistä säädöksistä puuttuu tarkat ohjeet siitä, kuinka paloturvallisuusopetus tulisi toteuttaa tehokkaasti, mikä korostaa innovatiivisten työkalujen, kuten Virpan, merkitystä.

Virpa2-projekti, joka pohjautui Virpa1:stä saatuihin oivalluksiin, pyrki kehittämään digitaalisen ja pelillistetyn oppimisympäristön 7–13-vuotiaille lapsille. Tuloksena syntyi Virpa – Palomestari -peli, mobiilisovellus, joka opettaa paloturvallisuustietoa, -taitoja ja -asenteita innostavalla tavalla. Peli sijoittuu virtuaaliseen koulurakennukseen, jossa on kolme kerrosta ja ulkoinen leikkialue. Pelaajat etenevät tutkimalla luokahuoneita, tunnistamalla vaaroja, ratkaisemalla pulmia, lukemalla tosielämän tulipaloonnettomuuksien raportteja ja pelaamalla minipelejä, jotka vahvistavat paloturvallisuusperiaatteita.

Pelimekaniikka on suunniteltu edistämään interaktiivista oppimista. Pelaajat avaavat huoneita skannaamalla todellisia paloturvallisuusmerkkejä ja -kohteita puhelimen kameralla, mikä on mahdollista hermoverkon ansiosta, joka on koulutettu 10 000 kuvan avulla paloturvallisuuselementeistä. Peli kattaa keskeiset paloturvallisuuskohteet, kuten palohälyttimet, käsisammuttimet ja hätäuloskäyntimerkit. Jokainen skannattu kohde johtaa virtuaalisten paloiesimiesten esittämiin kysymyksiin, joiden tarkoituksena on opettaa tietoa, taitoja ja positiivisia asenteita paloturvallisuutta kohtaan.

Haasteet, kuten Skeittipeli, joka korostaa poistumisopasteiden merkitystä savun täyttämässä tiloissa, ja Käsisammutin AR-minipeli, joka opettaa sammuttamaan tulipalon, ovat keskeinen osa pelikokemusta. Pelaajat osallistuvat myös paloharjoitukseen ja kohtaavat vaaroja, kuten viallisia sähkölaitteita, mikä vahvistaa turvallisuustietoisuuden tärkeyttä. Peliä on kuvattu tarkemmin **kohdassa 3.2**.

Peli integroi pedagogisia periaatteita lisäämällä tietoa ja taitoja vähitellen etenemisjärjestelmän avulla, joka peilaa todellisia oppimistavoitteita. Ensipalautteet osoittivat korkean sitoutumisen tason, mutta kävi myös ilmi, että tarvitaan lisää levitystoimia, jotta pelin vaikutus saataisiin maksimoitua. Tarve rakenteellisemmalle integroitumiselle koulujen opetussuunnitelmiin johti Virpa3-projektin jatkamiseen.

Virpa3 keskittyi Virpa – Palomestari -pelin leviämisen laajentamiseen ja sen pitkäaikaiseen kestävyYTEEN. Tämä sisälsi vankan levitysstrategian kehittämisen ja teknisten päivitysten toteuttamisen, kuten Android API -tason nostamisen ja Unity-moottorin päivittämisen. Näiden toimenpiteiden tavoitteena oli varmistaa pelin tulevaisuuden kestävyys ja digitaalisten standardien mukaisuus, jotta se pysyy arvokkaana opetustyökaluna vielä pitkään.

3 Virpa1 ja Virpa2 -projekteihin liittyvä työ

Virpa3-projektin tavoitteita ja saavutuksia ei voida täysin ymmärtää ilman sen edeltäjien, Virpa1- ja Virpa2-projektien, luomaa kontekstia. Tämä luku tiivistää molempien projektien tärkeimmät tulokset ja keskeiset havainnot.

3.1 Virpa 1

Virpa1-projekti alkoi innovatiivisella konseptilla hyödyntää virtuaalitodellisuutta (VR) tutkimustyökaluna, jonka avulla kerättiin kattavaa tietoa ihmisten käyttäytymisestä odottamattomissa tulipalohätätilanteissa vieraissa ympäristöissä. Sen sijaan, että olisi pyritty suoraan opettamaan, ensisijaisena tavoitteena oli havainnoida ja analysoida, miten eri ikä- ja kokemusryhmiin kuuluvat henkilöt reagoivat luonnollisesti stressaavassa, hengenvaarallisessa tilanteessa.

VR-tulipalosalimulaattori kehitettiin huolellisesti jäljittelemään realistista ja dynaamisesti kehittyvää tulipalohätätilannetta toimistorakennuksen simuloitussa ympäristössä (**Kuva 1**). Simulaatio keskittyi erityisesti savun käyttäytymisen mallintamiseen, koska savun hengittäminen on yksi johtavista kuolinsyistä tulipaloissa. Savun liike ja leviäminen simuloitiin kehittyneillä fluididynamiikan simulaatiotyökaluilla, jotka loivat immerstiivisen ja autenttisen kokemuksen, jonka tarkoituksena oli saada aikaan aidot käyttäytymisreaktiot osallistujilta ([Niinikorpi, 2018](#)). Rakennuksen pohjaratkaisu sisälsi useita huoneita, käytäviä ja uloskäyntejä, paloturvallisuusmerkit ja -vihjeet sijoitettiin strategisesti jäljittelemään tosielämän hätätilanteita.

Osallistujien kokemus ja järjestely: tutkimukseen osallistui yhteensä 169 osallistujaa, jotka jaettiin neljään eri kohderyhmään: yläkoululaiset, nuoret aikuisopiskelijat, työikäiset aikuiset ja paloturvallisuusammattilaiset (**Kuva 2**). Jotta reaktiot olisivat puolueettomia ja aitoja, osallistujille kerrottiin aluksi, että simulaatio liittyi *työhaastattelutilanteeseen*. He eivät tienneet tulipalohätätilanteesta, mikä loi realistisen yllätyselementin, kun palohälytys laukaistiin. Osallistujia ohjeistettiin toimimaan täsmälleen kuten tosielämässä, tekemään päätöksiä paineen alla erittäin immerstiivisessä ympäristössä.

Käyttäytymismittarit ja tiedonkeruu: VR-simulaatio keräsi laajasti käyttäytymistietoa 21 eri mittarin avulla. Näihin mittareihin kuului muun muassa:

- Reaktioaika: aika, joka osallistujilta kului palohälytyksen tunnistamiseen ja evakuoinnin aloittamiseen.
- Navigointimallit: miten osallistujat liikkuvat ympäristössä, heidän valitsemansa reitit sekä se, kohtasivatko vai välttivätkö he savun täyttämät vaaralliset alueet.
- Katseen seuranta: huomasivatko osallistujat ja käyttivätkö he paloturvallisuusmerkkejä evakuoinnin apuna, ja kuinka kauan ja kuinka usein heidän katseensa kohdistui näihin merkkeihin.
- Päätöksentekopisteet: keskeiset valinnat, kuten uloskäyntien valinta, savun täyttämien alueiden välttäminen tai niille meneminen sekä turvallisuusvihjeiden, kuten hälytysten, noudattaminen.

Simulaation jälkeinen palaute: reaaliaikaisen käyttäytymisseurannan lisäksi projektissa käytettiin simulaation jälkeisiä kyselylomakkeita ja puolistrukturoituja haastatteluja. Näillä välineillä kerättiin laadullista tietoa osallistujien käsityksistä VR-kokemuksesta, heidän ymmärryksestään paloturvallisuuskäsitteistä ja heidän pohdinnoistaan tekemistään päätöksistä hätätilanteessa. Palautteen avulla saatiin kaksitasoinen näkökulma: sekä simulaation aikana havainnoitu käyttäytyminen että osallistujien itse raportoima ymmärrys ja tietoisuus.

Keskeiset havainnot ja oivallukset: kerätty tieto paljasti merkittäviä eroja siinä, miten eri ikä- ja kokemusryhmät reagoivat simuloituun tulipalotilanteeseen. Nuoremmilla lapsilla oli erityisiä vaikeuksia tunnistaa paloturvallisuusmerkkejä ja ymmärtää tehokkaita evakuointireittejä, he valitsivat usein tehottomia tai vaarallisia reittejä. Sen sijaan paloturvallisuusammattilaiset osoittivat huomattavasti nopeampia reaktioaikoja ja systemaattisemman lähestymistavan evakuointiin, hyödyntäen

paloturvallisuusvihjeitä tehokkaasti. Nämä havainnot toivat esiin VR-mahdollisuudet tutkimustyökaluna ihmisen käyttäytymisen tarkastelussa hätätilanteissa, korostaen sekä sen vahvuuksia realististen stressireaktioiden simuloimisessa että sen rajoituksia suorassa opetuskyvyssä nuoremmille yleisöille.

Virpa1:stä saatujen oivallusten pohjalta kehitettiin seuraavat Virpa2- ja Virpa3-projektit, jotka keskittyivät kehittämään opetustyökaluja, jotka soveltuvat paremmin nuorten ikäryhmien sitouttamiseen ja opettamiseen. Virpa1 kattavat tulokset julkaistiin useissa akateemisissa julkaisuissa ja konferenssiesitelmissä, mukaan lukien [Oliva et al. \(2019\)](#), [Somerkoski et al. \(2020\)](#) ja [Tarkkanen et al. \(2020\)](#), kun taas käytetyt edistyneet savunmallinnustekniikat dokumentoitiin [Niinikorpi \(2018\)](#).



Kuva 1. Kuvakaappauksia VR-simulaattorista, joka kehitettiin Virpa1-projektin aikana.



Kuva 2. (vasemmalta oikealle) Koululaiset, nuoret aikuisopiskelijat ja paloturvallisuusalan ammattilaiset osallistumassa Virpa1-tutkimukseen.

3.2 Virpa2-projektin toteutus ja Virpa – Palomestari -peli

Virpa2-projekti pohjautui Virpa1:stä saatuun tietoon ja pyrki luomaan vahvan ja pelillistetyn oppimisympäristön, joka on erityisesti suunnattu 7–13-vuotiaille lapsille paloturvallisuuden periaatteiden oppimiseen. Koska virtuaalitodellisuudessa (VR) havaittiin olevan rajoituksia nuorempien käyttäjien kohdalla, Virpa2 keskittyi mobiilipelin kehittämiseen. Tämä peli, nimeltään Virpa – Palomestari, yhdistää perinteisiä ja lisätyn todellisuuden (AR) elementtejä tarjotakseen mukaansatempaavan ja opettavan kokemuksen.

Virpa – Palomestari -pelin suunnittelu ja rakenne

Peli sijoittuu virtuaaliseen koulurakennukseen, jossa on kolme kerrosta sekä ulkona sijaitseva leikkipiha (**Kuva 3A**). Pelaajat voivat tutkia tätä ympäristöä vapaasti avoimen maailman kehyksessä, mutta tarkasti rakennetun etenemisjärjestelmän ansiosta oppiminen tapahtuu pedagogisesti loogisessa järjestyksessä.

Etenemisjärjestelmä perustuu pedagogiseen lähestymistapaan, jossa paloturvallisuusaiheiden tieto, taidot ja asenteet opetetaan järjestelmällisesti. Pelaajat avaavat luokahuoneita (**Kuva 3B**) skannaamalla puhelimen kameralla paloturvallisuusobjekteja ja niihin liittyviä merkkejä todellisissa rakennuksissa (**Kuva 3C**). Jotta tämä ominaisuus saatiin toimimaan, järjestelmän neuroverkko koulutettiin 10 000 valokuvalla, jotka projektitiimi otti, noin 1 000 kuvaa per merkki tai objekti, joita pelaajien haluttiin oppivan. Skannattavat ja järjestelmän tunnistamat objektit ja merkit ovat:

- Palohälytysmerkki
- Palohälytyspainikemerkki
- Palohälytyspainike
- Palosammutusmerkki
- Palosammutin
- Hätäuloskäyntimerkki
- Palopostimerkki
- Defibrillaattorimerkki
- Kokoonumispaikkamerkki

Yleensä yhden merkin tai objektin skannaaminen antaa pelaajalle pääsyn ensimmäiseen huoneeseen kolmesta, jotka on omistettu kyseiselle esineelle. Ensimmäisessä huoneessa pelaaja kohtaa palopäällikön (**Kuva 3D**), joka esittää kysymyksen esineeseen liittyvästä yleisestä tiedosta. Oikeasta vastauksesta pelaaja saa pronssitähten. Tämä pronssitähti ja toisen skannauksen suorittaminen samasta esineestä antavat luvan mennä toiseen huoneeseen, jossa toinen päällikkö esittää taitoihin liittyvän kysymyksen. Hopeatähden ansaitsemisen jälkeen ja kolmannen skannauksen suorittamalla pääsee viimeiseen huoneeseen, jossa ei tarvitse vastata kysymyksiin, vaan luetaan sen sijaan teksti esineen oikeasta käytöstä myönteisen asenteen kannalta. Tämä antaa kultatähden. Saatuaan kuusi kultatähteä pelaaja pääsee lopputenttihuoneeseen, jossa esitetään aiemmat 12 kysymystä ja kuusi lisäkysymystä (yhteensä 18 kysymystä). Pelaaja saa kultaisen, hopeisen tai pronssisen "palomestari"-diplomin oikeiden vastausten määrän perusteella.

Minipelit ja interaktiiviset oppimiskomponentit

Virpa – Palomestari sisältää kolme minipeliä, jotka vahvistavat keskeisiä paloturvallisuuskäsitteitä interaktiivisten haasteiden kautta:

Skeittiminipeli: pelaajat navigoivat savuisessa käytävässä ja käyttävät uloskäyntimerkkejä löytääkseen tiensä nopeasti ja turvallisesti ulos (Kuva 3E). Tämä peli korostaa uloskäyntimerkkien tunnistamisen ja seuraamisen tärkeyttä.

Palomiesminipeli: uudistettu versio klassisesta PAC-MAN™-pelistä, jossa pelaajien on evakuoitava rakennus ja vältettävä vaaroja keräten samalla tärkeitä esineitä (Kuva 3F). Peli vahvistaa evakuoinnin kiireellisyyttä hätätilanteissa.

Palosammutin AR -minipeli: lisätyn todellisuuden avulla peli projisoi virtuaalisen tulipalon pelaajan fyysiseen ympäristöön (**Kuva 3G**). Pelaajien on käytettävä virtuaalista palosammutinta oikein liekkien sammuttamiseksi ja opittava palosammuttimen oikea käyttötekniikka.

Paloharjoitus: paloharjoitus aktivoidaan kirjaston piilotetussa huoneessa (**Kuva 3H**). Pelaajat harjoittelevat järjestäytyntä evakuointia, joka voidaan myös suorittaa valot sammutettuina, simuloiden haastavampia olosuhteita (**Kuva 3I**).

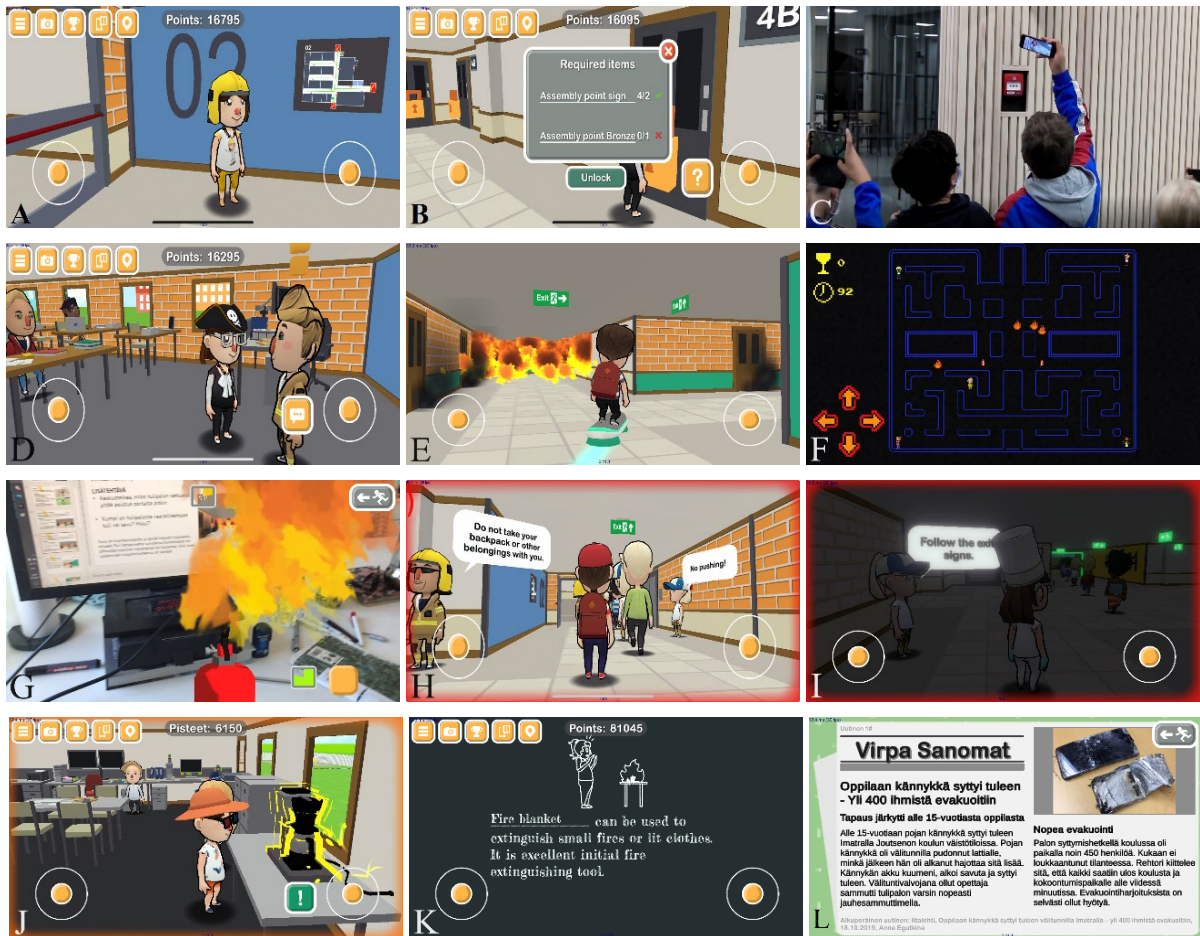
Vaarat, pulmat ja uutiset: pelaajat kohtaavat ja poistavat yhdeksän erilaista palovaaraa, jotka ovat hajallaan koulun ympäristössä, sekä oppivat tietoa liitutauluihin asetetuista viesteistä. Esimerkkejä vaaroista ovat vaurioitunut sähköjohdolla varustettu kahvinkeitin (**Kuva 3J**) tai vaarallisesti veden lähellä latautuva matkapuhelin. Vaarat opettavat tunnistamaan vaarallisia olosuhteita tosielämässä. Liitutaulujen pulmien ratkaiseminen sisälsi esimerkiksi palopeitteen käytön (**Kuva 3K**) tai palovaroittimien paristojen vaihtamisen ajankohdan. Keräiltävät uutiset koostuivat kuudesta kerättävästä sanomalehdestä, jotka sisälsivät tositarinoita palotapauksista suomalaisissa kouluissa (**Kuva 3L**).

Keräilyesineet: lisäksi pelaajilla on mahdollisuus mukauttaa poika- ja tyttöavatarinsa jopa 40 erilaisella vaatetusvaihtoehdolla, mikä tuo peliin lisää henkilökohtaisuutta ja sitoutumista.

Pelimekaniikka ja pisteytys

Jokainen pelissä suoritettu toimenpide vaikuttaa pelaajan kokonaispistemäärään, joka voidaan nähdä tulostaulussa ja verrata muiden pelaajien suorituksiin. Pelaajat voivat käyttää kattavia valikoita sadakseen tietoa kerätyistä esineistä, suoritetuista ja tekemättömistä tehtävistä, pohjapiirustuksista ja pelin yleisistä

tavoitteista. AR-skannaustoiminto antaa vähemmän pisteitä toistuvista skannauksista samassa paikassa, mikä estää pistemäärän keinotekoisista kasvattamista ja kannustaa aitoon tutkimiseen.



Kuva 3. A) Avatar tarkastelee pohjapiirustusta, jota voi suurentaa tarkempaa tarkastelua varten. B) Pelaajalle näytettävä informaatio luokan 1A avaamiseksi. C) Lapset skannaamassa puhelimen kameralla paloturvallisuusmerkkejä ja -objekteja todellisissa rakennuksissa ovien avaamiseksi pelissä (Kuva: Juha Paju-Heikkilä). D) Avatar palopäällikön edessä, joka esittää paloturvallisuuskysymyksen vastaavaan skannattuun merkkiin tai esineeseen liittyen. E) Kuva skeittiminipelistä, joka opettaa uloskäyntimerkkien tärkeyttä. F) Kuva palomiesminipelistä, joka opettaa rakennuksen evakuoinnin tärkeyttä hätätilanteissa. G) Kuva palosammutinminipelistä, jossa lisättyä todellisuutta käytetään näyttämään virtuaalinen tuli pelaajan todellisessa ympäristössä. H) Kuva paloharjoitusminipelistä, jossa lapset oppivat poistumaan koulurakennuksesta nopeasti mutta rauhallisesti. I) Kuva paloharjoitusminipelistä, jossa valot on sammutettu. J) Yksi yhdeksästä vaarasta, kuten vaurioituneella johdolla varustettu sähkökone, joka voi löytyä koulusta. K) Yksi 12 pulmatehtävästä, kuten palopeitteen käyttö, joka löytyy luokahuoneiden liitutauluista. L) Yksi kuudesta sanomalehdestä, joissa uutisoimme palotapahtumasta kouluissa.

Saatavuus ja kielituki

Virpa – Palomestari on saatavilla sekä iOS- että Android-laitteille. Se on ilmaiseksi ladattavissa ilman minkäänlaista mainontaa sovelluskaupoissa.

Peli on käännetty suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi, mikä tekee siitä saavutettavan laajemmalle yleisölle. Uusin versio, päivitetty marraskuussa 2024, sisältää tekstistä puheeksi -toiminnon, joka parantaa sen saavutettavuutta.

Pedagoginen vaikuttavuus ja alkuvaiheen palautteet

Peli on suunniteltu noudattamaan parhaita pedagogisia käytäntöjä, yhdistäen hauskanpidon ja oppimisen tasapainoisesti. Alustavat palautteet testiryhmiltä korostivat pelin onnistumista lasten kiinnostuksen

herättämisessä ja paloturvallisuuskonseptien tehokkaassa opettamisessa. Projektitiimi kuitenkin huomasi pian, että pelin käyttöönotto oli rajallista, mikä vaati kohdennettua levitystoimenpidettä. Tämä oivallus johti Virpa3-projektiin, jonka tavoitteena oli laajentaa pelin käyttöä ja varmistaa sen pitkäaikainen kestävyys.

Virpa3-projektin painopiste siirtyi Virpa – Palomestari -pelin levityksen ja käytön lisäämiseen sekä pelin pitkäaikaisen kestävyuden turvaamiseen tarvittavien teknisten päivitysten avulla. Virpa3 päätavoitteena oli kehittää kattava levitysstrategia ja toteuttaa teknisiä parannuksia, jotka varmistaisivat alustan tulevaisuuden kestävyuden.

Seuraavassa luvussa esittelemme tämän uuden Virpa3-projektin tulokset neljän määritellyn työpaketin aikana. Kaikki tiimimme jäsenten saavuttamat tieteelliset julkaisut kolmessa peräkkäisessä Virpa-projektissa esitetään myöhemmin omistetussa **luvussa 5**. Projektin vaikuttavuus analysoidaan ja käsitellään **luvussa 6**.

4. Virpa3 – Projektin toteutus

Virpa1- ja Virpa2-projektien pohjalta Virpa3 pyrki laajentamaan Virpa – Palomestari -pelin vaikuttavuutta strategisen levityksen, merkittävien teknisten parannusten ja laajan sidosryhmäyhteistyön kautta. Ensisijaisena tavoitteena oli varmistaa pelin pitkäaikainen kestävyys, laajentaa sen saavutettavuutta ja jatkaa sen kehittämistä käyttäjäpalautteen ja teknologian kehittymisen perusteella. Tämä luku tarjoaa yksityiskohtaisen selvityksen projektisuunnitelmassa määritettyjen neljän työpaketin (TP) puitteissa suoritetuista toiminnoista.

Virpa3 käynnistettiin paikkaamaan Virpa2-projektissa havaittuja merkittäviä puutteita, erityisesti laajemman levityksen ja teknisten päivitysten tarpeen osalta, jotta peli säilyisi ajan tasalla mobiililustojen nopeassa kehityksessä. Projekti jakautui neljään päätyöpakettiin: TP1 (Pelastustoimien ja koulujen tarpeiden selvittäminen), TP2 (Oppimisen verifiointi sekä datan kerääminen ja esittäminen), TP3 (Pelin parannus ja päivitys) ja TP4 (Tehokas tiedottamistoiminta). Jokaisella työpaketilla oli omat tavoitteensa, toimintansa ja tuloksensa, jotka auttoivat saavuttamaan Virpa3 yleiset tavoitteet.

4.1 Työpaketti 1: Pelastustoimien ja koulujen tarpeiden selvittäminen

TP1 keskittyi arvioimaan paloturvallisuuskasvatuksen nykytilaa Suomessa sekä tunnistamaan parhaat käytännöt, puutteet ja mahdollisuudet digitaalisten oppimisvälineiden, kuten Virpa – Fire Expertin, käyttöönottoon. Tutkimuksessa suoritettiin kattava selvitys, johon osallistui kouluja ja pelastuslaitoksia ([Väittäinen ja Rosu, 2022](#)).

4.1.1 Tavoitteet ja menetelmät

TP1 ensisijaisena tavoitteena oli selvittää, miten paloturvallisuuskasvatusta tällä hetkellä toteutetaan suomalaisissa kouluissa sekä tutkia opettajien ja paloturvallisuusalan ammattilaisten näkemyksiä ja valmiutta ottaa käyttöön digitaalisia välineitä. Tässä työpaketissa käytetyt menetelmät olivat:

- **Kirjallisuuskatsaus:** yksityiskohtainen analyysi olemassa olevista opetussuunnitelmista ja paloturvallisuusohjeista, kuten [Perusopetuslaista \(2016\)](#) ja [Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteista \(Opetushallitus, 2014\)](#).
- **Kyselyt ja puolistrukturoidut haastattelut:** sähköpostitse otettiin yhteyttä kaikkiin 21 Suomen pelastuslaitokseen ja yli 300 kouluun. Seurantahaastatteluja tehtiin paloturvallisuusalan ammattilaisten ja opettajien kanssa, jotta saatiin syvällisempiä näkemyksiä heidän kokemuksistaan ja näkökulmistaan.

4.1.2 Keskeiset havainnot

1. **Nykyiset käytännöt:** paloturvallisuuskasvatusta toteutetaan kouluissa epätasaisesti. Monet koulut luottavat perinteisiin menetelmiin, kuten paloharjoituksiin ja luokkahuoneopetukseen. Digitaalisten resurssien käyttö on kuitenkin rajoitettua ja jäsentymätöntä.
2. **Tunnistetut haasteet:** jotkut opettajat tunnistivat, että kouluissa voi olla puutteelliset tiedot ja ohjeet paloturvallisuuden tehokkaaseen opettamiseen. Vaikka opetuslakeihin sisältyy ohjeet

turvallisuusasioiden, myös paloturvallisuuden, sisällyttämisestä opetussuunnitelmiin, opettajilla saattaa olla vaikeuksia löytää mielenkiintoisia keinoja vuosittaisten opetusohjelmien rakentamiseen. Tämä korostaa mahdollisuutta käyttää pelillistettyjä työkaluja, jotka tarjoavat jäseneltyä ja kiinnostavaa sisältöä, joka samalla vastaa opetussuunnitelmien vaatimuksia. Opettajat kertoivat johdonmukaisesti, että heiltä puuttuu ikäryhmälle sopivaa ja kiinnostavaa materiaalia paloturvallisuuden opettamiseen ja ilmaisivat mahdollisesti turhautumista siitä, kuinka rajallista paloturvallisuussisältöä nykyiset opetussuunnitelmat tarjoavat.

Haastattelut paljastivat, että vaikka paloturvallisuuskouluttajat yleensä uskoivat lasten paloturvallisuustiedon parantuneen vuosien varrella, mahdollisesti sosiaalisen median ja internetin paremman saatavuuden ansiosta, oli merkittäviä haasteita säilyttää lasten mielenkiinto perinteisten paloturvallisuustuntien aikana.

3. **Avoimuus ja rajoitukset:** tutkimus osoitti hyvää kiinnostuksen tasoa opettajien keskuudessa, vaikka pelastuslaitokset eivät todennäköisesti hyödyntäneet peliä laajasti omien valmiiden ohjelmien vuoksi. Tämä avasi keskustelua pelien ja muiden ulkoisten interaktiivisten teknologioiden hyödyllisyydestä ja saavutettavuudesta sekä siitä, millaista koulutusta tai muutoksia olisi tarpeen tehdä, jotta ne saataisiin paremmin integroitua olemassa oleviin nuorisokoulutusmenetelmiin. Sekä paloturvallisuuskouluttajat että opettajat korostivat tarvetta käytännönläheisille, osallistaville harjoituksille, erityisesti nuoremmille lapsille. Osa paloturvallisuuskouluttajista kertoi, että heidän nykyiset koulutusohjelmansa perustuvat suurelta osin luentoihin ja teoreettisiin keskusteluihin, jotka usein eivät herätä nuorempien yleisöjen mielenkiintoa. Jotkin pelastuslaitokset tarjosivat käytännön paloharjoituksia tai sammuttimien käyttöharjoituksia, mutta niiden järjestäminen oli rajallista resurssipuutteiden vuoksi.

Palaute korosti interaktiivisten ja osallistavien oppimisvälineiden kehittämisen tärkeyttä, erityisesti alakouluikäisille lapsille. Paloturvallisuuskouluttajat huomauttivat myös, että joskus nuoremmilla lapsilla on vaikeuksia ymmärtää paloturvallisuuden abstrakteja käsitteitä, ja että tosielämän esimerkit ovat usein tehokkaampia kuin teoreettiset oppitunnit heidän esityksissään.

4. **Virpa – Palomestari -pelin ja pelillistämisen rooli haasteiden ratkaisemisessa:** opettajien ja paloturvallisuuskouluttajien palaute siitä, kuinka Virpa – Palomestari voi täydentää paloturvallisuuskasvatusta, oli ylivoimaisesti positiivista. Opettajat, esimerkiksi, pitivät pelin AR-pohjaisesta skannaustoiminnosta erityisen paljon, sillä se mahdollisti lasten vuorovaikutuksen oikeiden paloturvallisuusmerkkien kanssa heidän jokapäiväisessä kouluympäristössään.

Viimeisen neljän vuoden aikana Virpa-tiimin jäsenet vierailivat lukuisissa kouluissa ja havainnoivat satojen lasten käyttäytymistä ja osallistumista. Kehittämämme lisämateriaalit, kuten verkkopohjainen oppimisen arviointityökalu (**Kuva 7, Luku 4.3.6**), auttavat opettajia paremmin arvioimaan oppilaidensa oppimistuloksia. Virpa2-projektin aikana loimme myös PowerPoint-materiaaleja opettajille helpottamaan pelin konseptien jatkokeskustelua (GamiFIN-konferenssi 2022, Levi, Suomi). Projektin verkkosivustolla julkaistut lisäresurssit (**Luku 4.4.1**) auttavat opettajia integroimaan materiaalimme saumattomasti opetussuunnitelmiinsa. Pelastuslaitosten kouluttajat huomauttivat kuitenkin, että nykyisten koulutusaikataulujen aikarajoitukset ovat merkittävä este uusien digitaalisten työkalujen käyttöönotolle. He kuitenkin kannustivat paloturvallisuuskasvatusohjelmien kehittämistä ja tunnustivat Virpa – Fire Expertin potentiaalinen täydentävän olemassa olevia ohjelmia.

4.2 Työpaketti 2: Oppimisen verifiointi sekä datan kerääminen ja esittäminen

TP2:n tavoitteena oli arvioida pelin mahdollisia oppimistuloksia. Metriikka-analysointijärjestelmä ei ainoastaan kerää pelidataa, vaan myös auttaa selvittämään, kuinka tehokkaasti keskeiset paloturvallisuustiedot, -taidot ja -asenteet saavutetaan. Kokonaistavoitteena oli vahvistaa pelin pedagoginen arvo ja selvittää, parantaako se tehokkaasti 7–13-vuotiaiden lasten paloturvallisuuskasvatusta.

4.2.1 Pelaamiseen liittyvät mittarit

Seuraavat rivit keräävät mittarit 4626 latauksesta, jotka ovat tapahtuneet tähän mennessä (5.11.2024). Suurin osa näistä luvuista on tiivistetty **taulukkoon 1**.

Taulukko 1. Pelin latauksiin ja pelaajien sitoutumiseen liittyvät mittarit.

	N	Prosenttiosuus kaikista latauksista	pisteitä saaneista pelaajista
Latausten kokonaismäärä	4626		
Pisteitä saaneet pelaajat (sai yli 0 pistettä)	3395	73 %	
Pelaajat, jotka pelaavat vielä 1 päivän jälkeen	2516	54 %	74 %
Pelaajat, jotka pelaavat vielä 30 päivän jälkeen	1427	31 %	42 %
Pelaajat, jotka pelaavat vielä 90 päivän jälkeen	1056	23 %	31 %
Pelaajat, jotka pelaavat vielä 180 päivän jälkeen	696	15 %	21 %
Pelaajat, jotka skannaavat paloturvallisuusmerkkejä	1748	38 %	51 %
Pelaajat, jotka avaavat lukittuja ovia	1471	32 %	43 %
Pelaajat, jotka vastaavat Palomestarin kysymyksiin	1268	27 %	37 %
Pelaajat, jotka suorittivat lopputentin	91	2 %	3 %

Sitoutuminen

4626 latauksesta vain 3395 käyttäjää (73 %) määriteltiin pelaajiksi, koska he suorittivat pelissä pisteitä kerryttäviä toimintoja, kuten skannasivat merkkejä, löysivät vaaroja, ratkaisivat pulmia tai pelasivat minipelejä. Toisin sanoen, 1231 latausta (27 %) ei johtanut pelin pelaamiseen.

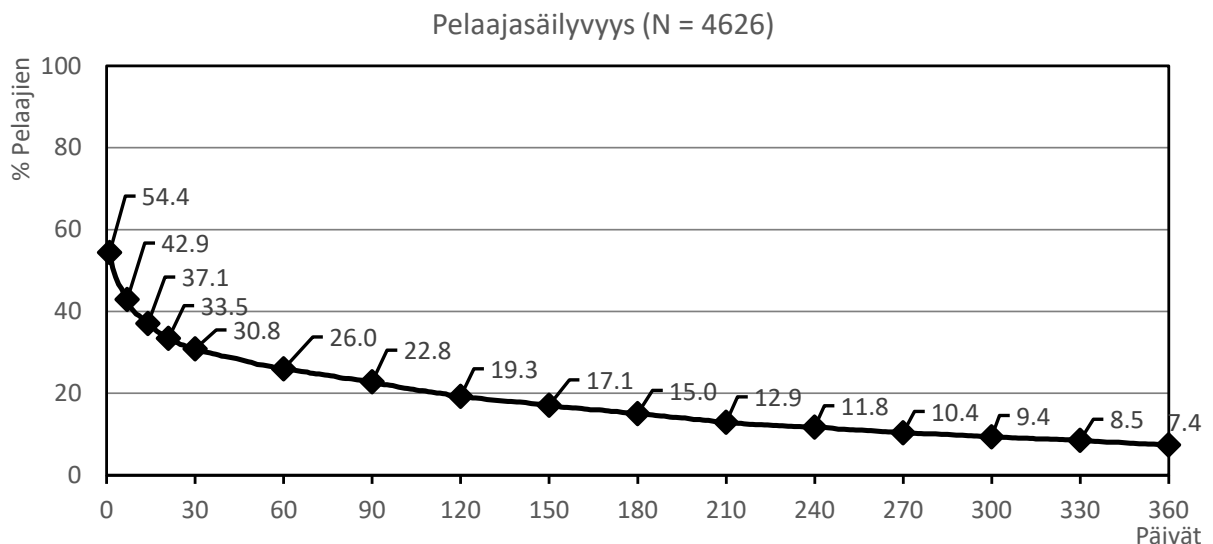
Kuvassa 4 havainnollistetaan säilyvyysprosentti, joka näyttää niiden käyttäjien osuuden, jotka jatkoivat pelin pelaamista alkuperäisen latauspäivän jälkeen. Mittasimme pelin kiinnostavuutta säilyvyysprosentin avulla, koska se on yksi suosituimmista suoritusindekseistä peliteollisuudessa pelaajien sitoutumisen arvioimiseksi. Kuvaajan ensimmäinen piste vasemmalla edustaa ensimmäistä päivää lataamisen jälkeen, kun taas toinen, kolmas ja neljäs piste ovat päivät 7, 14 ja 21. Tämän jälkeen välit muuttuvat kolmenkymmenen päivän jaksoiksi. Yli puolet pelaajista (54,4 %) pelasi peliä vähintään toisen kerran, kun taas kolmasosa (30,8 %) teki sen ainakin kuukauden kuluttua, ja 15 % edelleen puolen vuoden kuluttua.

On huomattava, että säilyvyysprosentti on dynaaminen indeksi, joka muuttuu päivittäin, koska pelaajat voivat palata peliin milloin tahansa. Kuvaaja sisältää myös uusimpien latausten dataa, joten emme tiedä, miten he tulevat toimimaan tulevaisuudessa, ja siksi tämä kuvaaja edustaa uusimpia pelaajia vain osittain.

Peli ladattiin viimeisen vuoden aikana 1169 kertaa, ja halusimme tämän datan huomioitavaksi analyysissa. Saatamme odottaa, että vuoden jälkeen säilyvyysarvot pysyisivät samanlaisina ensimmäisen puolen vuoden ajan, mutta kasvaisivat ehkä 1–3 % myöhemmän kuuden kuukauden aikana.

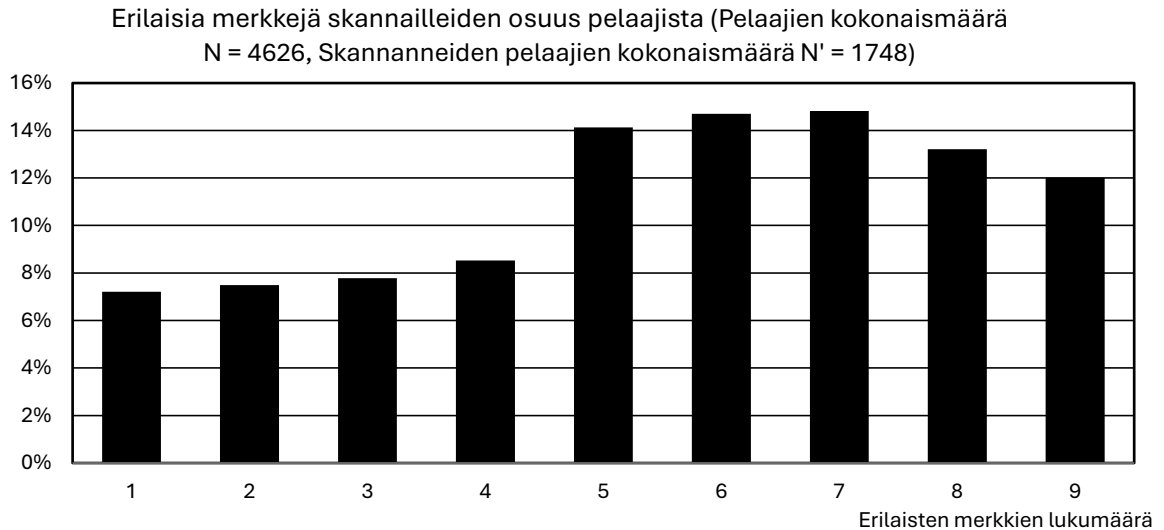
Vuorovaikutus pelissä

4626 pelaajasta vain 1748 (38 %) skannasi paloturvallisuusmerkkejä tai -objekteja oikeissa rakennuksissa. Tämä toiminto oli välttämätön 18 huoneen avaamiseksi, joissa pelaajat vastaavat kysymyksiin edetäkseen pelissä, mikä puolestaan avaa pääsyn Loppukokeen huoneeseen. Skannauksia on tehty yhteensä 76802, mikä tarkoittaa keskimäärin 44 skannausta per skannaava pelaaja (17 skannausta per pelaaja). Keskimääräinen arvo on harhaanjohtava, koska jotkut pelaajat skanssivat samaa merkkiä kymmeniä kertoja, luultavasti pyrkien saamaan lisäpisteitä ja nousemaan yleisessä rankingissa. Ennakoimme tämän tyyppisen käyttäytymisen pelaajilta ja torjuimme sen nopeasti laskevilla pelipisteillä jokaisesta samassa 200 x 200 metrin ruudussa peräkkäin tehdystä skannauksesta. Kiinnostuksen vuoksi voimme tarkastella eri merkkien tai objektien määrää, joita N=1748 pelaajaa, jotka yhteensä ymmärsivät ja kiinnostuivat skannaustoiminnosta, skanssivat pelin avulla ovien avaamiseksi.



Kuva 4. Virpa – Palomestari -pelin säilyvyysprosentti 5.11.2023 päivänä, mukaan 4626 pelaajaa. Kuvaaja esittää prosenttiosuuden pelaajista, jotka palaavat peliin sovelluksen asennuspäivän jälkeen.

Kuvassa 5 tarkastellaan, miten pelaajat, jotka oppivat skannaamaan merkkejä ja käyttämään tätä toimintoa, ovat vuorovaikutuksessa pelin kanssa ja oppivat. Data sisältää kaikki 76802 skannausta 1748 pelaajalta, jotka käyttivät tätä toimintoa. Näemme, että suurin osa skannaavista pelaajista skannaa useita merkkejä; esimerkiksi 69 % skannaavista pelaajista tunnisti pelin avulla oikeissa rakennuksissa vähintään viisi erilaista paloturvallisuuteen liittyvää merkkiä tai objektia.



Kuva 5. Skannausprosenttikaavio esittää prosenttiosuuden pelaajista, jotka skannaavat tietyn määrän paloturvallisuusmerkkejä tai -objekteja.

1748 skannaustoimintoa käyttäneestä pelaajasta 1241 (71 %) skannasi paloturvallisuusmerkkejä vain yhdessä pelimaailman 200x200 metrin ruudussa. Tämä viittaa siihen, että useimmat pelaajat todennäköisesti skannasivat merkkejä yhdessä rakennuksessa, kuten koulussaan. Lisäksi 20 % skannaavista pelaajista skannasi merkkejä kahdella alueella, 5 % kolmella alueella ja 4 % neljällä tai useammalla alueella. Tämä osoittaa, että jopa neljäsosa skannaavista pelaajista on saattanut käyttää skannaustoimintoa useissa rakennuksissa. On myös huomattava, että jotkut suuremmat rakennukset voivat ulottua jopa neljälle ruutualueelle, esimerkiksi kun ne sijaitsevat neljän alueen risteyksessä.

Paloturvallisuusmerkkien skannaaminen antoi pelaajille pääsyn huoneisiin, joissa palomestarit esittivät kysymyksiä kyseiseen merkkiin liittyvistä tiedoista, taidoista ja asenteista. Kuten aiemmin mainittiin, 1748 pelaajaa 4626 skannasi merkkejä ja esineitä, 1471 avasi lopulta ovet ja astui näihin huoneisiin, kun taas 1268 vastasi vähintään yhteen esitettyyn kysymykseen. Tämä tulos ei ole ihanteellinen, sillä se viittaa siihen, että jotkut pelaajat eivät ehkä ymmärtäneet etenemismekaniikkaa tai olivat tyytyväisiä vain minipelien pelaamiseen ja erilaisten paloturvallisuuteen liittyvien pulmien ratkaisemiseen. Voidaan väittää, että etenemisprosessi ei ole itsestään selvä pelaajille. Lisäksi peli vaati toistaiseksi pelaajilta lukutaitoa tai jonkinlaista kokemusta avoimen maailman pelityypistä. Jotkut lapset eivät ehkä ole tarpeeksi kärsivällisiä lukemaan tekstejä pelatessaan peliä. Virpassa vähensimme tekstien määrää ja niiden merkitystä mahdollisimman paljon. Yksi uusista ominaisuuksista, jotka olemme ottaneet käyttöön pelin viimeisimmässä päivityksessä, on tekstinmuunnos puheeksi (muuttaa pelin tekstit ääniviesteiksi), mikä parantaa pelin saavutettavuutta nuoremmille lapsille tai lapsille, jotka eivät keskity tarpeeksi lukemiseen (**luku 4.3.2**).

4626 pelaajasta vain 91 (2 % kaikista latauksista, 5 % skannaavista pelaajista) suoritti lopputentin Lopputenttihuoneessa avattuaan 18 vaadittua huonetta. Yhteensä 61 kultadiplomia myönnettiin, ja ne saatiin vastaamalla oikein 18 paloturvallisuuteen liittyvään kysymykseen. Hopea- ja pronssidiplomeja myönnettiin 62 ja 25, ja ne saatiin, kun oikein vastattuja kysymyksiä oli vähintään 16 mutta alle 18, tai vähintään 14 mutta alle 16. Yhteensä 148 diplomia myönnettiin, mikä puolestaan osoittaa, että 57 pelaajaa ei ollut tyytyväinen ensimmäisen tentin tulokseen (hopea- tai pronssidiplomi) ja onnistui toisella yrittämällä parantamaan arvosanaansa. Vaikka vain pieni osa pelaajista on toistaiseksi suorittanut lopputentin, on mielenkiintoista nähdä, että suuri osa heistä pyrki saavuttamaan parhaan mahdollisen tuloksen kyseisessä osiossa.

4.2.2 Oppimistulosten arviointitutkimus

Teimme kouluissa sarjan tutkimuksia oppimistulosten arvioimiseksi, kun julkaisimme pelin ensimmäisen kerran. Tämä data on analysoitu osana tieteellisiä julkaisuja, jotka ovat nyt osa Virpa-sarjan tieteellisiä tuloksia. Analyysi esitetään nyt lopullisessa muodossaan.

Osallistujat olivat suomalaisia 9–13-vuotiaita peruskoulun oppilaita (keskimäärin 10,5-vuotiaita) kahdesta koulusta Lounais-Suomen alueella. Osallistujille ei annettu palkkioita, eikä heitä myöskään tiedotettu ennalta ohjelmoidusta aktiviteetista kyseisenä koulupäivänä. Luvan osallistumiseen ja testaukseen antoivat etukäteen rehtori, luokanopettaja ja vanhemmat. Oppilaat keksivät lempinimen, jota käytettiin sekä esikyselyssä että jälkikyselyssä.

Esikysely (T1) toteutettiin heti ennen ensimmäistä peliä. Jälkikysely (T2) täytettiin noin kaksi viikkoa myöhemmin. Yhteensä 260 oppilasta osallistui T1-vaiheeseen (n=260), kun taas vain 227 osallistujaa suoritti T2-kyselyn (n=227). Lempinimen perusteella pystyimme yhdistämään 193 osallistujan esikyselyn ja jälkikyselyn vastaukset. Lisäksi yhdistimme heidän vastauksensa heidän pelidatoihinsa.

Määrittelimme 12 monivalintakysymystä ja kaksi avointa kysymystä kokemuksemme perusteella pelien oppimistuloksista ja käytettävyydestä. Kysymykset (Q1 – Q14) on esitetty alla olevassa luettelossa, monivalintakysymysten vastausvaihtoehdot on merkitty hakasulkeisiin. Kysymykset Q1 – Q9 esitettiin sekä T1:ssä että T2:ssä, mikä mahdollisti pelin vaikutusten vertailun osallistujien tiedoissa ja käyttäytymisessä. Kysymykset Q10–Q14 esitettiin vain T2, ne kartoittivat osallistujien oppimis- ja pelikokemuksia.

- Q1. Oletko huomannut koulussasi turvallisuusmerkkejä? (en/ynksi/monta)
- Q2. Kuinka monta erilaista turvallisuusmerkkiä olet huomannut? (0/1–2/3 tai enemmän)
- Q3. Kuinka usein huomaat paloturvallisuusmerkkejä? (joka päivä/joka viikko/harvoin)
- Q4. Tiedätkö, missä tämä merkki sijaitsee koulun alueella [kokoontumispaikkamerkin kuva]? (ei/ehkä/kyllä)
- Q5. Tiedätkö tämän turvallisuusmerkin merkityksen [kokoontumispaikkamerkin kuva]? (en/ehkä/kyllä)
- Q6. Oletko puhunut paloturvallisuudesta vanhempiesi kanssa? (en/kerran/monta kertaa)
- Q7. Oletko puhunut paloturvallisuudesta ystäviesi kanssa? (en/kerran/monta kertaa)
- Q8. Kuinka usein ajattelet paloturvallisuutta? (en koskaan/harvoin/silloin tällöin/usein)
- Q9. Mihin kiinnittäisit huomiota, jos sinun pitäisi poistua palavasta koulurakennuksesta? (avoin vastaus)
- Q10. Oletko puhunut Virpa-pelistä ystäviesi kanssa? (en/kerran/monta kertaa)
- Q11. Mitä paloturvallisuusasioita peli opetti sinulle parhaiten? (Merkkejä on helpompi löytää/Huomaan merkit useammin/Tiedän, mitä merkit tarkoittavat/Tiedän, mitä tehdä tulipalon sattuessa/Tiedän, mitä tehdä tulipalon estämiseksi/Ajattelen paloturvallisuutta enemmän)
- Q12. Mikä osa pelistä opetti sinulle parhaiten paloturvallisuusasioita? (Merkkien skannaaminen, Huonekysymykset, Sanomalehtitarinat, Minipelit, Vaarat, Lopputentti)
- Q13. Kumpi oli hausempaa: pelata oikeassa koulussa vai virtuaalikoulussa? (Oikea koulu/Virtuaalikoulu)
- Q14. Mikä pelissä oli parasta? (avoin vastaus)

Suoritimme laadullisen induktiivisen sisällönanalyysin avoimeen kysymykseen Q9 annettuihin vastauksiin. Tämä menetelmä soveltuu tilanteisiin, joissa vastausten odotetaan olevan hajanaisia. Sen avulla saimme kokonaisvaltaisen kuvan siitä, miten oppilaat rakensivat ymmärryksensä.

Kysymys kuului: Mihin kiinnittäisit huomiota, jos sinun pitäisi poistua palavasta koulurakennuksesta? Yhteensä 240 oppilasta vastasi tähän kysymykseen T1:ssä ja 203 oppilasta T2:ssa. Tyypillinen vastaus oli 1–3 virkettä pitkä.

Vastaukset koottiin matriisiin, josta merkitysyksiköt, kuten yksittäiset sanat (esimerkiksi "uloskäynti") tai sanaklusterit (esimerkiksi "löytää kokoontumispaikka"), erotettiin. Kaksi tutkijaa luokitteli vastaukset itsenäisesti, vertasi ja keskusteli ryhmistä yksi kerrallaan. Lopulta vastaukset jaettiin 10 pääkategoriaan. Toinen luokittelukierros tehtiin molempien tutkijoiden toimesta yksilöllisesti sovittujen kategorioiden mukaan. Lopuksi merkitysyksiköt kvantifioitiin T1- ja T2-vastausten muutoksen laskemiseksi.

Kuva 6 esittää kysymyksiin Q1–Q8 saatuja tuloksia esikyselyssä T1 (ennen pelin pelaamista, n=260) ja jälkikyselyssä T2 (kaksi viikkoa ensimmäisen pelin pelaamisen jälkeen, n'=227). Kysymykset Q1–Q3 liittyivät käytännön paloturvallisuustaitoihin ja käyttäytymiseen. T1:ssä 22 prosenttia oppilaista vastasi, että he eivät olleet nähneet koulussaan yhtään paloturvallisuusmerkkiä (Q1), mutta T2:ssa tuo prosenttiosuus laski lähes nolnaan, eli lähes kaikki vastaajat tunnustivat paloturvallisuusmerkkien olemassaolon. Prosenttiosuus vastaajista, jotka olivat havainneet useita merkkejä, nousi 57 prosentista T1:ssä 96 prosenttiin T2:ssa (suhteellinen nousu 49 %). Prosenttiosuus oppilaista, jotka olivat havainneet kolme tai useampaa merkkityyppiä (Q2), nousi 27 prosentista T1:ssä 88 prosenttiin T2:ssa (suhteellinen nousu 180 %). Prosenttiosuus, joka huomasi merkit päivittäin (Q3), nousi 29 prosentista 55 prosenttiin (suhteellinen nousu 67 %).

Kysymykset Q4 ja Q5 koskivat paloturvallisuustietoa. Prosenttiosuus vastaajista, jotka tiesivät, missä heidän koulunsa kokoontumispaikkamerkki sijaitsi (Q4), kasvoi yhdestä yhdeksään vastaajaan. Silti 83 % vastaajista ei tiennyt, missä kokoontumispaikkamerkki sijaitsi. Todellisuus huonon tuloksen takana on, että näissä kouluissa ei itse asiassa ollut kokoontumispaikkamerkkiä rakennuksen ulkopuolella. Vain noin 1 % vastaajista (3 osallistujaa) vastasi, että he tietävät kokoontumispaikkamerkin merkityksen (Q5) ennen pelin pelaamista, mutta se kasvoi 22 %:iin vastaajista (49 osallistujaa) pelin jälkeen.

Pelin pelaaminen ei vaikuttanut merkittävästi siihen, kuinka paljon oppilaat puhuivat paloturvallisuudesta ystäviensä tai vanhempiensa kanssa (kysymykset Q6 ja Q7). Mielenkiintoista on, että lasten, jotka puhuivat siitä monta kertaa, prosenttiosuus väheni T2:ssa. Paloturvallisuuden ajattelevien (kysymys Q8) lisääntyminen vain hieman.

Avoimen kysymyksen Q9: Mihin kiinnittäisit huomiota, jos sinun pitäisi poistua palavasta koulurakennuksesta? eritelty laadullinen sisällönanalyysi tuotti kymmenen kategoriaa, katso **Taulukko 2**. Havaittiin kaksi positiivista muutosta. Vastaajien määrä, jotka puhuivat esineiden ottamisesta tai jättämisestä hätätilanteessa (esineiden ja asioiden diskurssi), väheni 38 % T2:ssa. Uskomme, että pelin pelaamisen jälkeen lapset ovat oppineet kiireellisen poistumisen tärkeyden hätätilanteessa. Lisäksi merkitysyksiköiden osuus, jotka mainitsivat turva- tai uloskäyntimerkit, kasvoi 141 %. Tilastollisia merkitysvyyksiä ei ole laskettu, mutta muut T1 ja T2 väliset muutokset näyttävät melko vähäisiltä. Tämä saattaa viitata siihen, että kahden viikon ajanjakso vaihtelevalla peliajalla ei ollut tarpeeksi tehokas muuttamaan sitä, kuinka osallistujat ajattelevat toimivansa tulipalon sattuessa. Uskomme kuitenkin, että tämä kategorisointi on arvokasta tietoa paloturvallisuusviestintään itsessään, vaikka sitä ei kvantifioitaisi. Spontaanit avoimet vastaukset voivat antaa totuudenmukaisimman kuvan osallistujien paloturvallisuustiedoista, -taidoista ja -asenteista, joihin pelien interventioita voidaan verrata.

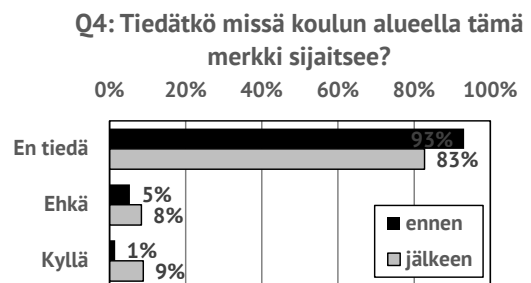
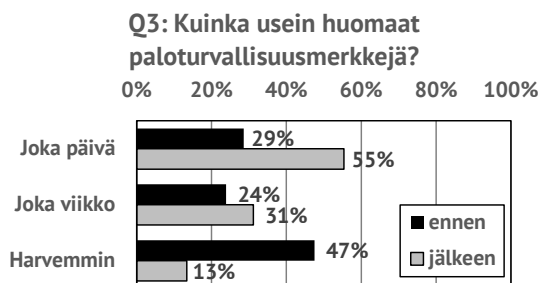
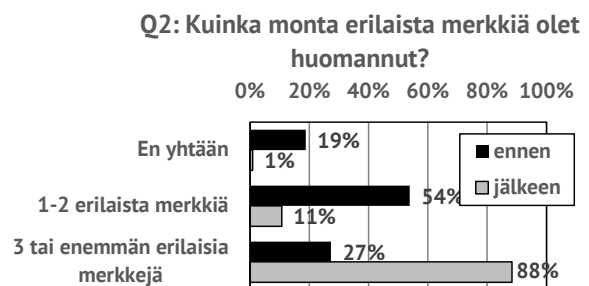
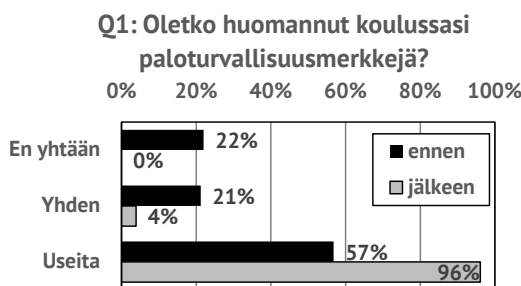
Kysymykseen Q11: Mitkä paloturvallisuusasiat peli opetti sinulle parhaiten? Valitse yksi tai useampi vaihtoehto. Vaihtoehdot "Löydän merkkejä helpommin" ja "Tiedän, mitä merkit tarkoittavat" olivat valituimmat (59 % ja 53 % kaikista vastaajista). Huomaa, että Q11 kysyttiin vain T2 aikana, pelin pelaamisen jälkeen, ei ennen. Kysymysten Q6, Q7 ja Q8 vastausten mukaisesti vähiten valittu vaihtoehto oli "Ajattelen

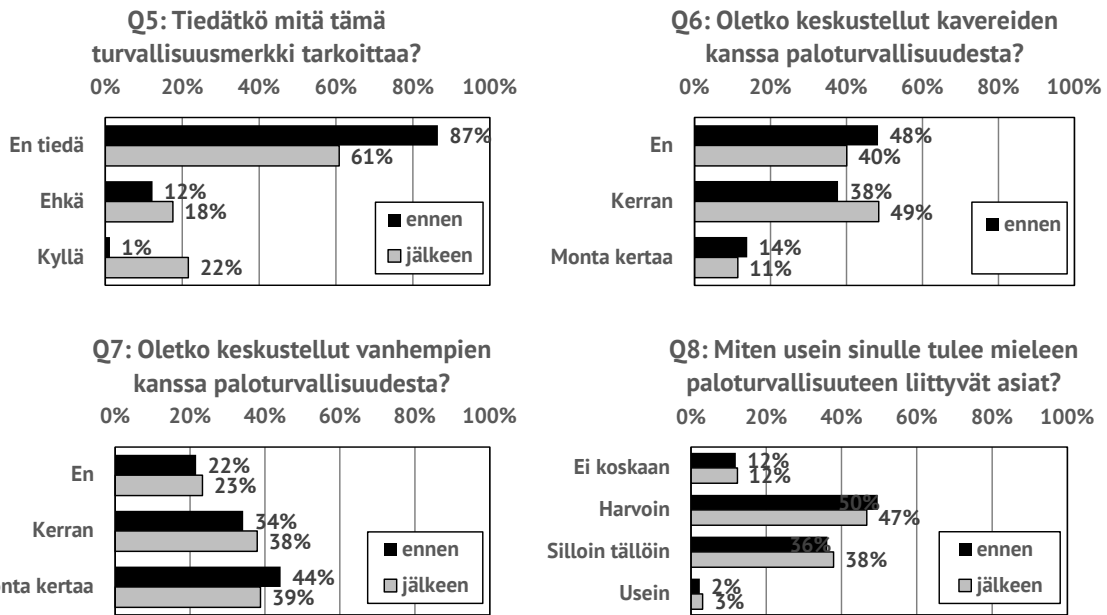
useammin paloturvallisuutta”, joka mainittiin silti 35 % kaikista vastaajista. Kaiken kaikkiaan vastausten jakauma eri vaihtoehtojen välillä on melko tasainen, mikä saattaa viitata pelin kykyyn opettaa paloturvallisuutta monin eri tavoin uhraamatta mitään osa-aluetta. Kukin vastaaja valitsi keskimäärin 2,8 vaihtoehtoa kuudesta, mikä tukee tätä oletusta.

Pelissä olevat eri elementit näyttävät olevan tasapainossa koetun oppimisen suhteen. Kysymykseen Q12: Mikä osa peliä opetti sinulle parhaiten paloturvallisuutta? oli mahdollista valita useita vaihtoehtoja. Mahdolliset kategoriat ja niiden valitseminen pelaajien keskuudessa olivat: Merkkien skannaaminen (57 %), Huonekysymykset (37 %), Sanomalehtitarinat (21 %), Minipelit (44 %), Vaarat (34 %), Loppukoe (14 %). Vain loppukokeen opettavuus jäi melko heikoksi, mutta selityksenä on, että Loppukoehuoneeseen pääsy vaatii vahvaa sitoutumista peliin ja vain pieni osa pelaajista pääsi niin pitkälle. Pelin tärkein elementti subjektiivisen oppimisen kannalta oli, kuten odotettua, merkkien etsiminen ja skannaaminen. Minipelit mainittiin toiseksi tärkeimpänä oppimisen kannalta, mutta minipelit koettiin myös selvästi pelin parhaaksi osaksi (katso kysymys Q14), mikä voi vaikuttaa vastaajien koettuun oppimiseen.

Kysymykseen Q13: Kumpi oli hausempaa: pelaaminen oikeassa koulussa vai virtuaalikoulussa? vastattiin yllättäen tasan. Puolet vastaajista valitsi Oikean koulun (esim. merkkien etsiminen ja skannaaminen) ja toinen puoli valitsi Virtuaalikoulun (esim. kaiken muun pelaaminen). Tulokintamme mukaan tämä mielenkiintoinen tulos osoittaa pelin onnistuneen löytämään oikean tasapainon pelaamisen välillä oikeassa ja virtuaalisessa maailmassa hyödyntäen AR-teknologiaa.

Kysymyksessä Q14 kysyimme avoimella kysymyksellä, mikä pelissä oli parasta. Kvalitatiivinen sisällönanalyysi, kuten kysymyksessä Q9, tuotti neljä teemaa: 49 % vastaajista piti eniten minipeleistä, merkkien skannaamisen valitsi 21 %, kun taas 7 % piti eniten kysymyksistä ja vastauksista. Muut toiminnot olivat 23 % vastaajien suosikkeja.





Kuva 6. Koululaisten prosentuaaliset vastaukset kysymyksiin Q1 – Q8 ennen pelin pelaamista (T1, n=260) ja noin kaksi viikkoa ensimmäisen pelin pelaamisen jälkeen (T2, n'=227).

Taulukko 2. Kategoriat, pelaajien vastaukset ennen ja jälkeen, sekä suhteellinen muutos avoimeen kysymykseen Q9: Mihin kiinnittäisit huomiota, jos sinun pitäisi poistua palavasta koulurakennuksesta?

Kategoria	ennen %	jälkeen %	muutos %
Esineiden valinta: mitä ottaa mukaan tai jättää	13.9	8.6	-38.1
Huomion kiinnittäminen muihin: seuraaminen, tarkkailu, auttaminen	21.2	21.0	-0.9
Annettujen ohjeiden noudattaminen	8.7	0.1	-99.0
Turvallisuusmerkkien seuraaminen	2.8	6.9	146.4
Turvallisen uloskäynnin suunnittelu; reitin valinta	11.5	12.7	10.4
Rauhallisena pysyminen evakuoinnin aikana; ei panikointia	7.3	8.4	15.1
Miten reagoida tuleen ja savuun: hengittäminen, ryömiminen	15.4	15.8	2.6
Nopeasti evakuoiminen; välittömät toimet	6.1	5.7	-6.6
Evakuointi yleensä, päätöksenteko	7.9	5.6	-29.1
Tyhjät tai sopimattomat vastaukset	5.1	7.0	37.3

4.2.3 Tulokset ja keskeiset tutkimuslöydökset

TP2:ssa tehty tutkimus vahvisti Virpa – Palomestari -pelin potentiaalin parantaa paloturvallisuustietämystä ja vaikuttaa nuorten oppijoiden käyttäytymiseen. Avainhavainnot, jotka perustuvat sekä pelin käyttötietoihin että ennen ja jälkeen -kyselyihin, osoittavat, että peli saavutti useita tärkeitä oppimistavoitteita, mutta korosti myös alueita, joissa tarvitaan edelleen parannuksia.

Parantunut paloturvallisuusmerkkien tunnistus

Yksi merkittävimmistä tutkimuksen tuloksista oli, että osallistujien kyky tunnistaa paloturvallisuusmerkkejä parani huomattavasti. Pelin pelaamisen jälkeen 96 % osallistujista ilmoitti, että oli huomannut useita paloturvallisuusmerkkejä ympäristössään, kun ennen pelaamista vastaava luku oli vain 57 %. Lisäksi opiskelijoiden määrä, jotka pystyivät tunnistamaan kolme tai useampia paloturvallisuusmerkkityyppejä, nousi 27 %:sta 88 %:iin. Tämä osoittaa, että peli opetti tehokkaasti pelaajia kiinnittämään enemmän huomiota ympäristöönsä ja tunnistamaan tärkeitä turvallisuusmerkkejä.

Käyttäytymisen muutokset valmiudessa hätätilanteisiin

Avoimen kysymyksen sisällönanalyysi siitä, kuinka opiskelijat toimisivat tulipalotilanteessa, paljasti lupaavia muutoksia. Vastausten määrä, joissa mainittiin turvallisuus- tai poistumismerkkien tärkeys, kasvoi 141 %, mikä osoittaa, että pelaajat olivat sisäistäneet kriittisen tarpeen seurata turvallisuusohjeita hätätilanteissa. Lisäksi vastausten määrä, joissa keskityttiin epäolennaisiin huolenaiheisiin, kuten henkilökohtaisten tavaroiden ottamiseen tulipaloevakuoinnin aikana, väheni merkittävästi 38 %. Nämä muutokset viittaavat siihen, että peli edisti onnistuneesti asianmukaisempaa käyttäytymistä hätätilanteissa.

Vuorovaikutteisten ominaisuuksien sitouttavuus

Pelin käyttötietojen analyysi osoitti, että AR-pohjainen paloturvallisuusmerkkien ja -kohteiden skannaaminen oli vaikuttavin oppimisväline, sillä 57 % pelaajista piti sitä tehokkaimpana oppimisyökaluna. Myös minipelit, jotka muodostivat 43 % suosituista oppimiselementeistä, olivat keskeisessä roolissa paloturvallisuuskäsitteiden vahvistamisessa. Nämä havainnot viittaavat siihen, että käytännöllisten, tosielämän skannaustehtävien ja interaktiivisten virtuaaliminipelien yhdistelmä loi tasapainoisen ja mukaansatempaavan oppimiskokemuksen pelaajille. Kuitenkin pääsy loppukokeeseen, jonka suoritti vain 2 % pelaajista, toi esiin haasteen saada enemmän pelaajia sitoutumaan syvällisemmin peliin ja saavuttamaan edistynyttä sisältöä.

Sitoutumisen ja jatkuvan osallistumisen säilyttäminen

Pelin säilyvyysaste oli keskeinen mittari pelaajien pitkäaikaisen sitoutumisen arvioinnissa. Vaikka 45,6 % pelaajista ei palannut ensimmäisen pelikerran jälkeen, yli 30 % jatkoi pelaamista vielä kuukauden kuluttua, mikä osoittaa korkean tason jatkuvaa sitoutumista.

Kokemuksemme pelikehityksestä kertoo, että tällaisen sitoutumisen saavuttaminen on vaikeaa mobiilipeleille, erityisesti opetustarkoituksessa. Vaikka sitoutuminen laski ensimmäisen kuukauden jälkeen, se, että lähes kolmasosa pelaajista pysyi aktiivisena, viittaa siihen, että peli oli tarpeeksi houkutteleva ylläpitämään kiinnostusta merkittävälle osalle käyttäjiä.

Haasteet pitkäaikaisessa asennemuutoksessa

Huolimatta parannuksista paloturvallisuusmerkkien tunnistamisessa ja hätätilanteiden käyttäytymisen ymmärtämisessä, pelin vaikutus pitkäaikaisiin asennemuutoksiin paloturvallisuutta kohtaan oli vähemmän selvä. Esimerkiksi kyselykokemuksen aikana havaittiin vain vaatimattomia lisäyksiä siinä, kuinka usein pelaajat ajattelivat paloturvallisuutta jokapäiväisessä elämässään.

Emme kuitenkaan ole suorittaneet tarvittavia tutkimuksia yli neljän tuhannen pelaajan pitkäaikaisen asenteen tarkistamiseksi, jotka ovat tähän mennessä pelanneet peliä. Tämä havainto korostaa kuitenkin jatkuvan vahvistamisen tarvetta ja mahdollisesti immersiiivisempien opetuskokemusten tarvetta näiden asennemuutosten vakiinnuttamiseksi ajan myötä.

4.3 Työpaketti 3: Tekninen kehitys ja päivitykset

TP3 keskittyi teknisiin parannuksiin, jotka olivat välttämättömiä Virpa – Palomestari -pelin pitkän aikavälin kestävyuden ja toimivuuden varmistamiseksi, erityisesti mobiilikäyttöjärjestelmien kehittyvien vaatimusten huomioon ottamiseksi. Kehitystyö sisälsi merkittäviä haasteita ja strategisia päätöksiä, joiden avulla sovellus saatiin pidettyä toimivana, vakaana ja uusimpien turvallisuusvaatimusten mukaisena. Prosessi on työläs, koska järjestelmä- ja turvallisuusvaatimukset eroavat huomattavasti eri alustoilla, kuten iOS/App Store ja Android/GooglePlay.

Kaiken kaikkiaan Virpa3-projektin aikana tehdyt päivitykset onnistuivat pidentämään pelin elinkaarta, mutta samalla työ auttoi meitä ymmärtämään ylläpitotarpeet sekä pitkäjänteisen suunnittelun ja resurssien allokoinnin tärkeyden. Usein RDI-projekteissa luotuja opetusalan teknologioita ei päivitetä tai ylläpidetä pitkäjänteisesti, joskus ei koskaan projektin päätyttyä. Tavoittemme on pitää peli saatavilla niin monta vuotta kuin mahdollista. Sitoudumme tarkistamaan tilanteen joka elokuussa ja löytämään keinot tarvittavien päivitysten ja muutosten suorittamiseen.

4.3.1 Uusien API-tasojen ja riippuvuuksien päivittäminen

Yksi TP3:n keskeisistä osa-alueista oli Android API-tason päivittäminen Googlen uusimpien vaatimusten mukaiseksi, mikä oli ratkaiseva askel pelin pitämiseksi saatavilla uusilla laitteilla. Pelin API-tasoa nostettiin 31:stä 35:een (Android 15), mikä saavutettiin laajojen päivitysten ja optimointien avulla:

Unity-päivitykset

Siirtyminen edellytti Unityn päivittämistä kahdella pääversiolla, Unity 2019.3:sta Unity 2021.3:een. Tämä prosessi aiheutti haasteita, kuten yhteensopivuusongelmia liitännäisten, valaistuksen, materiaalien ja yleisten renderöintiputkiston asetusten kanssa. Kehitystiimi teki huomattavan määrän työtä näiden ongelmien ratkaisemiseksi varmistaakseen, että pelin olemassa olevat ominaisuudet ja toiminnallisuus säilyivät ennallaan.

Odin Inspector ja AR-liitännäiset

Unityn päivittäminen vaikutti myös pelin toiminnan kannalta olennaisiin liitännäisiin, jotka tarvitsivat päivittämistä. Odin Inspector -liitännäinen, joka on olennainen osa pelin arkkitehtuuria, aiheutti Unity 2021.3:ssa sekä varoituksia että virheitä, mutta nämä eivät johtaneet kriittisiin ongelmiin. Odin Inspector päivitettiin onnistuneesti, ja yleinen arkkitehtuuri on jälleen vakaa.

Lisäksi AR-liitännäiset tarvitsivat päivitystä uusien tietoturva- ja käyttöoikeuskäsittelyprotokollien mukaisiksi, mikä johti toisinaan epäjohdonmukaiseen suorituskykyyn joillakin laitteilla. AR-toiminnallisuus on nyt käytössä ja toimii paremmin kuin aiemmin.

4.3.2 Tekstistä puheeksi (TTS) -toiminto saavutettavuuden parantamiseksi

Tekstistä puheeksi (TTS) -toiminto lisättiin tekemään pelistä saavutettavampi nuoremmille pelaajille ja lapsille, joilla on lukemisen vaikeuksia. TTS-toiminto tarjosi äänikerrontaa pelin keskeisille elementeille, mukaan lukien kysymykset virtuaaliluokissa, pelin sisäisten palomestarien palautteet ja pelin sisäisistä sanomalehdistä löytyvät tekstit.

Päätös TTS-toiminnon toteuttamisesta syntyi havaintojen perusteella, jotka tehtiin aiempien pelitestien aikana. Silloin huomattiin, että erityisesti nuoremmat lapset eivät aina pystyneet täysin ymmärtämään

pelissä esitettyjä kysymyksiä ja palautteita. Äänikomponentin lisäämisen myötä pelistä tuli osallistavampi, ja se mahdollisti kaikille pelaajille sisällön omaksumisen lukutaitotasosta riippumatta. Odotamme, että TTS-toiminto parantaa pelin saavutettavuutta.

4.3.3 Offline-tilan toiminnallisuus

Toinen merkittävä parannus oli offline-tilan käyttöönotto. Tämä tila mahdollistaa nyt pelin suurimman osan ominaisuuksien käytön myös ilman verkkoyhteyttä. Se toimii hyvin tilanteissa, joissa vanhemmat tai opettajat saattavat haluta, ettei laitteet ole jatkuvasti yhteydessä internetiin.

Useimmat ongelmat pelin ja toimintojen osalta on ratkaistu, mutta todellisten paloturvallisuusmerkkien ja -kohteiden skannaustoiminnon käyttö edellyttää yhteyttä neuroverkkoon. Siksi ovien avaaminen ja huoneisiin pääsy ei ole mahdollista, ellei puhelin ole verkossa vähintään skannaustoiminnon aikana. Muutoin kaikki muut ongelmat on nyt korjattu, ja peli on todettu vakaaksi viimeisimmässä testeissä.

4.3.4 Monipelitoiminnallisuuden tutkiminen

Yksi projektisuunnitelman lupauksista oli monipelitoimintojen toteuttaminen peliin. Tavoitteenamme oli mahdollistaa vähintään neljän hahmon näkeminen samassa virtuaalisessa kouluympäristössä. Tämä olisi antanut pelaajille mahdollisuuden edetä yhdessä eri huoneiden ja haasteiden läpi. Uskomme, että tämä toiminto olisi tuonut sosiaalisen ja yhteistyöhön perustuvan luonteen etenemisprosessiin.

Pelin alkuperäinen arkkitehtuuri ei kuitenkaan ollut suunniteltu monipelitoimintoja varten. Tämän ominaisuuden toteuttaminen osoittautui merkittäväksi tekniseksi haasteeksi. Pelin taustajärjestelmä olisi vaatinut täydellisen uudistuksen useiden pelaajien synkronoinnin mahdollistamiseksi samassa ympäristössä.

Perusteellisen tutkimuksen jälkeen kehitystiimi totesi, että monipelitoiminnon toteuttamiseen liittyvät riskit ja ajankäyttö olivat liian suuria Virpa3-projektin puitteissa. Tämän ominaisuuden tutkiminen tuotti kuitenkin arvokkaita oivalluksia tulevia pelin iteroiteja varten.

4.3.5 Virheenkorjaukset ja käyttökokemuksen parannukset

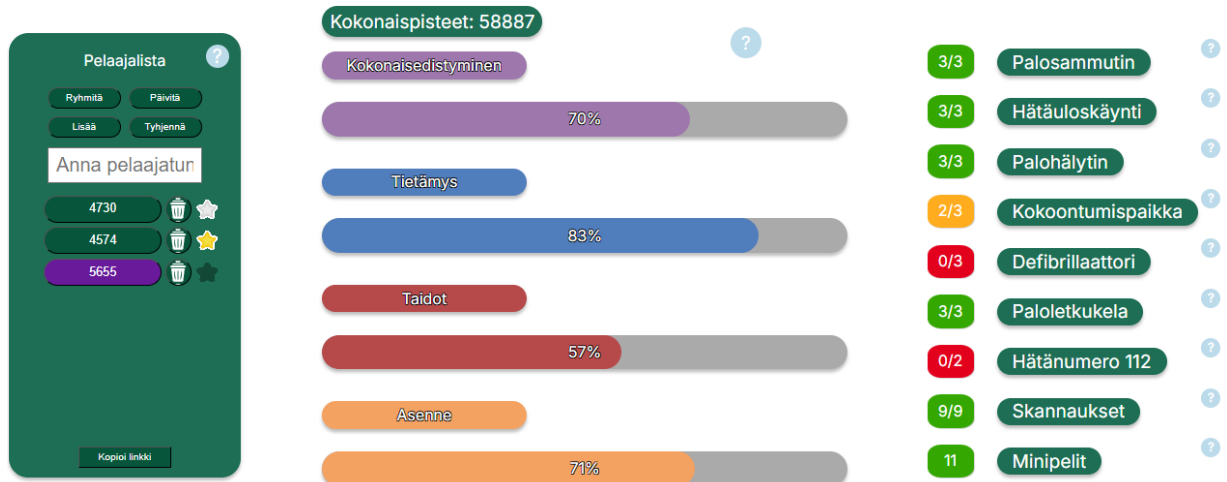
TP3:n olennainen osa oli erilaisten virheiden korjaaminen ja parannusten tekeminen pelin yleiseen käyttökokemukseen. Erityisesti Palosammutin AR -minipeli, joka oli aiemmissa versioissa kokenut teknisiä häiriöitä, korjattiin ja parannettiin. Pelin käyttöliittymää selkeytettiin myös, erityisesti paloturvallisuusmerkkien skannaamiseen liittyvien ohjeiden osalta, jotka olivat aiemmissa testausvaiheissa aiheuttaneet hämmennystä joillekin pelaajille.

Muita parannuksia olivat pienet käyttöliittymän säätämiset pelaajakokemuksen parantamiseksi. Tämä sisälsi valikoiden asetusten optimoinnin ja selkeämmän palutteen antamisen pelaajan etenemisestä. Nämä muutokset, vaikka vaikuttavat pieniltä, olivat tärkeitä käyttäjäystävällisyyden parantamiseksi ja tarjoavat mukaansatempaavamman kokemuksen, erityisesti nuoremmille pelaajille, joilla saattaa olla vaikeuksia monimutkaisten käyttöliittymien kanssa.

4.3.6 Verkkopohjainen tutkimus- ja arviointiliittymä

Virpa - Palomestari -peli suunniteltiin paitsi interaktiiviseksi oppimisympäristöksi, myös tutkimusvälineeksi oppimistulosten ja pelaajien sitoutumisen arvioimiseksi. Projektin teknisten parannusten osana kehitettiin verkkopohjainen arviointilomake tukemaan opettajia ja tutkijoita pelin koulutuksellisen vaikuttavuuden arvioinnissa. Sen ensisijainen tarkoitus oli tarjota opettajille, tutkijoille ja vanhemmille kattava työkalu pelaajien etenemisen ja oppimistulosten visualisoimiseksi ja arvioimiseksi

(Kuva 7). Lomake on saatavilla www.virpagame.fi-sivuston kautta (suora osoite <https://www.virpagame.fi/database>). Sen avulla opettaja arvioi, kuinka hyvin oppilaat ovat omaksuneet paloturvallisuustiedot, -taidot ja -asenteet pelatessaan peliä.



Kuva 7. Verkkopohjaisen arviointilomakkeen näkymä, joka on tarkoitettu tutkijoille, opettajille ja vanhemmille pelaajien kokonaisvaltaisen etenemisen, saavutusten ja tiedon visualisoinniseksi.

Jotta eettiset näkökohdat ja GDPR-säännökset huomioidaan, peli kerää tiedot nimettömästi. Lomakkeen tutkimiseksi käyttäjällä on oltava pelaajan tunnusnumero, joka löytyy pelin päävalikosta. Lomake kokoaa tiedot 114 eri toimenpiteestä, jotka liittyvät oppimistavoitteisiin. Kerätty tieto sisältää keskeisiä suorituskymittareita, kuten pelaajan suorittamien tehtävien määrän, joita voidaan hyödyntää pelin säilyttämisen ja oppimiseen liittyvien mittareiden arvioinnissa.

Lomake on suunniteltu esittämään nämä tiedot tehokkaassa ja helposti ymmärrettävässä muodossa, jossa se tarjoaa selkeitä oivalluksia pelaajan edistymisestä ja kehitystarpeista. Työkalu arvioi nämä toimenpiteet ja yksinkertaistaa ne käyttäjäystävälliseen raporttiin, jossa on seuraavat ominaisuudet:

- **Kattava raportointi:** lomake tuottaa yksityiskohtaisen raportin pelaajien edistymisestä, korostaen heidän vahvuuksiaan, mutta myös niitä osa-alueita, jotka kaipaavat lisähuomiota. Opettajat voivat myös arvioida pelaajaryhmien suorituksia ja tarkastella, kuinka luokka tai oppilasryhmä on edennyt yhdessä.
- **Oppimistavoitteiden mukaisuus:** työkalu tarjoaa neljä edistymispalkkia, jotka mittaavat kunkin pelaajan kehittymistä paloturvallisuustiedossa, -taidoissa ja -asenteissa. Tämä mahdollistaa opettajien nopean arvioinnin siitä, mitkä paloturvallisuuden osa-alueet oppilas on suorittanut ja mitkä osa-alueet kaipaavat lisäpainotusta.
- **Mitatut tulokset:** arviointilomake esittää kahdeksan mitattavaa tulosta, jotka ovat yhdenmukaisia pelin ensisijaisten koulutuksellisten tavoitteiden kanssa. Jokainen tulos luokitellaan koskemattomaksi, osittain suoritetuksi tai täysin suoritetuksi, mikä tarjoaa selkeän ja mitattavan arvion pelaajan oppimispolusta.
- **Käyttäjäturvallinen käyttöliittymä:** lomake on suunniteltu helposti käytettäväksi, mikä tekee sen navigoinnista, tietojen hakemisesta ja tulosten tulkitsemisesta vaivatonta myös niille opettajille, joilla

on vaihteleva teknologinen osaaminen. Tämä oli keskeinen tekijä varmistettaessa, että kaikki opettajat voivat tehokkaasti hyödyntää työkalua riippumatta heidän digitaalisista taidoistaan.

- **Mukautettavuus:** vaikka lomake on suunniteltu intuitiiviseksi ja yksinkertaiseksi, se tarjoaa myös joustavuutta. Opettajat voivat analysoida yksittäisten pelaajien, pienryhmien tai koko luokan suorituksia tarpeidensa mukaan. Tämä mukautettavuus mahdollistaa työkalun käytön erilaisissa oppimistilanteissa ja koulutustarkoituksissa.

Verkkopohjainen arviointilomake on integroitu osaksi Virpa – Palomestari -ekosysteemiä, mikä mahdollistaa opettajille oppilaidensa oppimistulosten seuraamisen reaaliajassa. Katsomme, että verkkopohjaisen arviointilomakkeen kehittäminen oli keskeinen virstanpylväs pelin toiminnallisuuden parantamisessa opetustyökaluna. Kun työkalu tarjoaa selkeän ja yksityiskohtaisen arvion pelaajien edistymisestä, se tukee opettajia maksimoimaan pelin koulutuksellisen arvon samalla, kun se tarjoaa tutkijoille arvokkaan resurssin pelipohjaisen oppimisen tutkimiseen.

4.3.7 Taustajärjestelmä ja tietokantaintegraatio

Etuosan parannusten lisäksi TP3:ssa keskityttiin myös pelin taustajärjestelmän infrastruktuurin ylläpitoon, jotta AR-skannaustoiminnallisuus pysyisi tehokkaana. Taustajärjestelmä vastasi paloturvallisuusmerkkien ja -kohteiden tunnistamisesta reaaliajassa, mikä perustui pelin hermoverkossa tallennettuihin tuhansiin kuviin. Mahdolliset käyttökatkokset tai tekniset ongelmat palvelimessa vaikuttavat pelin kykyyn tarjota reaaliaikaista palautetta pelaajille, jotka skannaavat merkkejä ympäristössään. Testimme vahvistivat vakaat olosuhteet ilman ratkeamattomia katkoja.

Tiimi kuitenkin tunnisti, että tämän infrastruktuurin ylläpitäminen pitkällä aikavälillä vaatii jatkuvaa tukea, mikä on ongelmallista, kun Virpa-projektien sarja päättyy. Suunnitelmat on tehty taustajärjestelmän seurannan ja ylläpidon jatkamiseksi nykyisten tiimin jäsenten toimesta, jotta peli pysyy toiminnassa tulevaisuudessa.

Taustajärjestelmän tehokas ylläpito oli välttämätöntä Virpa – Palomestari -pelin jatkuvan toiminnan kannalta sekä siihen liittyvän opetusarviointityökalun osalta, joka esiteltiin **kohdassa 4.3.6**. Taustajärjestelmän päivitykset tukivat arviointityökalua, joka on suunniteltu riippumattomaksi tutkimustyökaluksi kaikille pelaajien suorituskyvyn, mahdollisten oppimistulosten ja saavutettujen tavoitteiden seuraamiseen. Arviointityökalu yhdistyy nyt saumattomasti pelin tietokantaan, päivittyen säännöllisesti esittämään tarkkoja tietoja pelaajien saavutuksista.

4.3.8 Laitteiden yhteensopivuuden vaikutus

Päätös priorisoida AR-toiminnallisuus toi mukanaan kompromisseja: tuettujen Android-laitteiden määrä laski merkittävästi noin 10 000 laitteesta noin 1 000 laitteeseen. Näihin kuuluu joka tapauksessa vain pieni osa lapsien nykyään käyttämistä puhelimista. Vanhemmat puhelimet ja tabletit eivät pysty täyttämään uusia järjestelmä- ja turvallisuusvaatimuksia, joihin peli nyt mukautuu. Arvioimme, että suurimmalla osalla Suomen lapsista on puhelin tai tabletti, joka sisältyy tuettuihin 1 000 laitteeseen.

iOS-versiossa kohdattiin omat haasteensa, jotka kuuluvat joka tapauksessa prosessiin suuria päivityksiä tehtäessä. Pelin päivitys julkaistiin molemmille käyttöjärjestelmille samanaikaisesti.

Google API-tasojen vuosittaiset päivitykset muodostavat jatkuvan haasteen. Yhteensopivuuden ylläpito seuraavan viiden vuoden aikana saattaa vaatia pelin täydellistä uudelleenkäsittelyä, erityisesti Unity-versioiden ja mobiilialustojen vaatimusten kehittyessä. Pitkän aikavälin ratkaisuna keskusteltiin mahdollisesta "sunsetting-strategiasta", jossa peli vähitellen lakkaa tukemasta uudempia laitteita ajan myötä, sillä tämä ulottuu kauas Virpa3-projektin aikarajojen yli.

4.4 Työpaketti 4: Tehokas tiedottamistoiminta

Työpaketti 4 sisälsi kaikki viestintätoimenpiteet merkityksellisten sidosryhmien kanssa Virpa – Palomestari -pelin levittämisen edistämiseksi. Tässä osiossa esitellään käytetyt strategiat ja menetelmät. Vaikka sähköposti- ja puhelukampanjat lisäsivät Virpa – Palomestari -pelin tunnettuutta laajasti, käyttöönoton taso vaihteli. Keskeisiä esteitä olivat ajan puute koulujen opetussuunnitelmissa ja rajoitettu pääsy teknologiaan. Henkilökohtaiset jatkoseurannat ja koulukäynnit kuitenkin lisäsivät merkittävästi sitoutumista ja latausmääriä, ja peli ladattiin yli 4600 kertaa kampanjan päättymiseen mennessä.

4.4.1 Markkinointi ja sosiaalisen median kampanjat

Monikanavainen markkinointistrategia keskittyi sosiaalisen median hyödyntämiseen, suoriin sähköpostiviesteihin ja mainosisältöihin keskeisissä opetusjulkaisuissa.

Projektin ja pelin verkkosivusto

Virallinen projektisivusto, www.virpagame.fi, on toiminut aina tietokeskuksena. Sivusto päivitettiin marraskuussa 2024 sisältämään kaikki Virpa3-projektin tulokset ja saavutukset. Huomautettakoon, että opettajille ja tutkijoille tarkoitettu etenemisen arviointilomake ei valitettavasti skaalaudu kunnolla mobiiliversiossa. Odotamme tilanteen ratkeavan pian.

Sosiaalisen median aloitteet

Instagram-alustaa käytettiin tavoittamaan alakouluja ja opettajia. Kahdeksan kuukauden aikana Virpa-pelin profiili seurasi yli 1000 koulun ja opettajan tiliä. Julkaisimme yhteensä 25 viestiä ja yli 50 Instagram-tarinaa näkyvyyden lisäämiseksi. Näissä korostettiin pelin ominaisuuksia ja jaettiin paloturvallisuusvinkkejä.

Lähetimme myös 200 koululle ja opettajalle suoria viestejä. Johdonmukaisella sisällöntuotannolla ja strategisella lähestymistavalla Virpa-Instagram-tili keräsi yli 250 seuraajaa, mukaan lukien merkittäviä oppilaitoksia. Tili pysyy avoimena, mutta uutta sisältöä ei julkaista 1.1.2025 jälkeen. Säännöllisissä julkaisuissa korostettiin pelin keskeisiä ominaisuuksia, kuten minipelejä, AR-skannaustoiminnallisuutta ja paloturvallisuusopetukseen liittyviä aiheita.

Sähköpostikampanja

Lähetimme noin 3000 sähköpostia koulunjohtajille ja opettajille eri puolilla Suomea kevään, kesän ja syksyn 2024 aikana. Yhteystiedot saatiin virallisilta kuntasivustoilta, ja varmistimme laajan maantieteellisen kattavuuden. Kevään kampanja ajoittui kouluvuoden loppusuunnitteluun, kun taas syksyn kampanjassa hyödynnettiin HubSpotin automaatiotoimintoja kohdennuksen ja toimituksen parantamiseksi.

Puhelinkampanja

Samana ajanjaksona soitimme noin 300 jatkoseurantapuhelua koulunjohtajille vahvistaaksemme sähköpostikampanjaa. Vaikka kiireisten koulunjohtajien tavoittaminen oli haasteellista, nämä puhelut johtivat useisiin virtuaalikokouksiin ja tarjosivat suoran viestintäkanavan kysymysten ja huolenaiheiden käsittelyyn.

Maksettu mainonta

Päätimme ostaa viikon ajaksi bannerimainoksen Opettaja-lehden verkkosivuille. Toimitimme tietoja artikkelin luomiseksi siitä, kuinka peli voitaisiin integroida opettajien työhön, mutta lehti kieltäytyi

julkaisemasta mitään peliin tai ekosysteemin tuloksiin liittyvää. Vaikka mainos oli strategisesti sijoitettu, kampanja ei johtanut merkittävään latausmäärien kasvuun.

4.4.2 Suorat yhteydenotot kouluihin, pelastuslaitoksiin ja viranomaisorganisaatioihin

Koulukäynnit ja esitykset

Sähköpostikampanjassa, joka sisälsi 1200 koululle lähetettyä sähköpostia, saimme 112 myönteistä vastausta, ja 18 koulua sitoutui integroimaan pelin osaksi paloturvallisuusopetustaan. Yhteydenottosähköposti oli suunniteltu tiiviiksi ja siinä korostettiin pelin opetuksellisia hyötyjä ja sen tehokasta integrointia opetustyöhön.

Virpa3-projektin aikana tiimi vieraili 12 koulussa Helsingissä, Tampereella, Turussa, Kaarinassa, Maskussa ja muissa pienissä kunnissa Lounais-Suomen alueella. Näillä vierailuilla havaitsimme johdonmukaisesti, kuinka peli innosti lapsia ja kuinka miellyttävä oppimiskokemus se heille oli. Lisäksi esittelimme Virpa-ympäristöä virtuaalisesti kuuden pienempien kuntien koulun johtajille.

Yhteistyö pelastuslaitosten kanssa

Olemme olleet säännöllisesti yhteydessä kaikkiin 21 Suomen pelastuslaitokseen koko Virpa-projektisarjan ajan, mukaan lukien Virpa3, tutkiaksemme yhteistyömahdollisuuksia. Väittisen ja Rosun tutkimusten aikana seitsemän pelastuslaitosta antoi suoraa palautetta pelistä ja osallistui haastatteluihin. Vaikka he tukivat paloturvallisuusopetukseen keskittyviä aloitteita, he toivat esille haasteita uuden pelin integroimisessa omiin koulutussuunnitelmiinsa. Laitokset ovat pitkään nojautuneet omiin materiaaleihinsa ja suosivat käytännönläheisiä lähestymistapoja lasten ja nuorten kanssa.

Yhteydenpito Opetushallitukseen

Pyrkimykset saada Opetushallituksen tuki tai suositus pelin käytölle Suomen kouluissa perustuivat olemassa olevaan lainsäädäntöön, erityisesti:

- [Perusopetuslaki \(2016\)](#): velvoittaa tarjoamaan kaikille lapsille turvallisen oppimisympäristön.
- [Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet \(2014\)](#): edellyttää paloturvallisuusopetuksen sisällyttämistä terveystiedon opetukseen vuosiluokilla 7–9 ja ympäristöoppiin vuosiluokilla 3–6.

Vaikka Opetushallitus tunnusti pelin merkityksen paloturvallisuusopetuksessa, se selvensi, ettei sillä ole valtuuksia suositella tiettyjä oppimateriaaleja. Keskustelut kuitenkin tarjosivat arvokasta tietoa kansallisesta opetuskentästä ja sen haasteista, kuten opetussuunnitelmien integroinnin esteistä ja mahdollisuuksista.

Huolimatta rakenteellisen paloturvallisuusopetuksen puutteista, valtakunnallisen käyttöönoton saavuttaminen vaatisi pitkäjänteistä työtä ja mahdollisesti lisäopetushallinnon sidosryhmien osallistamista. Virpa – Palomestari-pelin ja kansallisten opetusohjelmien tavoitteiden linjakkuus todettiin. Vaikka virallista yhteistyötä ei syntynyt, keskustelut tarjosivat selkeämmän kuvan Suomen opetushallinnon monimutkaisuudesta ja auttoivat muokkaamaan tulevia levitysstrategioita.

Yhteydenpito Siviilipalveluskeskukseen

Kaksi esittelytilaisuutta järjestettiin Suomen siviilipalveluskeskuksessa Lapinjärvellä siviilipalvelusmiehille. Tavoitteena oli aktivoida nuoria aikuisia levittämään peliä kouluihin, jos heidän tehtävänsä siviilipalveluksessa liittyisivät oppilaitoksiin. Tilaisuudet saivat hyvän vastaanoton, mutta ne eivät johtaneet merkittävään pelin leviämiseen. Kahden tilaisuuden 30 osallistujasta kukaan ei päätenyt tehtäviin, joissa he työskentelisivät kouluissa lasten kanssa.

Yhteydenpito Nouhätä!-kampanjaan

Projektitiimi tutki myös yhteistyömahdollisuuksia Nouhätä!-kampanjan kanssa. Nouhätä!-logot ovat olleet osa pelin visuaalista ilmettä, ja tietoa molempien osapuolten toiminnasta on vaihdettu lämpimässä hengessä. Kampanja kattaa laajasti Suomen oppilaita, mutta kuten pelastuslaitokset, myös Nouhätä! käyttää vakiintuneita menettelytapoja ja materiaaleja, joita he haluavat jatkaa.

4.4.3 Tieteelliset julkaisut ja osallistuminen kansallisiin ja kansainvälisiin konferensseihin

Virpa1-, Virpa2- ja Virpa3-projekteissa toteutetut tutkimukset on esitelty useissa kansallisissa ja kansainvälisissä julkaisuissa ja konferensseissa. Näiden vuosien tärkeimmät tieteelliset tuotokset tiivistetään ja kuvataan lyhyesti myöhemmin luvussa 5, jossa on myös suorat linkit asiakirjoihin. Tässä osiossa esitellään vain Virpa3-projektin aikana julkaistut artikkelit ja konferenssiesitykset.

- **Otsikko:** [*Pedagogic Solutions and Results in Designing a Mobile Game for Fire Safety Teaching*](#)
Kirjoittajat: Somerkoski, B., Tarkkanen, K., Oliva, D., Lehto, A., Luimula, M.
Julkaisu vuosi: 2022
Julkaisupaikka: GamiFIN-konferenssi 2022, Levi, Suomi
- **Otsikko:** [*Virpa-Mobiilipelin Hyödynnettävyys Osana Lasten Ja Nuorten Paloturvallisuusopetusta: Koulujen Ja Pelastustoimen Näkemys*](#)
Kirjoittajat: Väittäinen, N., Rosu, R.
Julkaisu vuosi: 2023
Julkaisupaikka: Turun ammattikorkeakoulu, opinnäytetyösarja
- **Otsikko:** [*Human Factors and Pedagogic Principles to Design a Fire-Safety Pedagogic Game*](#)
Kirjoittajat: Oliva, D., Tarkkanen, K., Haavisto, T., Somerkoski, B., Lindberg, A., Luimula, M.
Julkaisu vuosi: 2024
Julkaisupaikka: AHFE-kongressi, Nizza, Ranska
- **Otsikko:** [*Impact of synthetic dataset on the accuracy of YOLO object detection neural network*](#)
Kirjoittajat: Haavisto, T.
Julkaisu vuosi: 2024
Julkaisupaikka: Turun ammattikorkeakoulu, ylempään AMK-tutkinnon opinnäytetyösarja
- Posterit **ITK-konferenssissa** Hämeenlinnassa 19.–21.3.2023, ks. **Liite 2**.
- **Palopäällystöliiton seminaari paloturvallisuusviestinnästä**

Projektiryhmä osallistui myös Palopäällystöliiton järjestämiin seminaareihin, mukaan lukien Turvallisuusviestinnän opintopäivät Hämeenlinnassa 23.–24.5.2023. Peli esiteltiin paloturvallisuusalan ammattilaisille, ja osallistujien palaute oli positiivista. Monet näkivät pelin potentiaalisena työkaluna lasten paloturvallisuuskoulutuksen parantamisessa. Seminaarin yleisö koostui keskeisten suomalaisten pelastus- ja hätäorganisaatioiden edustajista, kuten: Etelä-Karjalan hyvinvointialue, Etelä-Savon pelastuslaitos, Helsingin kaupungin pelastuslaitos, Hämeen ammattikorkeakoulu, Hätäkeskuslaitos, Itä-Uudenmaan pelastuslaitos, Kanta-Hämeen pelastuslaitos,

Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren pelastuslaitos, Keski-Uudenmaan pelastuslaitos, Lapin pelastuslaitos, Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos, Pelastusopisto, Pirkanmaan pelastuslaitos, Pohjanmaan pelastuslaitos, Porin VPK, Päijät-Hämeen pelastuslaitos, Satakunnan pelastuslaitos, Sisäministeriö, Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö ja Varsinais-Suomen pelastuslaitos.

4.4.4 Julkaisut erikoismediassa ja muut esiintymiset

Virpa – Palomestari -pelin medianäkyvyyttä ja tunnustusta pyrittiin lisäämään esittämällä se erikoistuneissa julkaisuissa ja kilpailuissa.

- **Pelastustieto-lehti:** Artikkelin pelistä julkaistiin marraskuun 2024 numerossa. Lehti on tunnettu paloturvallisuus- ja pelustusalan ammattilaisten keskuudessa. Artikkelista on otos **liitteessä 3**.
- **eOppimiskilpailu:** Peli oli finalistina Suomen parhaan oppimiskilpailun kilpailussa, jossa tiimi esitteli pelin ITK-konferenssissa Hämeenlinnassa 19.–21.3.2023. Projektin kilpailusta finalistitodistuksen (**liite 4**) ja saavutti näkyvyyttä konferenssin opetusalojen ammattilaisten keskuudessa.
- **Podcast ja mediayhteistyö:** Syksyllä 2023 tiimi osallistui Suomen eOppimiskeskuksen järjestämään SeOppiTunti-podcast-sarjaan. Jaksossa, jonka nimi oli [“Oletko turvassa? Digiratkaisut avaimina perehdytykseen ja turvataitoihin”](#), keskusteltiin pelin kehityksestä ja sen opetuksellisesta vaikutuksesta. Podcast pyrki tavoittamaan laajan yleisön ja sai positiivista palautetta.

5. Tieteelliset julkaisut ja kontribuutiot

Virpa1-, Virpa2- ja Virpa3-projektien aikana tehtiin laajaa tutkimusta digitaalisten ja lisätyn todellisuuden työkalujen hyödyntämiseksi ja kehittämiseksi paloturvallisuuskoulutuksessa. Tämä luku kokoaa yhteen näiden projektien keskeiset tieteelliset julkaisut, tarjoten näkemyksiä pedagogisista lähestymistavoista, teknologisista haasteista ja empiirisistä tuloksista. Jokainen julkaisu tiivistää työn tärkeimmät kontribuutiot ja merkityksen.

- Otsikko:** [*Savun simulointi virtuaalitodellisuussovelluksessa: case: VirPA*](#)
Kirjoittajat: Niinikorpi, L.
Julkaisuvuosi: 2018
Julkaisupaikka: Turun ammattikorkeakoulu, Opinnäytetyöt (AMK)
Kuvas: Tämä opinnäytetyö käsittelee savun käyttäytymisen mallintamisen teknisiä näkökohtia virtuaaliympäristöissä. Työssä tarkasteltiin algoritmeja, joita käytettiin realistisen savun liikehännän simuloimisessa, sekä niiden vaikutusta käyttäjien havaintoihin ja käyttäytymiseen tulipalotilanteissa.
Keskeinen panos: Tutkimus paransi merkittävästi Virpa VR -simulaattorin realismia ja loi perustan immersivien ja käyttäytymiseen vaikuttavien skenaarioiden luomiselle.
- Otsikko:** [*Käytettävyyseraportti – VR-Teknologia Pelastustoimen Turvallisuusviestinnässä*](#)
Kirjoittajat: Somerkoski, B., Oliva, D., Tarkkanen, K., Luimula, M., Lehto, A., Niinikorpi, L.
Julkaisuvuosi: 2019
Julkaisupaikka: Tulevaisuuden interaktiiviset teknologiat -raporttisarja, Turun ammattikorkeakoulu
Kuvas: Käytettävyyseraportti arvioi VR-teknologioiden käyttöönottoa paloturvallisuusviestinnässä keskittyen pelastuspalveluille suunnatun VR-sovelluksen kehittämiseen. Tutkimus korostaa VR-laitteiden käyttöä realististen ja immersivien harjoitussimulaatioiden luomisessa, jotka jäljittelevät todellisia tulipalotilanteita, erityisesti savun dynamiikan ja evakuointimenettelyjen osalta. Käytettävyyttä testattiin kyselyillä, joissa kerättiin palautetta käyttäjäkokemuksesta ja oppimistuloksista.
Keskeinen panos: Raportti osoittaa VR:n olevan tehokas ja mukaansatempaava työkalu paloturvallisuuden opettamiseen ja viestintään erityisesti nuorille ja aikuisyleisöille. Se korostaa VR:n potentiaalia vaarallisten tilanteiden, kuten savun leviämisen, simuloimisessa, joita on vaikea tai mahdoton toistaa todellisuudessa. Tulokset edistävät VR:n roolin ymmärtämistä koulutuksessa ja tulipalotilanteisiin valmistautumisessa.
- Otsikko:** [*Virtual Reality as a Communication Tool for Fire Safety – Experiences from the Virpa project*](#)
Kirjoittajat: Oliva, D., Somerkoski, B., Tarkkanen, K., Lehto, A., Luimula, M.
Julkaisuvuosi: 2019
Julkaisupaikka: GamiFIN-konferenssi 2019, Levi, Suomi
Kuvas: Julkaisussa esiteltiin alkuperäinen Virpa VR-simulaattori, joka kehitettiin ihmisen käyttäytymisen tutkimiseen simuloituissa tulipalotilanteissa. Artikkelissa tarkasteltiin, miten VR:ää käytettiin tutkimusvälineenä eri ikäryhmien päätöksentekoprosessien analysoimiseen sekä ympäristötekijöiden, kuten savun käyttäytymisen, vaikutusta evakuointistrategioihin.
Keskeinen panos: Tutkimus korostaa VR:n potentiaalia ihmisen käyttäytymisen ymmärtämisessä tulipalotilanteissa ja alleviivaa ikäkohtaisen opetusmenetelmän tarpeellisuutta, luoden pohjaa tuleville Virpa-projekteille.

4. **Otsikko:** [*Digital Learning Environments - Constructing Augmented and Virtual Reality in Fire Safety*](#)
Kirjoittajat: Somerkoski, B., Oliva, D., Tarkkanen, K., Luimula, M.
Julkaisu vuosi: 2020
Julkaisupaikka: IC4E '20: Proceedings of the 2020 11th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management, and E-Learning
Kuvas: Tämä artikkeli tutkii VR:n ja AR:n käyttöä immersivien paloturvallisuusopetusvälineiden luomisessa ja osoittaa, miten nämä teknologiat voivat tehdä oppimisesta vuorovaikutteista ja tehokasta verrattuna perinteisiin menetelmiin.
Keskeinen panos: Tutkimus luo perustan tuleville paloturvallisuuskoulutuksen innovaatioille AR:n ja VR:n avulla, korostaen sitouttavien ja teknologiapohjaisten oppimismenetelmien tärkeyttä.

5. **Otsikko:** [*Research Study Design for Teaching and Testing Fire Safety Skills with AR and VR Games*](#)
Kirjoittajat: Tarkkanen, K., Lehto, A., Oliva, D., Somerkoski, B., Haavisto, T. Luimula, M.
Julkaisu vuosi: 2020
Julkaisupaikka: 11th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications – CogInfoCom 2020
Kuvas: Artikkelissa tutkitaan AR:n ja VR:n käyttöä lasten paloturvallisuustaitojen opettamiseen ja testaamiseen. Se yhdistää AR:n paloturvallisuuskonseptien oppimiseen ja VR:n realististen hätätilanteiden simulointiin, arvioiden tiedon säilyttämistä ja toimintavalmiuksia.
Keskeinen panos: Artikkelin esittää kaksitahoisesta lähestymistavasta AR:n ja VR:n avulla, jotka tekevät paloturvallisuuskoulutuksesta sitouttavaa ja mitattavaa, tarjoamalla näkemyksiä immersivien teknologioiden parantamisesta turvallisuuskoulutuksessa.

6. **Otsikko:** [*Pedagogic Solutions and Results in Designing a Mobile Game for Fire Safety Teaching*](#)
Kirjoittajat: Somerkoski, B., Tarkkanen, K., Oliva, D., Lehto, A., Luimula, M.
Julkaisu vuosi: 2022
Julkaisupaikka: GamiFIN-konferenssi 2022, Levi, Suomi
Kuvas: Tämä artikkeli kuvaa Virpa – Palomestari -mobiilipelin pedagogista kehystä, suunnitteluperiaatteita ja empiirisiä tuloksia. Artikkelin tarkasteli pedagogisten teorioiden, kuten Vygotskyn konstruktivistisen oppimismallin, integroimista pelisuunnitteluun varmistaen, että oppiminen on vuorovaikutteista, mukaansatempaavaa ja opetussuunnitelmaan soveltuvaa. Työ palkittiin Best Paper Runner-Up -palkinnolla, mikä osoittaa pelin merkittävän potentiaalinsa opetuskäytössä (Liite 4).
Keskeinen panos: Tutkimus korostaa, että AR-pohjaiset pelimekaniikat, kuten todellisten merkkien skannaus ja immersiviset skenaariot, parantavat merkittävästi lasten paloturvallisuustietoisuutta. Tulokset osoittavat parannuksia lasten kyvyssä tunnistaa ja ymmärtää turvallisuusmerkkejä. Löydökset viittaavat siihen, että interaktiiviset ja autenttiset pelikokemukset ovat tehokkaita sitouttamaan nuoria oppijoita ja tarjoavat lupaavan vaihtoehdon perinteiselle, luentopohjaiselle paloturvallisuuskoulutukselle.

7. **Otsikko:** [*Virtuaalista Paloturvallisuutta – Virpa2 loppuraportti*](#)
Kirjoittajat: Oliva, D., Somerkoski, B., Tarkkanen, K.
Julkaisu vuosi: 2021 (päivitetty 2024)
Julkaisupaikka: Turun ammattikorkeakoulu, Raportteja 297
Kuvas: Tämä raportti dokumentoi Virpa2-projektin tutkimusmenetelmät, kuvaten AR- ja VR-pelien suunnittelua paloturvallisuuskoulutusta varten. Raportti keskittyi oppimistulosten arvioinnissa käytettyihin mittareihin sekä AR:n ja VR:n lähestymistapojen vertailuun.
Keskeinen panos: Projekti esitteli innovatiivisen, teknologiaperustaisen lähestymistavan paloturvallisuuskoulutukseen, osoittaen, miten lisätty todellisuus ja pelillistäminen voivat

tehokkaasti sitouttaa nuoria oppijoita ja parantaa tiedon säilymistä perinteisiin opetusmenetelmiin verrattuna.

8. **Otsikko:** [Virpa-mobiilipelin hyödynnettävyys osana lasten ja nuorten paloturvallisuusopetusta: koulujen ja pelastustoimen näkemys](#)
Kirjoittajat: Vaittinen, N., Rosu, R.
Julkaisu vuosi: 2023
Julkaisupaikka: Turun ammattikorkeakoulu, Opinnäytetyöt (AMK)
Kuvaus: Julkaisu esitteli yksityiskohtaisen analyysin nykyisistä paloturvallisuusopetuskäytännöistä Suomen kouluissa. Menetelmiin kuului haastatteluja pelastuslaitosten edustajien ja perusopetuksen rehtorien kanssa. Julkaisu tunnisti opetussuunnitelman puutteita ja mahdollisuuksia integroida digitaalisia oppimisvälineitä, kuten Virpa – Fire Expert.
Keskeinen panos: Tarjosi arvokasta tietoa, joka ohjasi Virpa-pelin levitysstrategioita, sovittaen ne kansallisiin opetussuunnitelman vaatimuksiin.

9. **Otsikko:** [Impact of synthetic dataset on the accuracy of YOLO object detection neural network](#)
Kirjoittajat: Haavisto, T.
Julkaisu vuosi: 2024
Julkaisupaikka: Turun ammattikorkeakoulu, Opinnäytetyöt (ylempi AMK)
Kuvaus: Työ keskittyy synteettisten datasettien hyödyntämiseen YOLO-objektintunnistusneuroverkon tarkkuuden ja suorituskyvyn parantamiseksi erityisesti paloturvallisuusmerkkien tunnistuksessa. Tutkimuksessa tutkittiin synteettisten kuvien generointia generatiivisten vastakkaisverkkojen (GAN) avulla paloturvallisuusmerkeille ja taustaympäristöjen luomista realististen mallien avulla.
Keskeinen panos: Tutkimus osoittaa synteettisten datasettien tehokkuuden objektintunnistusmallien suorituskyvyn parantamisessa. GAN- ja diffuusiomallien avulla automaattisesti luodut synteettiset tiedot parantavat YOLOv8-neuroverkon tarkkuutta ja tehokkuutta, mikä on merkittävää paloturvallisuuskoulutuksen ja hätätilanteiden hallintajärjestelmien kannalta.

10. **Otsikko:** [Human Factors and Pedagogic Principles to Design a Fire-Safety Pedagogic Game](#)
Kirjoittajat: Oliva, D., Tarkkanen, K., Haavisto, T., Somerkoski, B., Lindberg, A., Luimula, M.
Julkaisu vuosi: 2024
Julkaisupaikka: AHFE-konferenssi, Nizza, Ranska
Kuvaus: Tämä palkittu artikkeli kuvaa Virpa – Palomestari -mobiilipelin suunnittelua ja kehitystä sekä sitä, miten lasten ja opettajien inhimillisiä tekijöitä ja viittä pedagogista suunnitteluperiaatetta sovellettiin.
Keskeinen panos: Tutkimus osoittaa, miten digitaalinen pelaaminen, AR ja pedagogiset periaatteet voivat opettaa paloturvallisuutta mukaansatempaavalla tavalla nuorille oppijoille. Artikkelissa esitellään malli todellisen maailman vuorovaikutuksen integroimisesta opetuksellisiin peleihin ja korostetaan AR:n potentiaalia oppimistulosten parantamisessa turvallisuuskoulutuksessa. Työ sai Best Paper -palkinnon (**Liite 4**).

11. **JULKAISEMATON:** Tieteellinen artikkeli, joka käsittelee Virpa1-, Virpa2- ja Virpa3-projekteja, on lähetetty Safety Science -lehteen. Artikkelia ei ole vielä hyväksytty, mutta aiomme tehdä tarvittavat muutokset tulevien kuukausien aikana, vaikka ne tapahtuisivat Virpa3-projektin keston ulkopuolella. Artikkelin tilapäinen versio (ennen korjauksia) [löytyy täältä](#).

6. Oppimistulokset ja vaikutusten arviointi

Virpa-projektisarjalla, joka huipentui Virpa3-projektiin, on ollut merkittävä vaikutus useilla alueilla, aina koululaisten paloturvallisuustietämyksen parantamisesta pelillistetyn oppimisen edistämiseen paloturvallisuuskoulutuksessa. Tämä osio tarjoaa analyysin saavutetuista vaikutuksista asetettujen tavoitteiden ja projektin aikana toteutuneiden tulosten perusteella. Vaikutusten arviointi on esitetty rahoitusinstrumentin vaatimassa muodossa **liitteessä 5**.

Kiitokset

Virpa-projektisarjan aikana tehty työ ei olisi ollut mahdollista ilman [Palosuojelurahaston](#) taloudellista tukea.

Seuraavia henkilöitä arvostetaan suuresti myös:

Johanna Herrala	Anttoni Lehto	Eero Oliva	Tony Halme
Brita Somerkoski	Oskari Tamminen	Alvar Lespinasse	Roosa Rosu
Mikko Helasvuo	Sami Laukkanen	Jennifer Hernes	Niina Väittäinen
Juha Hassila	Joshua Kennedy	Mikko Österman	Oskari Ansamaa
Kari Kummunsalo	Aleksandr Osipov	Nghia Tran	Taisto Suominen
Nenna Muurinen	Joonas Törmänen	Aapo Nikkola	Sointu Tuominen
Mikko Puolitaival	Antti Lindsten	Carles Colomar	Mari Loikkanen
Esa Aalto	Joakim Rantala	Helena Sund	Irene Mattson
Torbjörn Lindström	Lassi Niinikorpi	Mika Oksanen	Katja Halme
Jari Lepistö	Lasse Pouri	Eveliina Lehtinen	Anne Lämsä
Pyry Vuorela	Tero Reunanen	Kimmo Tarkkanen	Marika Säisä
Ilkka Kaarakainen	Mika Luimula	Anttoni Lehto	Axel Lindberg
Timo Östman	Timo Haavisto	Jarno Salo	Krista Karhunen
Juha Saarinen	Duy Vu	Aleksi Männistö	Saija Vanhanen
Jami Aho	Alarik Näykki	Salli Saarinen	

Liitteet

Liite 1. Opettajille luodut materiaalit keskusteluihin paloturvallisuudesta




PALOTURVALLISUUTTA KOULUUN – TURVALLISUUSOPPITUNTI



Hyvä opettaja

Tässä diasarjassa on muutamia näkökulmia, joita voit käyttää hyväksesi opettaessasi oppilaillesi paloturvallisuutta.

Paloturvallisuusopetus tukee oppilaiden turvallisuusosaamista ja perustasteen opetus suunnitelman sisältöjä esimerkiksi terveystiedon ja ympäristöopin opetus suunnitelmäsäätöjen osalta





Kouluissa syttyi joka vuosi yli 70 tulipaloa!

Neljäsosa paloista syttyi viallisista koneista tai laitteista.

- Suurin osa näistä paloista on alkavia paloja.
- Suurin osa kouluissa syntyneistä tulipaloista on ihmisen aiheuttamia.
- Esimerkkejä:
 - huolimaton tulen käsittely koulun ulkopuolella
 - ajoneuvopalot koulun ulkopuolella
 - tahallaan sytytetty palot esimerkiksi jätekatoksissa



Kuva: Kouluissa syttyi myös koulussa. Uutishisa Virpa Sanomissa koulun tulipalosta



Kuva: Tulitilut ja sytytys eivät kuulu koulun pihaan




Mistä tulipalot alkavat

Mistä tulipalo voi alkaa koulussa?

- Sähkölaitteista
- Laitteista, joissa on akku: puhelin, sähköpyörä, sähköauto tai skootteri

(Etenen väkijä sisältävät toimikokouksen laitteet, erityisesti sähkölaiteut ovat tulipalon sarnnutamisen näkökulmasta haasteellisia, sillä toistaiseksi saadun kokemuksen mukaan sähköauto tuore ugottaa veteen palon sarnnuttamiseksi)

POHTIMISTEHTÄVÄ: Millä muilla tavoilla tulipalo voi alkaa?



Kuva: Viallinen sähkölaite voi aiheuttaa tulipalon, voikkapa kahvinkeitin opettajahuoneessa



Kuva: Huolimattoman leikin käyttöä voi aiheuttaa tulipalon. Älä poistu keittiöstä, jos liesi on päällä.




Vaaran tunnistaminen

Kouluissa ja muissakin rakennuksissa on vaarapaikkoja. Harjoittele niiden tunnistamista!

POHTIMISTEHTÄVIÄ:

- Oletko havainnut omassa koulussasi vaarapaikkoja? Millaisia? Entä piha? Koulun liikennenympäristö?
- Miten pitää toimia, jos huomaa omassa kodissa tai koulussa vaarapaikan? Kenelle kerrot? Oletko toiminut näin?
- Kuvataa koulupihan tai koulun vaarapaikkoja ryhmässä. Katsokaa kuvia yhdessä ja keskustelkaa vaaroista.



Kuva: Opi tunnistamaan koulun vaarapaikat. Virpa-pelien on läbitytty kymmenen vaarapaikkaa.




Kännykkä ja paloturvallisuus

Kaikki sähkölaitteet voivat syttyä palamaan, mutta erityisesti kännykkä saattaa palaessaan sytyttää muutakin irtaimistoa, esimerkiksi papereita, muovia tai kangasta

- Ole tarkkana, että et lataa kännykkääsi vesipisteen lähetyvillä, esimerkiksi pesualtaan yläpuolella



Kuva: Kännykkä ei voi ladata vesipisteen lähellä.



Kuva: Kännykkä ei voi ladata vesipisteen lähellä.




Osaatko toimia oikein tulipalossa?

Jos huomaat savua tai tulta:

1. VAROITA MUITA HUUTAMALLA TAI PAINAMALLA PALOILMAISINPAINIKETTA
2. KATSO POISTUMISOPASTEITA
3. POISTU RAKENNUKSESTA KOKOONTUMISPAIKALLE
4. SOITA TURVALLISESTA PAIKASTA 112:een





Miksi savu on vaarallista?

- Savun hengittäminen on myrkyllistä
- Savun leviäminen aiheuttaa eniten kuolemia tulipalossa
- Jo pari hengenvetä myrkyllistä savua voi aiheuttaa kuoleman
- Savu estää näkyvyyden
- Kuuma savu levittää tulipaloa
- Jos joudut savuiseen tilaan, pysytköte matalana, sillä lattian lähellä savua on vähemmän




Miksi poistumista pitää harjoitella?

TURKU AMK

- Tulipalon syttymistä ei voi ennakoida.
- Jokaisen rakennuksessa toimivan pitää tietää, miten hätätilanteessa toimitaan

TEHTÄVÄT:

- Tunnetko kaksi eri reittiä pois koulusta?
- Osaatko ulos katsomalla poistumisopasteita?
- Millaisia erilaisia poistumisopasteita olet nähnyt?




Kuva: On tärkeä varmistaa, että kaikki poistuvat palovaurioita rakennuksesta.



Kuva: Jos tulipalo syttyy, poistu rakennuksesta seuraamalla poistumisopasteita kokoontumispaikalle.

Hätäilmoitus – soita 112



TURKU AMK

Hätäkeskuksen numero on 112. Hätäkeskukseen soitetaan, kun

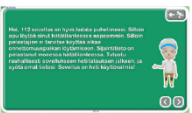
- jonkun henki on vaarassa
- kun tarvitset pelastuslaitoksen, poliisin, ambulanssin tai lastensuojelun apua kiireellisesti
- Et tarvitse pin-koodia, mutta ilman virtaa puhelin on hyödytön

Hätänumeroon soitat näin:

- Kerro mitä on tapahtunut**
- Kerro, missä olet**
- Noudata hätäkeskuksen ohjeita ja vastaa kysymyksiin**

Kuva: Virpa pelissä vastataan turvallisuuskeskymykseen.



Kuva: Mikästä ladata 112-sovellus puhelimeesi.

Miten soittaisit hätänumeroon näissä tilanteissa?

TURKU AMK

TEHTÄVÄT: Harjoittele, mitä sanoisit hätänumeroon soittaessasi näissä tilanteissa






112-sovellus

TURKU AMK

Lataa puhelimeesi 112-sovellus. Se on ilmainen!

- Jos olet eksynyt esimerkiksi metsään, sovelluksen avulla pelastajat voivat löytää sinut
- Kun teet hälytyksen sovelluksella, sovellus ilmoittaa sijaintipaikkasi koordinaatit pelastajille




Google Play | App Store

Poistumisopasteita ja turvallisuuskilpiä

TURKU AMK

- Turvallisuusopasteet ovat kuvia, joilla kerrotaan turvallisesta poistumisesta tai välineistä, joita voi käyttää hätätilanteissa
- Opasteissa käytetään kuvia, jotta lukemiseen ei menisi aikaa
- Kuvia ymmärtävät kaikkialla maailmassa asuvat
- Turvallisuusopasteiden peittäminen julisteella, huonekasvilla tai muulla vastaavalla voi hätätilanteessa vaikuttaa siihen, että kaikki eivät löydä ulos palavasta rakennuksesta




Kuva: Poistumisopasteet kertovat nopeimman reitin ulos.



Kuva: Turvallisuusopasteita ei saa vahingoittaa tai peittää.

Paloturvallisuusmerkkejä ja symboleja

TURKU AMK

Punaiset paloturvallisuusmerkit opastavat hätäilmoitus- tai palonsammutusvälineiden luo.

- Turvakilvet tulisi nähdä monesta eri suunnasta mahdollisimman hyvin.
- Uusimmat turvakilvet ovat jälkivalaisevia eli ne näkyvät myös pimeässä.

TEHTÄVÄT:

Kuinka monta erilaisia paloturvallisuusmerkkejä olet nähnyt koulussasi?




Poistumisopaste → Exit-kilpi

TURKU AMK

Vihreä poistumisopaste on kilpi, jota käytetään uloskäytävän sijainnin ja poistumiseen käytettävän kulkureitin osoittamiseen.

- Poistumistiet on merkitty vihreillä poistumiskilvillä, joissa on poistumissuuntaa osoittava nuoli.
- Useat turvallisuuskilvet ovat jälkikeijastavia – ne toimivat hetken aikaa myös pimeässä

POHITIMISTEHTÄVÄ: Mitä reittiä poistuisit, jos koulusi tulisi palohälytys?




Kuva: Paloturvallisuus ja paloturvatilanteissa pitää poistua ulos kokoontumispaikalle nopeasti mutta rauhallisesti.



Kuva: Turvallisuuskilvet ovat jälkikeijastavia, siis ne voi nähdä myös pimeässä.

Pelastustie

TURKU AMK

Pelastustie on ajotie, jota käyttäen hälytysajoneuvot pääsevät hätätilanteissa riittävän lähelle rakennusta.

- Pelastustielle ei saa pysäköidä autoja, kasata lunta eikä mitään muutakaan liikennettä estävää

TEHTÄVÄT:

- Missä olet nähnyt pelastustie-liikennemerkkin?




Kuva: Jokaisessa koulussa pelastustien pitäisi olla hyvin merkitty.



Kuva: Virpa-pelissä paloturvallisuusmerkit koulussa paloturvallisuusmerkit.

Käsisammutin-opaste

TURKU AMK

Käsisammuttimia voi käyttää pienten tulipalojen sammuttamiseen.

Kaikki käsisammuttimet toimivat samalla periaatteella:

- irrota sokka
- ota kiinni letkun päästä
- sammuta 3-5 metrin etäisyydeltä - tähtää liekkien alaosaan - sammuta lyhyin suihkauksin

Käsisammuttimen sisällä on sammutusjauhetta, hiilidioksidia tai sammutusnestettä.

Yhdestä sammuttimesta sammutusainetta riittää vain alle minuutin ajan.

Koulussa käsisammuttimia on ulko-ovien vierellä, seinillä tai sammutinkaapeissa.

Jos et jaksaa nostaa sammutinta, et voi käyttää sitä.




Kuva: Miten vuoltosammutinta käytetään?



Kuva: Harjoittele pelissä miten sammutinta käytetään.

Paloilmoituspainike

TURKU AMK

Paloilmoituspainike on automaattisen paloilmittimen osa.

- Painikkeesta painamalla hätäkeskus saa ilmoituksen tulipalosta.
- Painikkeessa on usein suojaalasi tai kansi, jonka alla olevasta napista hälytys tehdään.
- Hälytys on hyvä varmistaa soittamalla 112 turvalliseen paikkaan.





Kokoontumispaikkamerkki

TURKU AMK 

Kokoontumispaikkamerkin luokse kokoonnutaan silloin, kun koulussa on annettu käsky poistua ulos rakennuksesta. Oppilasryhmät kokoontuvat merkille hätätilanteessa ja aikuinen tarkistaa, että kaikki ovat päässeet pois rakennuksesta.

Tämän vuoksi kaikkien on jäätävä merkin luokse, kunnes muita ohjeita annetaan.


TEHTÄVÄ:


- Tiedätkö missä kokoontumispaikkamerkki on koulussasi?
- Oletteko sopineet opettajan kanssa minne mennään hätätilanteessa



Kuva: Virpan koulussa kokoontumispaikka on pihalla pallokentän vieressä

Defibrillaattori

TURKU AMK 




Defibrillaattori, eli deffa tai sydäniskuri, on ensiapulaite, jolla voidaan käynnistää pysähtyneessä oleva sydän sähköimpulssin avulla.

- Defibrillaattoreita on ostoskeskuksissa, kouluissa ja muissa yleisissä paikoissa
- Kun laite avataan, laite kertoo kuuluttamalla, miten tulee toimia. Idea on, että kuka tahansa voi käyttää sitä hätätilanteessa

TEHTÄVÄT:


Tiedätkö missä defibrillaattori on sinun koulussa?



Kuva: Oppilaat peläsivät kaverinsa sydäniskurilla. Toistapaikman uutinen Virpa Sanomissa

Kuva: Virpa-pelin virtuaalikoulun on hankittu defibrillaattori.

Liite 2. ITK-konferenssissa julkaistu juliste

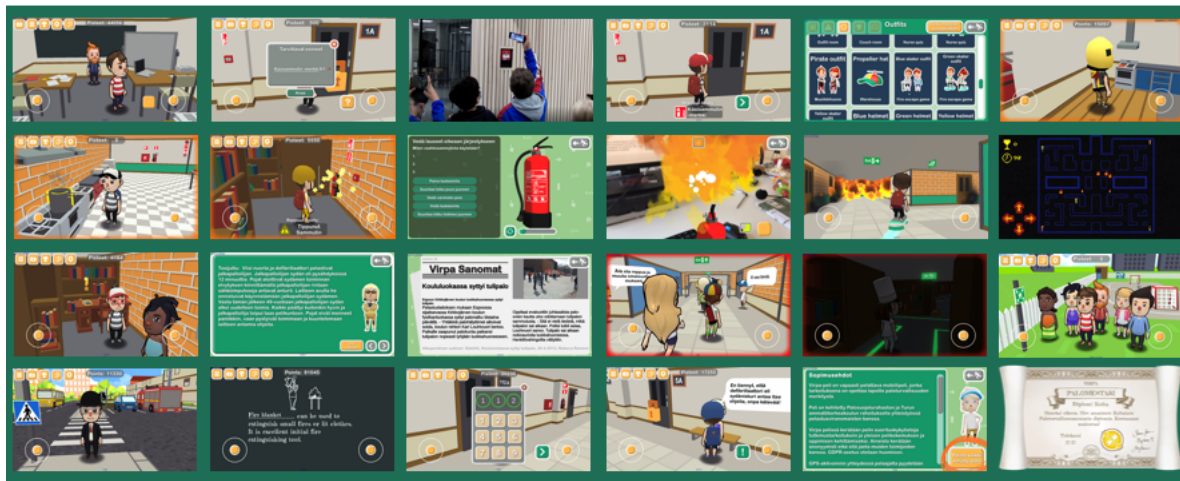
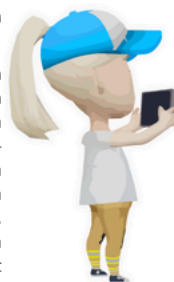


Virpa - palomestari on digitaalinen ja virtuaalinen oppimisympäristö. Pelin tarkoituksena on edistää paloturvallisuuteen liittyviä tietoja ja taitoja. Peli edellyttää liikkumista julkisissa rakennuksissa, joissa on turvallisuusopasteita.

Turku AMK on valmistanut innovatiivisen turvallisuuspelin mobiililaitteille yhteistyössä pelastusviranomaisten ja kasvatustieteiden ammattilaisten kanssa. Peli yhdistää perinteistä mobiilipelaamista ja lisättyä todellisuutta (AR) konenäkötekniikan avulla. Tavoitteena on, että perusasteen oppilaat tutustuvat paloturvallisuuteen ja muihin koulun turvallisuuskielisiin uudella ja hausalla tavalla. Paloturvallisuus on keskeinen opetusaihe.

Pelin pedagogiikka tukee lukutaitoisten oppilaiden turvallisuusosaamista, ongelmanratkaisutaitoja ja perusasteen opetussuunnitelman sisältöjä esimerkiksi terveystiedon, ympäristöopin ja äidinkielen osalta. Toisaalta Virpa Palomestari -peli sopii hyvin otettavaksi oppilaiden käyttöön pelastuslaitoksen vierailun yhteydessä.

Pelin oppimistulokset on todettu lupaaviksi toteuttaman käyttäjätutkimuksen perusteella. Pelaaja liikuttaa hahmoaan laitteen ohjainnäppäimillä virtuaaliskoulun tiloissa. Skannaamalla oman koulun turvakilpiä pelaaja saa pisteitä, joilla virtuaaliluokkien lukitut ovet aukeavat. Konekäöalgoritmi tunnistaa oikeat turvallisuuskilvet. Päästyään sisään luokkaan pelaaja vastaa virtuaalihahmon esittämiin paloturvallisuusväittämiin. Minipelit, kuten sammutusharjoitukset ja pakopeli rullalaudalla sekä koulutiloihin piilotetut salaiset yllätykset tekevät pelaamisesta ja oppimisesta hauskaa.



www.virpagame.fi

Liite 3. Otos Pelastustieto-lehdessä julkaistusta artikkelista

PALOTURVALLISUUS

Paloturvallisuusoppia kännykällä

Paloturvallisuutta voi oppia myös kännykällä. Seikelän koulussa Maskussa oppilaat perehtyvät innostuneesti kännykkä kädessä paloturvallisuuteen.

Kuutosluokkalainen Miina Leskinen pitää peliä hauskana ja opettavaisena.

”Sammutusminipeli oli ehdottomasti paras osa. Olen mukana VPK:ssa, joten osaisin oikeastikin sammuttaa palon”, hän kertoo innostuneesti.

Kolmasluokkalaiset Valtteri Nummela ja Minea Ekman keuhuvat peliä.

”Oli helppo pelata, hahmoa oli helppo ohjata”, Valtteri kiittelee.

”Aluksi hahmon ohjaaminen oli hankalaa, mutta kun siihen tottui, se oli helppoa”, Minea kertoo.

Kolmannen luokan opettaja Marjo Tuomela pitää peliä mielenkiintoisena tapana oppia.

”Peli oli tosi innostava oppilaille, eikä siinä ollut mitään ikäviä asioita. Tekeillä oppiminen jää paremmin mieleen.”

Virpa2-hankkeen tavoitteena oli kehittää uusia tapoja opettaa paloturvallisuutta. Lopputulos on ilmainen digitaalinen pedagoginen oppimisympäristö, mobiilipeli Virpa-palomestari. Se hyödyntää lisättyä todellisuutta ja konenäköteknologiaa interaktiivisen oppimiskokemuksen luomiseksi.

Paloturvallisuuteen liittyvän opetus-pelin suunnittelu oli monialaisen yhteistyön tulosta. Siihen osallistui muun muassa palotarkastajat Nenna Muurinen ja Kari Kummunsalo Varsinais-Suomen pelastuslaitokselta sekä vastuualuejohdaja Mikko Puolitaival Satakunnan pelastuslaitokselta. Turvallisuuspedagogiikan dosentti Brita Somerkoski vastasi pelin pedagogisesta sisällöstä. Tekninen suunnittelutiimi koottiin Turun AMK:n Tulevaisuuden Interaktiiviset Teknologiat -tutkimusryhmän teknologeista ja opiskelijoista. Peliä kehitettiin todellisuutta



Pelissä käytetään puhelimen tai tabletin kameraa oikeiden paloturvallisuusmerkkien ja -objektien skannaamiseen ympäristöstä, esimerkiksi omasta koulusta.

hyödyntämällä ja sen pohjalta, miten ihmiset käyttäytyvät palotilanteessa.

Pelissä pelaaja on kolmekerroksisessa koulurakennuksessa, jossa hän kohtaa paloturvallisuuteen liittyviä tehtäviä ja haasteita. Pelaaja voi harjoitella poistumista, ja lisää haastetta saadaan, kun peliympäristöstä otetaan valot pois. Pelaaja ratkaisee liitutauluille piirrettyjä pulmia, vastaa luokahuoneissa palomestarien esittämiin kysymyksiin, etsii erilaisia vaaroja ja pelaa minipelejä, joissa turvallisuus on keskeinen aihe. Pelissä korostetaan erityisesti lisätyn todellisuuden teknologian hyödyntämistä. Pelissä käytetään puhelimen tai tabletin kameraa oikeiden paloturvallisuusmerkkien ja -objektien skannaami-

seen ympäristöstä, esimerkiksi omasta koulusta. Tämä yhdistää pelin virtuaalisen maailman todelliseen maailmaan ja tekee oppimiskokemuksesta elävän. Peli soveltuu erinomaisesti pelattavaksi koulurakennuksen sisällä esimerkiksi terveystiedon tunneilla. Pelissä ansaitaan pisteitä skannaamalla koulurakennuksen turvakilpiä. Tutkimuksen perusteella huomattiin, että pelillistäminen monipuolista paloturvallisuuskasvatusta ja turvallisuusviestintää.

Pelin rinnalle luotiin PowerPoint-esitys opettajien käyttöön. Ideana siinä on, että opettajat antavat oppilaidensa pelata peliä kouluaikana. Pelin tapahtumiin palataan muutaman viikon jälkeen, ja oppilaat voivat kertoa pelikokemuksistaan ja siitä, mitä ovat oppineet.

Virpa on toteutettu Palosuojelurahaston tuella. ■

Teksti: David Oliva ja Tony Halme, Turun Ammattikorkeakoulu, **kuva:** Tony Halme. Kaikki peliin liittyvät materiaalit löytyvät osoitteesta: www.virpagame.fi.

Liite 4. Palkinnot ja tunnustukset



Liite 5. Vaikuttavuustavoitetaulukko

Palosuojelurahaston valtakunnallinen vaikuttavuustavoite 2013	Vaikuttavuustavoitteeseen liittyvät haasteet	Hankkeelle asetettu vaikuttavuustavoite	Tavoitteeseen liittyvät strategiset painopistealueet	Konkreettiset toimenpiteet tavoitteen saavuttamiseksi ja niiden toteutusajankohta	Mittarit, seurannan välineet/tavat, tietolähteet sekä mittauksien näkymisen aikajänne
<p>1. Onnettomuuksien ehkäisy on tehostunut ja asumisen paloturvallisuus parantunut.</p>	<p>Paloturvallisuus ei ole lapsille kiinnostavaa, eikä perinteisin opetusmenetelmin saavuteta haluttuja oppimistuloksia. Kouluissa paloturvallisuutta opetetaan vaihtelevasti ja pelastustoimet eivät ehdi tai heillä ei ole resurseja varmistamaan, että kaikki ala- ja yläkoululaiset oppivat ja ymmärtävät paloturvallisuutta. Lapset eivät osaa tunnistaa palovaaroja, eivätkä osaa reagoida tehokkaasti hätätilanteissa.</p> <p>1. Tilanne osittain vahvistettu projektin aikana, eli Väittisen ja Rosun työssä (kohdat 4.1.1 ja 4.1.2), jossa suoritettiin haastatteluja koulujen rehtoreille ja pelastuslaitoksille. Paloturvallisuutta tulisi opettaa kouluissa, mutta opetus ei ole koordinoitua, ja jokainen koulu sisällyttää paloturvallisuuden eri tavoin tai ei lainkaan. Pelastuslaitoksilla on omat menetelmänsä, joita ei analysoitu tässä työssä.</p>	<p>Alakoululaiset ympäri Suomea oppivat ja ymmärtävät paloturvallisuutta ja onnettomuuksien ehkäisyn toimenpiteitä entistä enemmän. Tarvitut tiedot, taidot ja asenteet ovat jokaiselle lapselle saavutettavissa.</p> <p>Kehitetty peli Virpa - Palomestari on interaktiivinen ja mukaansatempaava digitaalinen oppimisympäristö paloturvallisuuden oppimiseen. Peliä parannettiin, jotta se olisi paremmin saavutettavissa, ja opettajia varten luotiin verkkopohjainen lisäarviointityökalu koulutuksen tukemiseksi. Peli keskittyy riskien hallintaan ja paloturvallisuuteen monien minipelien ja vaaratilanteiden avulla (katso kohta 3.2). Projektin tavoitteena oli lisätä käyttäjien ja latausten määrää, mikä kasvattaisi Virpa-, Virpa2- ja Virpa3-projektien kokonaisvaikutusta (kohta 4).</p>	<p>Paloturvallisuuden opettamista tehostetaan uusilla teknologisilla ratkaisuilla, kuten Virpa-Palomestari-mobiilipelillä, joka on mobiililaitteilla toimiva digitaalinen oppimisympäristö. Pelastustoimien avainhenkilöille sekä alakoulun ympäristöopin ja terveystiedon opettajille toimitetaan luovia ja tehokkaita opetusmateriaaleja ja toimintatapoja paloturvallisuuden opettamisen edistämiseksi.</p> <p>1. Pelin yleiset parannukset, kuten tekstinluku-toiminto ja offline-tila, tekevät siitä paremmin saavutettavan (kohdat 4.3.2, 4.3.3 ja 4.3.5). 2. Pelin saatavuuden varmistaminen sovelluskaupoissa päivittämällä uudet API-tasot ja riippuvuudet (kohta 4.3.1). 3. Sitoutumisen lisääminen kouluihin ja opettajiin (kohta 4.3.6). 4. Yhteydenpito Opetushallitukseen (kohta 4.4.2).</p>	<p>Selvitetään haastattelujen (syksy 2022) ja workshopin (talvi 2022) avulla pelastustoimien ja koulujen tarpeet paloturvallisuuden opettamisessa. Pelianalytiikkaa tarkastellaan selvittämään, miten pelattu aika ja pelin sisällä tehdyt toiminnot korreloivat oikeasti oppimiseen. Luodun digitaalisen oppimisympäristön olemassaolosta ja toiminnallisuuksista tiedotetaan tehokkaammin pelastuslaitoksien avainhenkilöille ja koulun rehtoreille sekä opettajille (kevät 2023).</p> <p>1. Peliä parannettiin, jotta se olisi helpommin saavutettavissa nuoremmille lapsille, joilla on lukemisen vaikeuksia, lisäämällä tekstinluku-toiminnallisuus (kohta 4.3.2). Pelissä on myös offline-tila (kohta 4.3.3). 2. Tärkeät päivitykset uusiin API-tasoihin ja riippuvuuksiin, jotta sovelluksen pitkäaikainen saatavuus sovelluskaupoissa voidaan varmistaa (kohta 4.3.1). 3. Opettajille suunnattu verkkopohjainen arviointityökalu luotiin opetuksen tueksi. Lomake on saatavilla projektin verkkosivuston kautta (kohta 4.3.6). 4. Yli 1200 sähköpostia lähetettiin koulujen rehtoreille (kohta 4.4.2). 5. Instagram-kampanja koulujen sitouttamiseksi (kohta 4.4.1). 6. Verkkosivustoa parannettiin, jotta se sisältäisi kaikki uusimmat materiaalit, mukaan lukien verkkopohjainen arviointilomake (kohdat 4.4.1 ja 4.3.6). 7. Vuorovaikutteisia vierailuja kouluihin tehtiin pienessä mittakaavassa (kohta 4.4.2).</p>	<p>Kartoitetaan tämän hetken tila paloturvallisuuden opettamisesta kouluissa ja pelastustoimien kautta. Pelastuslaitokset ja koulut tietävät digitaalisesta oppimisympäristöstä ja ottavat sen käyttöön omassa toiminnassaan. Tiedottamistoiminnassa ymmärretään kohderyhmän tarpeet sekä toimintatavat, ja toimitetaan uudet materiaalit entistä tehokkaammin nämä asiat huomioiden.</p> <p>1. Pelin latausten määrä on nyt yli 4600. Pelin käyttämiseen liittyvät mittarit, kuten peliäika ja todellisen maailman merkkien skannaustoiminnan käyttö, esitetään (kohta 4.2.1). 2. Yleinen analyysi erityisistä tutkimusinterventioista kouluissa, kuten paloturvallisuustieto ennen ja jälkeen pelin pelaamisen (kohta 4.2.2). 3. Verkkopohjaisen arviointilomakkeen julkaisu tukemaan opettajia tavoitteiden saavuttamisessa (kohta 4.3.6).</p>
<p>2. Tietämys paloturvallisuusasioista on lisääntynyt. Yhteisöt ja yksityiset ihmiset ottavat turvallisuusasiat huomioon jokapäiväisessä toiminnassaan</p>	<p>Paloturvallisuusviestintä on teknistä ja tylsää. Nuoria on vaikea saada kiinnostumaan asiasta. Lapsilla ei ole perustietoja ja tarvittuja taitoja esim. savun vaarallisuudesta tai reagoitaitoja eri hätätilanteissa</p> <p>1. Tilanne osittain vahvistettu projektin aikana, eli Väittisen ja Rosun työssä (kohdat 4.1.1 ja 4.1.2), jossa suoritettiin haastatteluja koulujen rehtoreille ja pelastuslaitoksille. Paloturvallisuutta tulisi opettaa</p>	<p>Nuoret kiinnostuvat paloturvallisuudesta pelaamalla innovatiivista ja houkuttelevaa peliä. Pelaamisen kautta lapset saavuttavat tiedot, taidot ja asenteet. Pelaamisen jälkeen he osaavat ottaa turvallisuusasiat huomioon kouluissa ja omassa jokapäiväisessä toiminnassaan.</p> <p>1. Tulokset vahvistivat, että pelaajat olivat kiinnostuneita pelistä. Säilyttävyyssaste on korkea, vaikka kyseessä on mobiili-opetuspelejä lapsille (kohta 4.2.1). 2. Tulokset vahvistivat pelin</p>	<p>Paloturvallisuusosaaminen ja oppiminen tehdään mieleenkiintoisemmaksi ja kiinnostavammaksi kuin aikasemmin. Projektissa varmistetaan, että luotu oppimisympäristö saavuttaa mahdollisimman paljon Suomen koululaisia.</p> <p>1. Sitoutumisen lisääminen kouluihin ja opettajiin (kohta 4.3.6). 2. Yhteydenpito Opetushallitukseen (kohta 4.4.2).</p>	<p>Luotua digitaalista oppimisympäristöä parannetaan kerätyn kokemuksen perusteella (syksy-talvi 2022). Turvallisuusmerkkien skannaustoiminta esitetään pelissä ymmärrettävämmän. Peliin lisätään monipelattavuusmahdollisuus, jotta nuoret pelaajat voivat pelata ja ratkaista pelin tehtäviä yhdessä.</p> <p>1. Instagram-kampanja koulujen ja turvallisuusorganisaatioiden sitouttamiseksi (kohta 4.4.1). 2. Verkkosivustoa parannettiin, jotta se sisältäisi kaikki uusimmat materiaalit, mukaan lukien verkkopohjainen arviointilomake (kohdat 4.4.1 ja 4.3.6).</p>	<p>Tuotteen toimivuus ja opetusarvo ovat jo verifioutu ensimmäisellä käytettävyyssuorituksella. Tärkeimmät mittarit ovat nyt latauksien määrä, peliäika ja käyttöaste. Tavoite on 30 000 latausta neljän vuoden aikana.</p> <p>1. Kokonaislatausten määrä yli 4600 on edelleen kaukana neljän vuoden tavoitteen 30 000 latauksesta. Kuitenkin teknistä työtä tehtiin, jotta peli olisi käytettävissä useimmissa mobiililaitteissa ja löydettävissä</p>

	<p>kouluissa, mutta opetus ei ole koordinoitua, ja jokainen koulu sisällyttää paloturvallisuuden eri tavoin tai ei lainkaan. Pelastuslaitoksilla on omat menetelmänsä, joita ei analysoitu tässä työssä.</p>	<p>pedagogisen vaikutuksen paloturvallisuusmerkkien oppimiseen todellisissa ympäristöissä (kohta 4.2.2).</p>		<p>3. Vuorovaikutteisia vierailuja kouluihin tehtiin pienessä mittakaavassa (kohta 4.4.2). 4. Virpa3-loppuraportti lähetettiin kaikille Suomen pelastuslaitoksille. 5. Yhteydenpito Opetushallitukseen, Siviilipalveluskeskukseen ja NouHätä!-kampanjaan (kohta 4.4.2) sekä Palopäälystöliittoon (kohta 4.4.3). 6. Maksettu markkinointikampanja Opettaja-lehdessä (kohta 4.4.1). 7. Näkyvyys erikoistuneessa mediassa, kuten Pelastustieto-lehdessä (kohta 4.4.2).</p>	<p>sovelluskaupoissa (kohdat 4.3.1, 4.3.5). 2. Verkkopohjainen arviointilomake ei ole ollut riittävän kauan verkossa, jotta sen käyttöastetta opettajien keskuudessa voisi arvioida. Uskomme kuitenkin, että se auttaa opettajia käyttämään peliä tehokkaammin (kohta 4.3.6). 3. Kymmenen tieteellistä dokumenttia julkaistu tieteellisissä kongresseissa tai loppupöytäkirjoissa Virpa-projektisarjan aikana.</p>	
3.	<p>Pelastustoimella on hyvä palvelukyky:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hyvä turvallisuuskulttuuri, ▪ vähemmän onnettomuuksia, ▪ pienemmät vahingot, ▪ nopea ja tehokas apu onnettomuuksissa sekä ▪ hyvä yhteistyö. 	<p>Kaikkia operatiivisia tilanteita ei voida harjoitella todennäköisissä olosuhteissa, ja pelastustoimilla ei ole olemassa parhaita pedagogisia tai viestinnän välineitä lasten kanssa käytävään kommunikointiin. Haasteena on edelleen tarjota paloturvallisuusorganisaatioille hyviä ja innovatiivisia materiaaleja, jotka helpottavat sitouttavien toimien toteuttamista lasten kanssa.</p>	<p>Kehitetty tuote avaa pelastustoimille uusia mahdollisuuksia ja toiminnallisuuksia paloturvallisuuden opettamisessa. Lapset nauttivat pelien pelaamisesta. Onkin tärkeää, että pelastustoimilla on nykyaikaisia tiedotus- ja viestintävälineitä kohderyhmät huomioon ottaen. Edistää pelastuslaitosten palvelukykyä tarjoamalla moderneja ja interaktiivisia työkaluja, jotka parantavat lasten paloturvallisuustietämystä ja tukevat yhteistyötä koulujen ja yhteisöjen kanssa.</p>	<p>Pelastustoimien palvelukyky pysyy hyvänä muuttuvissa toimintaympäristöissä. Pelastustoimien opetuksen toimintatavat ja tarpeet kartoitetaan mahdollistamaan entistä parempi paloturvallisuusopettaminen pelin avulla.</p>	<p>Pelastustoimien ja koulujen tarpeet paloturvallisuusopettamisen kannalta selvitetään haastatteluissa (syksy 2022) ja workshopissa (talvi 2022). Tietous luodusta digitaalisen oppimisympäristön olemassaolosta ja toiminnallisuuksista esitetään tehokkaammin pelastuslaitoksien avainhenkilöille ja koulujen rehtoreille ja opettajille (kevät 2023).</p>	<p>Käytettävyystudkimuksen kautta (TP2) on mahdollista tietää, kuinka tehokasta opettamista pelastustoimet pystyvät tarjoamaan uudella innovatiivisella ratkaisulla. Projektin loppupuolella selvitetään, miten pelastustoimet ovat ottaneet käyttöön tarjotun mahdollisuuden.</p>
	<p>Haasteena on edelleen tarjota paloturvallisuuteen liittyville organisaatioille moderneja ja kiinnostavia viestintävälineitä, jotka helpottavat osallistavaa opetusta lasten kanssa.</p>	<p>Edistää pelastuslaitosten palvelukykyä tarjoamalla nykyaikaisia ja vuorovaikutteisia työkaluja, jotka parantavat lasten paloturvallisuustietämystä ja tukevat yhteistyötä koulujen ja yhteisöjen kanssa.</p>	<p>Parannetaan vuorovaikutusta paloturvallisuusorganisaatioiden kanssa (kohdat 4.4.1 ja 4.4.3).</p>	<p>1. Yli 1200 sähköpostia lähetettiin koulujen rehtoreille (kohta 4.4.2). 2. Instagram-kampanja koulujen sitouttamiseksi (kohta 4.4.1). 3. Verkkosivustoa parannettiin, jotta se sisältäisi kaikki uusimmat materiaalit, mukaan lukien verkkopohjainen arviointilomake (kohdat 4.4.1 ja 4.3.6). 4. Vuorovaikutteisia vierailuja kouluihin tehtiin pienessä mittakaavassa (kohta 4.4.2). 5. Virpa3-loppuraportti lähetettiin kaikille Suomen pelastuslaitoksille. 6. Yhteydenpito Opetushallitukseen, Siviilipalveluskeskukseen ja NouHätä!-kampanjaan (kohta 4.4.2) sekä Palopäälystöliittoon (kohta 4.4.3). 7. Maksettu markkinointikampanja (kohta 4.4.1). 8. Näkyvyys erikoistuneessa mediassa, kuten Pelastustieto-lehdessä (kohta 4.4.2).</p>	<p>Käytettävyystudkimuksen avulla voidaan arvioida, kuinka tehokasta paloturvallisuuden opettaminen on uuden innovatiivisen ratkaisun avulla. Projektin lopussa tarkastellaan, miten pelastuslaitokset ovat hyödyntäneet tarjottua mahdollisuutta.</p>	

<p>4. Osaavan henkilöstön riittävyys ja saatavuus varmistetaan: pelastushenkilöstön mitoituksen perusteet, rakenne ja suorituskykyvaatimukset on tarkistettu. Pelastustoimen koulutusjärjestelmä takaa myös vapaaehtoisten ja sivutoimisten palokuntien pelastushenkilöstölle yhtenäisen koulutustason. Tarvelähtöinen työterveys- ja työturvallisuustoiminta tukee henkilöstön työhyvinvointia koko työuran ajan.</p>					
<p>5. Tutkimus- ja kehittämistoiminta tuottaa riittävästi toiminnan kehittämisessä ja toiminnan kohdentumisessa tarvittavaa tietoa.</p>	<p>Pelastustoimella ei ole riittävästi henkilöstöä, joka kykenee kehittämään ja tuottamaan tulevaisuuden interaktiivisiin teknologioihin liittyviä ratkaisuja. Pelien kehittäminen on kallista. Pelinkehittäjät toimivat erillään pelastustoimen järjestelmistä. Tutkimuksen ja kehityksen tulokset eivät aina siirry tehokkaasti käytäntöön tai eivät ole riittävän hyvin saavutettavissa.</p> <p>Pelastustoimella ei ole riittävästi resursseja tai henkilöstöä, joka kykenee kehittämään interaktiivisia teknologiaratkaisuja. Lisäksi pelinkehittäjät työskentelevät erillään pelastustoimen järjestelmistä, mikä vaikeuttaa tulosten siirtämistä käytäntöön.</p>	<p>Pelastustoimessa käytetään uutta teknologiaa, joka edistää toimintaa tulipalotilanteessa ja luo mahdollisuuden kehitystyöhön jatkossa. Peliä on kehitetty pelastustoimien kanssa yhteistyössä. Uudessa tutkimus- ja kehittämishankkeessa todennetaan tarkasti, kuinka tehokkaasti eri paloturvallisuustiedot, -taidot ja -asenteet on opetettu. Tuottaa tutkimustietoa pelipohjaisten oppimisympäristöjen vaikuttavuudesta paloturvallisuuden opettamisessa ja tehdä tutkimustulokset saataville laajemmalle yleisölle.</p> <p>Tuottaa tutkimustietoa pelipohjaisten oppimisympäristöjen tehokkuudesta paloturvallisuuden opettamisessa ja levittää tutkimustulokset laajemmalle yleisölle.</p>	<p>Valmiin tuotteen avulla pelaajalle jää kuva tulipalon vaarallisuudesta. Projektissa todennetaan ja evaluoidaan jokaisen pelin toiminnosta saavutettu oppimiskokemus.</p> <p>Virpa-peliin liittyviä tarinoita julkaistaan tieteellisissä aikakauslehdissä, asiaankuuluvissa kongresseissa ja erikoistuneessa mediassa, kuten Pelastustietolehdessä.</p>	<p>Tuotetaan VirPa-pelin päivitetty versio, joka sisältää mm. oppilaitosympäristöön suunnitellun poistumisharjoituspelin ja digitaalisen turvallisuuskävelyosion. Peliä testataan pelastustoimien omissa viestinnän aktiviteeteissa kouluissa alakoululaisille. Pelidata ja -analytiikka analysoidaan Virpa-pelin ja muiden opetuspelien parantamisen mahdollistamiseksi.</p> <p>(sama kuin julkaistu tavoitteille 1, 2 ja 3)</p>	<p>Tutkimuksesta valmistetaan ainakin yksi AMK-tason insinööritutkinnon lopputyö, yksi tieteellinen artikkeli sekä yksi kongressipaperi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kymmenen tieteellistä dokumenttia julkaistu tieteellisissä kongresseissa tai lopputyönä Virpa-hankkeen aikana (kohta 5). 2. Virpa3-projektin aikana tuotettiin kaksi kongressipaperia, yksi AMK-tason insinööritutkinnon opinnäytetyö. 3. Virpa-hankkeen tuloksia käsittelevä tieteellinen artikkeli on valmisteltu ja lähetetty Safety Science -lehteen (Jufo 1, impact factor 4.7). Artikkelia ei ole vielä hyväksytty, mutta tiimi tekee tarvittavat muutokset sen julkaisemiseksi, mikäli hanke ylittää Virpa3-projektin keston. 4. Näkyvyys Pelastustietolehdessä (kohta 4.4.4). 5. Finalisti eOppimiskilpailussa (kohta 4.4.4).

Hankkeen vaikuttavuustavoitteet