

# **Rekodavi-sovellusprojekti**

Dorrit Hämäläinen

Tuomas Kontio

Juha-Matti Rahkola

Marjo Tanska

## **Sovellusraportti**

Julkinen

Versio 0.0.6

13.8.2021

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

Jyväskylä

<b>Hyväksyjä</b>	<b>Päivämäärä</b>	<b>Allekirjoitus</b>	<b>Nimenselvennys</b>
Projektipäällikkö	__ . __ .20 __		
Tilaaaja	__ . __ .20 __		
Ohjaaja	__ . __ .20 __		

## Tietoja dokumentista

**Tekijä:**

Dorrit Hämäläinen (DH)     `dorrit.m.hamalainen@student.jyu.fi`

**Dokumentin nimi:** Rekodavi-projekti, Sovellusraportti

**Sivumäärä:** 39

**Tiedosto:** `rekodavi_sovellusraportti_0_0_6.pdf`

**Tiivistelmä:** Rekodavi-projektissa jatkokehitettiin Kodavi-projektin liikuntatieteelliselle tiedekunnalle tuottamaa WWW-sovellusta. Sovelluksessa käyttäjät voivat visualisoida WHO-Koululaistutkimuksen tuloksia. Sovellukselle lisättiin uusia visualisointitapoja sekä mahdollisuus tallentaa hakutulokset. Sovelluksen ylläpidettävyyttä parannettiin lisäämällä pääkäyttäjäominaisuus ja sitä tukevat toiminnot. Tässä raportissa kuvataan sovelluksen uudet ominaisuudet yksityiskohtaisesti, kuvataan toteutetut käyttöliittymät, esitetään muutokset tietokannan rakenteeseen, kuvataan tavoitteiden toteutuminen sekä annetaan ideoita jatkokehitykseen.

**Avainsanat:** data, etusivu, jatkokehitys, Kodavi, koululaistutkimus, käyttöliittymä, laskuri, lisätieto, pääkäyttäjä, Rekodavi, sovellus, sovellusraportti, tietokanta, toteutus, vaatimus, visualisointi

**Muutoshistoria**

<b>Versio</b>	<b>Päivä</b>	<b>Muutokset</b>	<b>Tekijä</b>
0.0.1	28.5.2021	Dokumentin työstäminen aloitettiin, kirjoitettiin luvut 1 ja 2.	DH
0.0.2	2.6.2021	Lisättiin luku 3 ja 5.	DH
0.0.3	18.6.2021	Aloitettiin lukua 4, kirjoitettiin luku 6.	DH
0.0.4	1.7.2021	Lisättiin käyttöliittymäkuvat ja luku 7, kirjoitettiin luku 4 loppuun.	DH
0.0.5	27.7.2021	Lisättiin luku 8, muokattiin muita lukuja.	DH
0.0.6	9.8.2021	Tehtiin korjauksia palautteen perusteella.	DH

## Tietoja projektista

Rekodavi-projekti jatkokehitti Kodavi-projektin kehittämää kyselydatan visualisointisovellusta Jyväskylän yliopiston liikuntatieteelliselle tiedekunnalle. Ohjelma kehitettiin WWW-sovelluksena.

### Projektiryhmä:

Dorrit Hämäläinen (DH)	dorrit.m.hamalainen@student.jyu.fi
Tuomas Kontio (TK)	tuomas.a.kontio@student.jyu.fi
Juha-Matti Rahkola (JR)	juhamatti.rahkola@gmail.com
Marjo Tanska (MT)	marjo.a.tanska@student.jyu.fi

### Tilaajan edustajat:

Nelli Lyyra	nelli.lyyra@jyu.fi
Kristiina Ojala	kristiina.ojala@jyu.fi
Jorma Tynjälä	jorma.a.tynjala@jyu.fi

### Ohjaajat:

Samu Kumpulainen	samu.p.kumpulainen@student.jyu.fi
Enni Stylman	enni.m.stylman@jyu.fi

**Yhteystiedot:**

Sähköpostilistat	rekodavi@korppi.jyu.fi rekodavi_opetus@korppi.jyu.fi
Sähköpostiarkistot	<a href="https://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/rekodavi/">https://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/rekodavi/</a>  <a href="https://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/rekodavi_opetus/">https://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/rekodavi_opetus/</a>
WWW-sivusto	<a href="https://sovellusprojektit.it.jyu.fi/rekodavi">https://sovellusprojektit.it.jyu.fi/rekodavi</a>

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Termit .....</b>	<b>2</b>
2.1	Aihealueen ja järjestelmän termejä.....	2
2.2	Ohjelmistoja ja teknisiä termejä.....	4
<b>3</b>	<b>Sovelluksen käyttöliittymä.....</b>	<b>7</b>
3.1	Etusivun uudet toiminnot .....	7
3.2	Hakusivun uudet toiminnot.....	9
3.3	Laskurisivu .....	14
3.4	Lisätietojen lisäämisen sivu .....	15
3.5	Datan lisäämisen sivu .....	17
3.6	Pääkäyttäjien hallintasivu .....	20
<b>4</b>	<b>Sovelluksen rakenne ja toteutus.....</b>	<b>23</b>
4.1	Kehitystyökalut.....	24
4.2	Sovelluspalvelin .....	25
<b>5</b>	<b>Sovelluksen tietokanta.....</b>	<b>26</b>
5.1	Pääkäyttäjärooliin liittyvä taulu .....	28
5.2	Etusivun teksteihin liittyvät taulut.....	28
5.3	Lisätietokenttiin liittyvät taulut .....	28
5.4	Hakujen tallentamiseen liittyvät taulut .....	29

<b>5.5</b>	<b>Kävijälaskuriin liittyvät taulut.....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Sovellukselle asetettujen vaatimusten toteutuminen.....</b>	<b>31</b>
<b>6.1</b>	<b>Toteutetut vaatimukset .....</b>	<b>31</b>
<b>6.2</b>	<b>Jatkokehitykseen sovitut vaatimukset .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>Ideoita sovelluksen jatkokehitykseen.....</b>	<b>34</b>
<b>7.1</b>	<b>Mobiilikäyttöön liittyvät ideat.....</b>	<b>34</b>
<b>7.2</b>	<b>Hakusivun jatkokehitysideat .....</b>	<b>35</b>
<b>7.3</b>	<b>Datan lisäykseen liittyvät ideat.....</b>	<b>35</b>
<b>7.4</b>	<b>Pääkäyttäjän kirjautumiseen liittyvät ideat.....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Yhteenveto .....</b>	<b>37</b>
	<b>Lähteet .....</b>	<b>39</b>



## 1 Johdanto

Rekodavi-sovellusprojekti jatkoi Kodavi-sovellusprojektin tuottaman Study Health with HBSC -verkkosovelluksen kehittämistä. Projektin kohteena on vuonna 2020 Jyväskylän yliopiston liikuntatieteelliselle tiedekunnalle kehitetty WWW-sovellus, jonka avulla käyttäjät voivat visualisoida WHO-Koululaistutkimuksen tuloksia. Koululaistutkimus kerää tietoa 5.- 7.- ja 9.-luokkalaisten terveystottumuksista sekä heidän terveyden kokemuksiin neljän vuoden välein. Kysely toteutetaan seuraavan kerran vuonna 2022. Kodavi-projektissa sovellukselle toteutettiin datan visualisointi hakujen avulla. Kodavin toteuttamassa haussa koululaiskyselyn vastauksia voidaan visualisoida eri teemojen muuttujia vastausvuoden, luokkatason, sukupuolen, opetuskielen sekä alueen mukaan pylväskuvaajina. Kodavi toteutti sovelluksen suomeksi, ruotsiksi sekä englanniksi. Rekodavi-projektissa sovellukselle lisättiin pääkäyttäjän rooli ylläpidettävyyttä parantamaan, sekä tehtiin pieniä parannuksia sovelluksen yleiskäyttöisiin toimintoihin kuten esimerkiksi mahdollisuus tallentaa hakutulokset. Uudet toiminnot esitellään tarkemmin luvussa 3.

Sovelluksen tilaajana on Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellinen tiedekunta. Tilaaja toivoi lisää toimintoja tukemaan sovelluksen ylläpitoa sekä sovelluksen monipuolistamiseksi. Sovellusta käytetään liikunta- ja terveystieteiden opetuksessa, lisäksi sovelluksesta on käytännössä tullut myös yleiskäyttöinen avoimen datan sovellus. Projektin tarkemmat tavoitteet ja päämäärät ovat esitetty Rekodavi-projektin projektisuunnitelmassa [1].

## 2 Termit

Luvussa kuvataan Rekodavi-projektin aihealueeseen, käytettäviin ohjelmistoihin ja toteutustekniikoihin liittyviä termejä.

### 2.1 Aihealueen ja järjestelmän termejä

<b>Etusivu</b>	on sovelluksen <i>etusivu</i> , josta <i>käyttäjä</i> voi siirtyä <i>hakusivulle</i> .
<b>Hakuehdot</b>	käsittävät <i>teeman</i> , <i>muuttujan</i> sekä <i>luokittelevat tekijät</i> , jotka ovat olleet valittuina, kun <i>käyttäjä</i> on painanut <i>Hae</i> -painiketta.
<b>Hakusivu</b>	on sivu, jolta <i>käyttäjä</i> voi tehdä hakuja <i>tietokannasta</i> .
<b>Hakutulokset</b>	tarkoittavat <i>kuvaajia</i> ja <i>taulukoita</i> , jotka esitetään <i>käyttäjälle</i> valittujen <i>hakuehtojen</i> perusteella.
<b>HBSC</b>	Health Behaviour in School-aged Children, neljän vuoden välein suoritettava kansainvälinen kyselytutkimus, joka mittaa koululaisten omaa kokemusta terveydestään.
<b>Kuvaaja</b>	on numeerisesta tiedosta muodostettu kuva, eli kaavio.
<b>Käyttäjä</b>	on henkilö, joka käyttää <i>sovellusta</i> . Käyttäjä voi olla <i>peruskäyttäjä</i> tai <i>pääkäyttäjä</i> .
<b>Käyttöliittymä</b>	on ohjelmiston näkyvä osa, jonka kautta <i>käyttäjä</i> käyttää ohjelmistoa.
<b>Luokitteleva tekijä</b>	on <i>muuttuja</i> , jonka avulla <i>hakutulokset</i> ryhmitellään ja esitetään <i>sovelluksessa</i> . Sovelluksessa valittavissa olevat luokittelevat

tekijät ovat luokkataso, sukupuoli, vastausvuosi, opetuskieli ja alue.

**Mobiilinäkymä** on mobiililaitteiden pienemmille ruuduille sopivammaksi skaalattu näkymä, joka eroaa *työpöytänäkymästä*.

**Muuttuja** vastaa WHO-Koululaistutkimuksen kysymystä tai väittämää, esim. päänsäryn useus viimeisen 6kk:n aikana tai luotan paljon opettajiini.

**Peruskäyttäjä** on *käyttäjä*, joka käyttää *sovellusta* olematta *pääkäyttäjän* roolissa.

**Pääkäyttäjä** on *käyttäjä*, joka on kirjautunut *sovellukseen* tunnuksilla, joille on määritetty pääkäyttäjän oikeudet.

**Pääkäyttäjäsivu** on sivu, jolla *pääkäyttäjä* voi suorittaa *pääkäyttäjän* toimenpiteitä, kuten uuden datan tai lisätiedon lisäämisiä.

**Päätelaite** *käyttäjän* käyttämä laite *sovelluksen* käytössä.

**Sovellus** on tietojärjestelmän osa, joka sisältää *tietokantasovelluksen* ja *käyttöliittymän*, sekä niiden väliset välityskerrokset.

**Taulukko** sijaitsee *kuvaajan* alla. Taulukossa esitetään *hakutulokset* prosentuaalisesti.

**Teema** on ryhmä *muuttujia*, jotka liittyvät samaan aiheeseen.

**Työpöytänäkymä** on näkymä, jonka *käyttäjä* näkee tietokoneen ruudulla. Työpöytänäkymä eroaa hieman *mobiilinäkymästä*.

**Vastausvaihtoehdot** ovat vaihtoehtoja, joista WHO-Koululaistutkimukseen vastannut henkilö on valinnut itsensä ja tilannettaan parhaiten vastaavan vaihtoehdon kunkin kysymyksen osalta. *Tietokantaan* tallennetussa datassa erilaisia vastausvaihtoehtoja on kussakin *muuttujassa* kahdesta neljään.

<b>Visualisointi</b>	on kyselyillä kerätyn datan muuntaminen visuaalisesti informatiiviseen muotoon.
<b>Yläotsake</b>	on <i>käyttöliittymän</i> yläosassa näkyvä palkki, jossa näkyy <i>sovelluksen</i> nimi, HBSC:n logo, grafiikkaa sekä <i>pääkäyttäjän</i> sisäänkirjautuminen

## 2.2 Ohjelmistoja ja teknisiä termejä

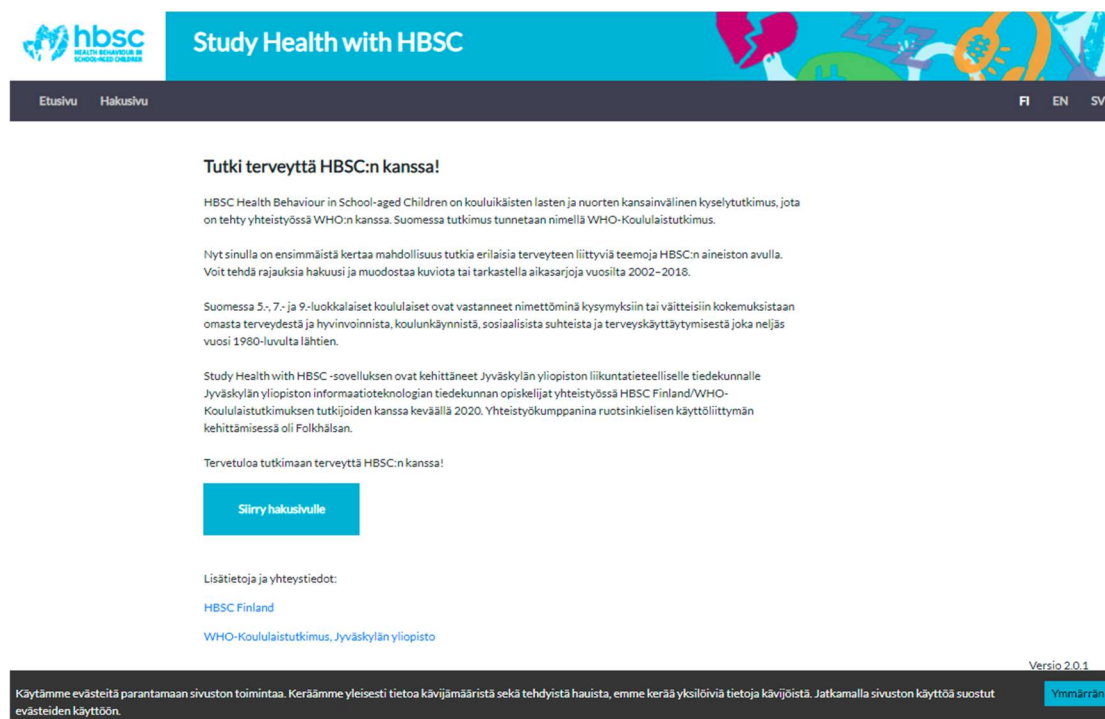
<b>Apache Tomcat</b>	on yliopiston tuotantopalvelimella toimiva sovelluspalvelin.
<b>Babel</b>	on <i>JSX-syntaksilaajennoksiin</i> käytetty kääntäjä. Se kääntää <i>React</i> -koodin <i>JavaScriptiksi</i> .
<b>Backend</b>	on palvelimella toimiva <i>sovelluksen</i> taustalogiikka.
<b>CSS</b>	on sovelluksen <i>käyttöliittymässä</i> käytetty tyyliohjejärjestelmä <i>käyttöliittymän</i> tyylittelyyn ja muotoiluun.
<b>CSV</b>	on datan viemiseen ja tallentamiseen käytetty tiedostomuoto.
<b>csvjson-csv2json</b>	on apukirjasto, joka muokkaa <i>CSV</i> -tiedostosta saatavan tiedon <i>JSON</i> muotoon. Käytetään <i>sovelluksessa</i> uuden datan lisäämiseen <i>tietokantaan</i> .
<b>dbdiagram.io</b>	on verkkosovellus, jolla piirrettiin tietokantarakenne.
<b>Esitystavat</b>	tarkoittavat tapoja, joilla <i>hakutulokset</i> esitetään käyttäjälle. <i>Sovelluksessa</i> käytettyjä esitystapoja ovat <i>taulukko</i> , pinottu pylväskaavio sekä aikasarjakuvaaja.

<b>Frontend</b>	on sovelluksen <i>käyttäjälle</i> näkyvä osa, jonka kautta <i>käyttäjä</i> voi käyttää sovellusta.
<b>Git</b>	on versiohallintaohjelmisto, jota käytettiin <i>sovelluksen</i> versiohallintaan projektin aikana.
<b>Gitlab</b>	on verkkopalvelu, jossa on <i>sovelluksen</i> versionhallinta ja lähdekoodi.
<b>HTML5</b>	on kuvauskieli, jota on käytetty <i>sovelluksen</i> käyttöliittymässä.
<b>i18next-react</b>	on sovelluksessa käytetty <i>JavaScript</i> -pohjainen käännöskirjasto.
<b>IntelliJ IDEA</b>	on ohjelmistokehitysympäristö, jota käytettiin projektissa <i>backendin</i> kehityksessä.
<b>Java</b>	on ohjelmointikieli, jota käytettiin projektissa <i>backendin</i> kehityksessä.
<b>JavaScript</b>	on ohjelmointikieli, jota käytettiin projektissa <i>käyttöliittymän</i> kehityksessä.
<b>JSON</b>	on yksinkertainen tiedostomuoto tiedonvälitykseen. <i>Backend</i> ja <i>frontend</i> keskustelevat käyttäen JSONia.
<b>JSON Web Token (JWT)</b>	on tapa varmentaa <i>käyttäjän</i> pääkäyttäjäoikeus sovelluksessa. JWT koostuu merkkijonosta, joka sisältää salattuna tarvittavat tiedot <i>pääkäyttäjän</i> oikeuden varmistamiseksi.
<b>JSX-syntaksilaajennokset</b>	ovat syntaksilaajennoksia <i>JavaScriptiin</i> , joita käytettiin <i>React.js</i> -ohjelmoinnissa.
<b>Lähdekoodi</b>	on tietokoneohjelman tekstimuotoinen ohjelmointikielinen listaus. Ennen varsinaista

	suorituskelpoista ohjelmaa lähdekoodi käännetään konekieliseksi ohjelmaksi.
<b>Maven</b>	on sovelluskehitystyökalu, jonka avulla määritellään <i>sovelluksen</i> kääntämisasetukset ja riippuvuudet.
<b>Nginx</b>	on palvelimella toimiva välityspalvelin.
<b>Peda.net</b>	on verkkoympäristö, jota hyödynnetään opetuksessa. <i>Sovellukseen</i> tunnistaudutaan Peda.net-tunnuksen avulla.
<b>PNG</b>	on kuvatiedostoissa käytettävä tiedostomuoto.
<b>PostgreSQL</b>	on avoimen lähdekoodin <i>tietokannan</i> hallintajärjestelmä.
<b>React.js</b>	on WWW-dokumenttien dynaamisen sisällön käsittelyä helpottava <i>JavaScript</i> -kirjasto.
<b>React Bootstrap</b>	on apukirjasto <i>käyttöliittymän</i> komponenttien luomiseen.
<b>Recharts.js</b>	on apukirjasto, jonka avulla voidaan luoda esimerkiksi kaavioita.
<b>Spring Boot</b>	on sovelluskehys, jonka avulla pystytettiin taustaohjelmisto.
<b>Tietokanta</b>	on palvelimella sijaitseva dataa sisältävä kanta, josta <i>sovelluksen</i> taustaohjelmisto hakee dataa.
<b>Visual Studio Code</b>	on ohjelmistokehitysympäristö.
<b>XLSX</b>	on Excel-taulukkolaskentaohjelman käyttämä tiedostomuoto.

### 3 Sovelluksen käyttöliittymä

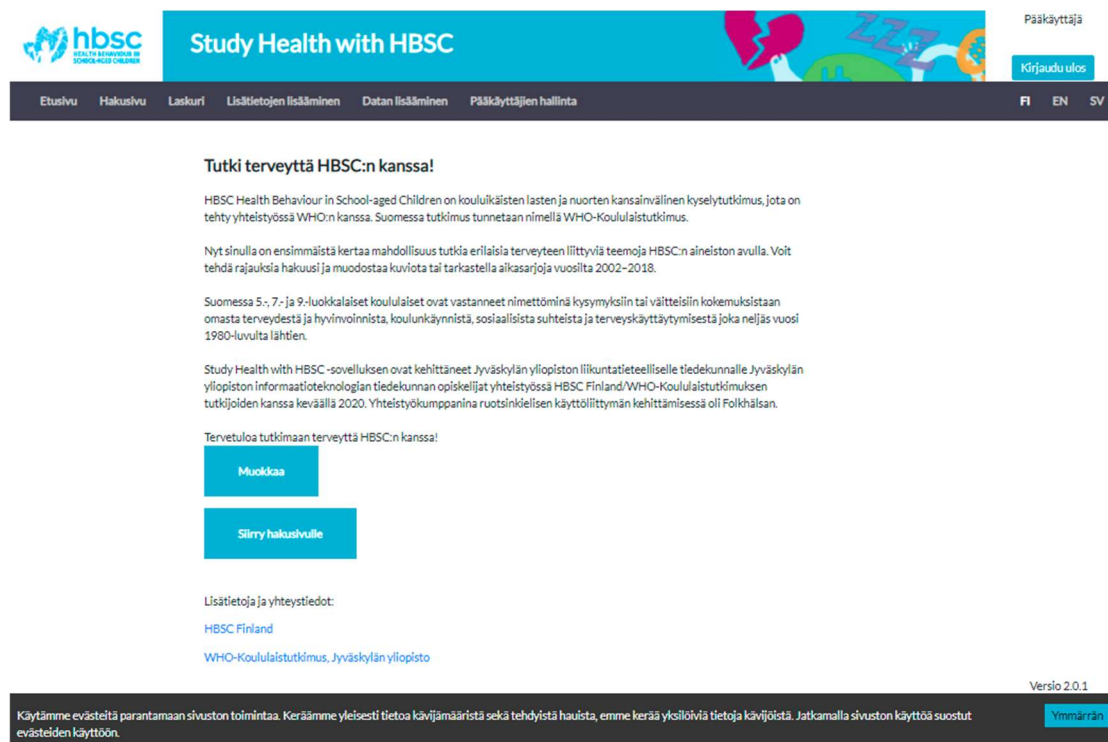
Luvussa esitellään Study Health with HBSC-sovelluksen uusien toimintojen käyttöliittymä ja käyttötavat. Sovellus on toteutettu suomeksi, ruotsiksi sekä englanniksi. Raportissa käytetään esimerkkinä suomenkielistä kieliversiota, käyttöliittymäkuvat on otettu kuvankaappauksina Google Chrome -selaimella pöytäkoneella. Sivuston ulkonäkö vaihtelee hieman laitteesta ja selaimesta riippuen. Kappaleissa 3.1–3.6 esitellään ainoastaan Rekodavi-projektissa tuotetut uudet toiminnot.



Kuva 3.1: Etusivu peruskäyttäjänä

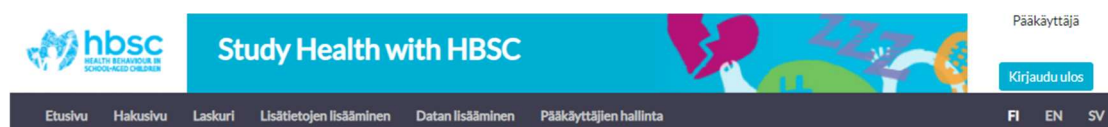
#### 3.1 Etusivun uudet toiminnot

Pääkäyttäjäksi kirjaututtua etusivun ilme poikkeaa hieman peruskäyttäjältä. Yläotsakkeen oikeassa reunassa on valkoisella pohjalla teksti *Pääkäyttäjä*, joka ilmaisee käyttäjän roolia. Yläotsakkeen oikeassa reunassa on roolitekstin alla painike *Kirjaudu ulos*, jota painamalla kirjaututaan ulos pääkäyttäjän roolista.



Kuva 3.2: Etusivu pääkäyttäjänä.

Navigointipalkissa on uudet sivut *Laskuri*, *Lisätietojen lisääminen*, *Datan lisääminen* sekä *Pääkäyttäjien hallinta*. Näiden sivujen toiminnot kuvataan luvuissa 3.2–3.6.

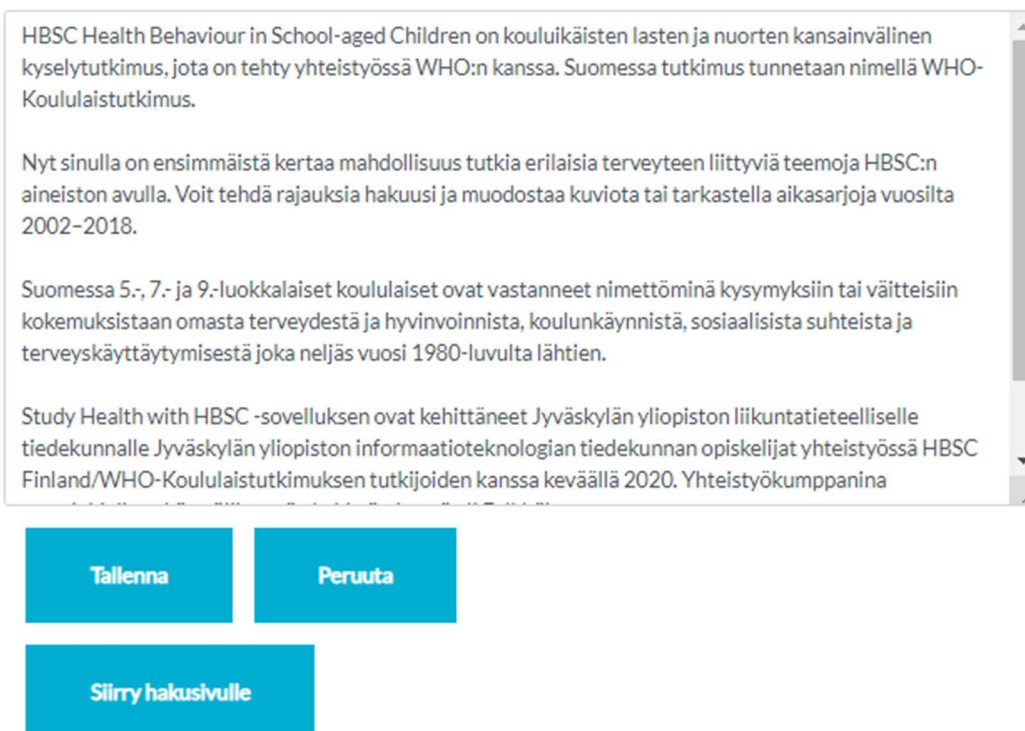


Kuva 3.3: Navigointipalkki ja yläotsake pääkäyttäjänä.

Etusivulla näytetään esittelyteksti samalla tavalla kuin peruskäyttäjänä, lisäksi pääkäyttäjänä tekstin alapuolelle on lisätty *Muokkaa*-painike. Painiketta painamalla pääkäyttäjällä pystyy muokkaamaan etusivun esittelytekstiä, tällöin etusivun teksti sijoittuu muokattavan tekstilaatikon sisälle. Muokkaustilan muutokset tallennetaan painikkeella *Tallenna*, muokkauksen pystyy perumaan painikkeella *Peruuta*. Tallennetut muokkaukset päivittyvät heti etusivulle.



## Tutki terveyttä HBSC:n kanssa!

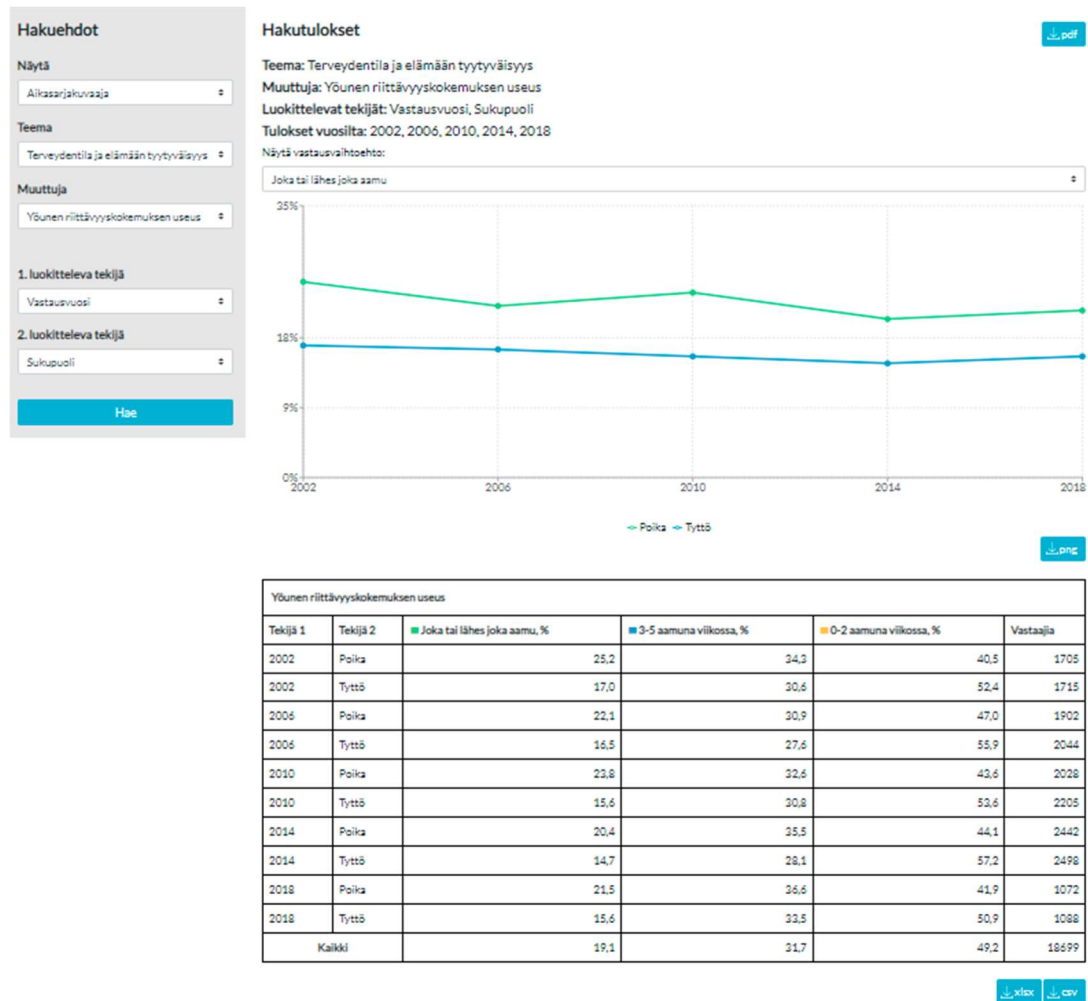


Kuva 3.4: Etusivun teksti muokkaustilassa.

Kaikilla sivuilla on kaikille käyttäjille näytettävä tieto evästeistä tummana palkkina sivun alareunassa. Staattinen palkki näkyy aina sivun alalaidassa sivusta ja vierityksestä riippumatta siihen asti, että käyttäjä hyväksyy evästeiden käytön. Eväste on voimassa vuoden, eli evästeiden hyväksyminen kysytään uudestaan yhden vuoden päästä, mikäli evästeitä ei ole poistettu selaimen muistista vuoden aikana.

## 3.2 Hakusivun uudet toiminnot

Hakusivulle toteutettiin uusia yleiskäyttöisiä toimintoja, jotka ovat käytettävissä muillekin kuin pääkäyttäjäksi kirjautuneelle. Uudet ominaisuudet ovat tulosten tallentaminen ja tulostaminen, uusi lisätietopopup (kuva 3.14) muuttujalle, sekä uudet visualisointitavat datalle. Lisätietoihin liittyvät toiminnot kuvataan luvussa 3.4.



Kuva 3.5: Haku sivu aikasarjahauulla.

Haun tuloksia voi nyt tarkastella kolmella eri tavalla: pylväskuvaajana, aikasarjakuvaajana sekä aikasarja- ja pylväskuvaaja samalla sivulla. Oletusesitystapa on pylväskuvaaja. Hakuehtopalkissa otsikon *Hakuehdot* alla ensimmäisenä valitaan nyt esitystapa *Näytä*-pudotusvalikosta.

The image shows a search filter interface titled "Hakuehdot". It contains several sections:

- Näytä:** A dropdown menu with options: "Pylväskuvaaja", "Aikasarjakuvaaja", "Pylväskuvaaja" (highlighted in blue), "Aikasarjakuvaaja ja pylväskuvaaja", and "Oireet".
- Muuttuja:** A dropdown menu with the option: "Oireet: päänsäryn useus viimeisen 6 kk:".
- 1. luokitteleva tekijä:** A dropdown menu with the option: "Vastausvuosi".
- 2. luokitteleva tekijä:** A dropdown menu with the option: "Sukupuoli".
- A blue "Hae" button at the bottom.

Kuva 3.6: Haun visualisoinnin valintavaihtoehdot.

Aikasarjakuvaajaa valittaessa 1. luokitteleva tekijä valitaan automaattisesti vastausvuodeksi, käyttäjä saa valita 2. luokittelevan tekijän itse. Suoritettuaan aikasarjahaun pylväskuvaajan tilalla näytetään nyt aikasarjakuvaaja. Kuvaajan yläpuolella olevasta *Näytä vastausvaihtoehto* alaisesta pudotusvalikosta käyttäjä voi valita mitä muuttujan vastausvaihtoehtoa aikasarjakuvaajassa kuvataan.

Hakutulokset



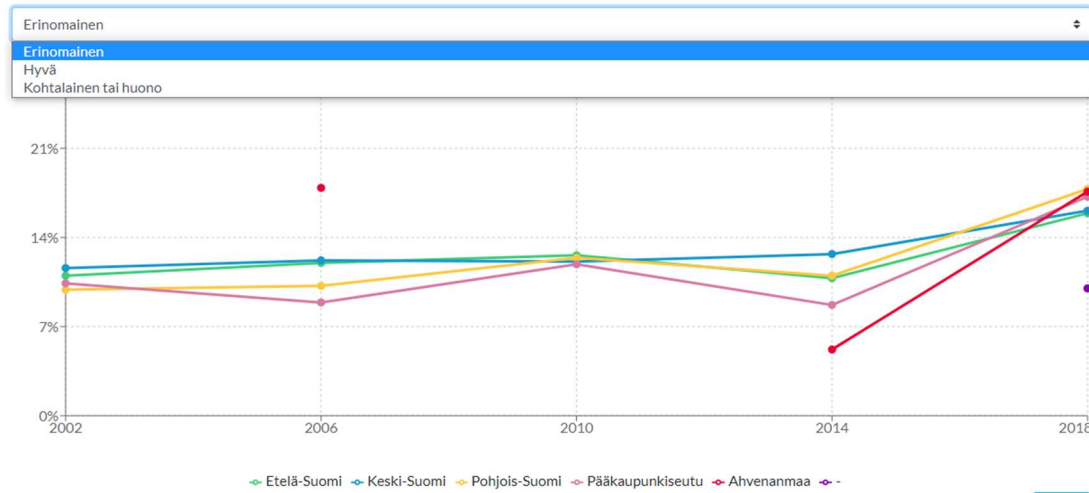
**Teema:** Terveystila ja elämään tyytyväisyys

**Muuttuja:** Kokemus omasta terveydentilasta

**Luokittelevat tekijät:** Vastausvuosi, Alue

**Tulokset vuosilta:** 2002, 2006, 2010, 2014, 2018

Näytä vastausvaihtoehto:



Kuva 3.7: Aikasarjakuvaajan vastausvaihtoehdon valinta.

Haun tulokset voi nyt tallentaa kuvana, taulukkona tai koko sivun dokumenttina. Pylväs- tai aikasarjakuvaajan alla oikeassa reunassa on painike, jossa on latauksen kuvake sekä teksti .png. Painamalla painiketta kuvaajan otsikkotiedot sekä itse kuvaaja tallennetaan PNG-muotoisena kuvana.

Hakutulokset

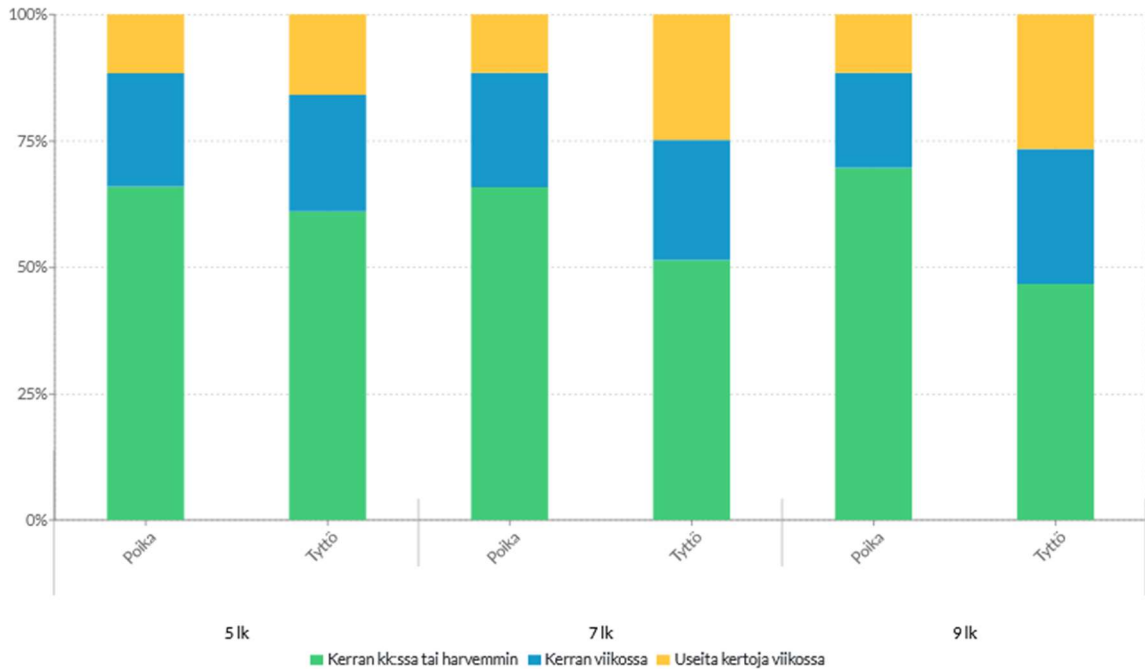


Teema: Oireet

Muuttuja: Oireet: päänsäryn useus viimeisen 6 kk:n aikana

Luokittelevat tekijät: Luokkataso, Sukupuoli

Tulokset vuosilta: 2018



Kuva 3.8: Esimerkkihaun pylväskuvaaja ja tallennuspainike.

Haun tulostaulukon pystyy nyt tallentamaan kahdessa eri muodossa. Tulostaulukon alla sivun oikeassa reunassa on kaksi painiketta: latausikoni ja teksti *.csv*, sekä latausikoni ja teksti *.xlsx*. Painamalla painikkeita tulostaulukon voi tallentaa CSV-tiedostona tai Excel-taulukkona. Lisäksi haun kaikki tulokset (kuvaaja(t) sekä taulukko) sekä mahdolliset lisätiedot voi tallentaa yhtenä PDF-tiedostona sivun oikeassa yläreunassa olevalla painikkeella. Painikkeessa on latausikoni sekä teksti *.pdf*.

### 3.3 Laskurisivu

Laskurisivu näkyy vain pääkäyttäjälle. Laskurisivulla pääkäyttäjä voi tarkastella sovelluksessa tehtyjen hakujen määrää sekä kävijöiden määrää. Hakutilastoja voi tarkastella teemoittain ja muuttujien mukaan eri aikaväleillä.



The screenshot shows the 'Laskuri' (Dashboard) page. At the top, there is a navigation bar with links: Etusivu, Hakusivu, Laskuri, Lisätietojen lisääminen, Datan lisääminen, Pääkäyttäjien hallinta, and language options FI, EN, SV. The main content area is titled 'Laskuri' and contains three filter sections:

- Näytä laskurit ajalta:** A dropdown menu currently set to 'Mennyt viikko'.
- Kävijämäärä:** A text input field showing the value '239'.
- Hakujen lukumäärä:** A text input field showing the value '157'.
- Teema:** A dropdown menu currently set to 'Oireet'.
- Teeman hakujen lukumäärä:** A text input field showing the value '56'.
- Muuttuja:** A dropdown menu currently set to 'Oireet: päänsäryn useus viimeisen 6 kk:n aikana'.
- Muuttujan hakujen lukumäärä:** A text input field showing the value '40'.

Kuva 3.9: Laskurisivu.

Otsikon *Näytä laskurit ajalta* alta pudotusvalikosta pääkäyttäjä voi valita tarkasteluun menneen viikon, kuukauden tai vuoden tilastot. Valinta päivittää tilastot heti, jos sitä muutetaan. Viereinen *Kävijämäärä*-sarake kuvaa kuinka monta kävijää etusivulla on ollut valittua aikana, sitä seuraava sarake *Hakujen lukumäärä* kuvaa kuinka monta hakua hakusivulla on yhteensä tehty annetulla ajalla.

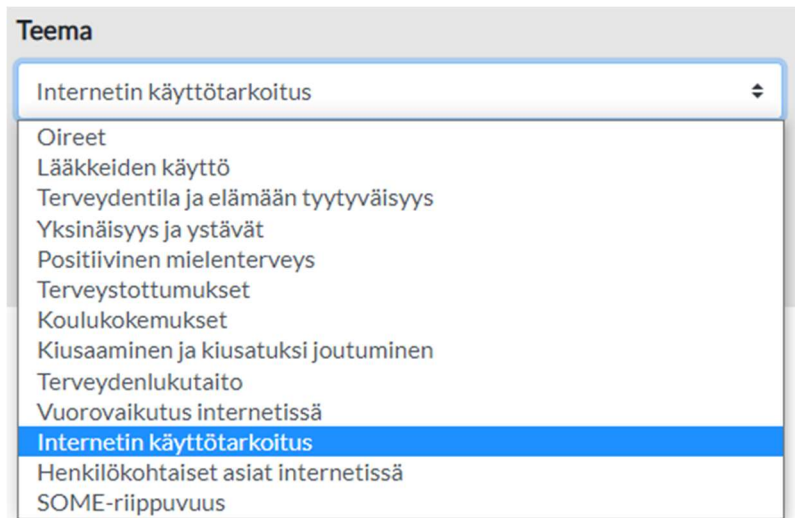


This is a close-up of the 'Näytä laskurit ajalta' dropdown menu. The menu is open, showing the following options:

- Mennyt viikko
- Mennyt viikko** (highlighted)
- Mennyt kuukausi
- Mennyt vuosi
- Oireet

Kuva 3.10: Laskurin aikataarkastelun valinta.

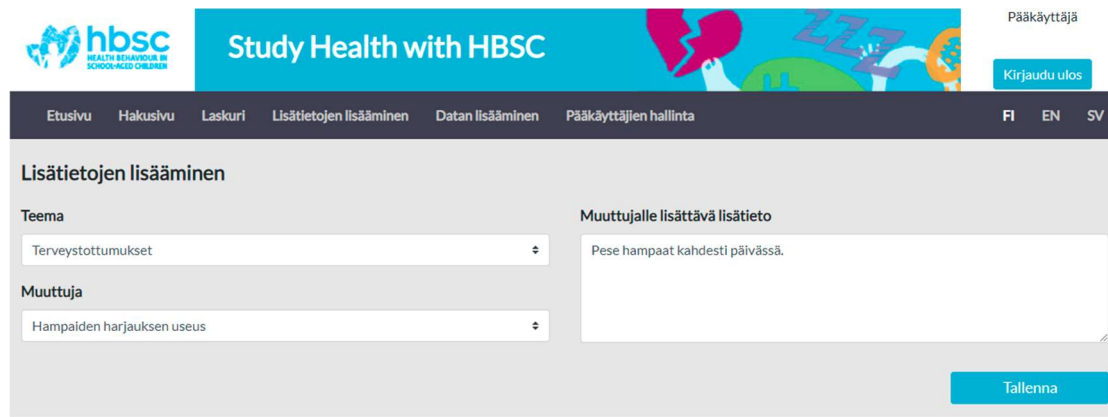
Laskurin tilastoja voi tarkastella tarkemmin haluamansa teeman ja muuttujan mukaan. Otsikoiden *Teema* ja *Muuttuja* alta pudotusvalikoista valitaan tarkasteltava muuttuja ja teema, joiden tulokset päivittyvät valinnan jälkeen heti viereisiin tekstilaatikoihin. Ylempänä esitettävä *Teeman hakujen lukumäärä* kuvaa annetulta aikaväliltä yhteensä kaikki tehdyt haut kyseiselle teemalle. Alla oleva *Muuttujan hakujen lukumäärä* kuvaa valitun muuttujan hakujen määrää annetulle ajalle.



Kuva 3.11: Teeman valinta laskurisivulla.

### 3.4 Lisätietojen lisäämisen sivu

Pääkäyttäjälle näkyvällä *Lisätietojen lisääminen* -välilehdellä voidaan lisätä halutuille muuttujille lisätietoja. Otsikon *Teema* alta valitaan teema ja otsikon *Muuttuja* alta valitaan muuttuja, jolle lisätieto lisätään. Oikean puolen tekstilaatikkoon kirjoitetaan haluttu lisätietoteksti tai lisätietolinkki, joka tallennetaan painamalla painiketta *Tallenna*.



hbcs HEALTH BEHAVIOUR IN SCHOOL-AGED CHILDREN

Study Health with HBSC

Pääkäyttäjä

Kirjaudu ulos

Etusivu Hakusivu Laskuri Lisätietojen lisääminen Datan lisääminen Pääkäyttäjien hallinta FI EN SV

### Lisätietojen lisääminen

**Teema**

Terveystottumukset

**Muuttuja**

Hampaiden harjauksen useus

**Muuttujalle lisättävä lisätieto**

Pese hampaat kahdesti päivässä.

Tallenna

Kuva 3.12: Lisätietosivu esimerkkilisätiedolla.

Pääkäyttäjä saa palautteen onnistuneesta tallennuksesta tekstillä *Tallennus onnistui*, joka ilmestyy *Muuttuja*-pudotusvalikon alle. Mikäli tallennus jostain syystä epäonnistuu, näytetään pääkäyttäjälle teksti *Tallennus epäonnistui*.



### Lisätietojen lisääminen

**Teema**

Terveystottumukset

**Muuttuja**

Hampaiden harjauksen useus

Tallennus onnistui

Kuva 3.13: Onnistunut lisätietojen lisäys.

Onnistuneesti lisätty lisätieto näkyy hakusivulla haun tulostaulukossa kysymysmerkkikuvana taulukon otsikkorivillä. Kysymysmerkkiä klikkaamalla lisätiedot näkyvät popup-kuplassa joko tekstinä tai klikattavana linkkinä kuplan *Muuttujan lisätiedot*-otsikon alla.



Muuttujan lisätiedot

Pese hampaat kahdesti päivässä

Hampaiden harjauksen useus (?)

Tekijä 1	Tekijä 2	■ Useammin kuin kerran päivässä, %	■ Kerran päivässä, %	■ Harvemmin - ei koskaan, %	Vastaajia
2002	Poika	30,3	53,6	16,1	2677
2002	Tyttö	52,7	40,9	6,4	2655
2006	Poika	41,2	48,4	10,4	3087
2006	Tyttö	58,9	36,1	5,0	3264
2010	Poika	46,3	44,8	8,9	3238
2010	Tyttö	64,9	31,5	3,6	3475
2014	Poika	52,3	39,5	8,2	3850
2014	Tyttö	73,1	23,8	3,1	3941
2018	Poika	55,0	36,7	8,3	1560
2018	Tyttö	75,1	21,7	3,2	1579
Kaikki		54,9	37,9	7,2	29326

↓ xlsx ↓ csv

Kuva 3.14: Esimerkki lisätiedosta haun tulostaulukossa.

### 3.5 Datan lisäämisen sivu

Vain pääkäyttäjälle näkyvällä *Datan lisääminen* -sivulla lisätään uutta tutkimusdataa CSV-tiedostosta. Otsikon *Uuden tutkimusdatan lisääminen järjestelmään* alla näkyvästä harmaasta painikkeesta painamalla pääkäyttäjälle avautuu dialogi, jossa lisättävä tiedosto valitaan. Painikkeen teksti riippuu käytetystä selaimesta sekä selaimen kielestä, kuvassa 3.15 tekstinä on *Valitse tiedosto*.

hbcs HEALTHY BEHAVIOUR IN SCHOOL-AGE CHILDREN

Study Health with HBSC

Pääkäyttäjä

Kirjautu ulos

Etusivu Hakusivu Laskuri Lisätietojen lisääminen Datan lisääminen Pääkäyttäjien hallinta FI EN SV

**Uuden tutkimusdatan lisääminen järjestelmään**

Lisättävä tiedosto (CSV-tiedostomuoto)

Valitse tiedosto Ei valittua tiedostoa

Lisää

Poista

**Käyttöohjeet**

Järjestelmään lisättävän datan tulee ole esikäsiteltyinä tarkalleen samassa muodossa kuin tiedostossa "HBSCO2\_18\_uusilla-mjilla-19.4.2020.csv".

Muuttujien nimet tulee olla tarkalleen samat kuin em. tiedostossa mukaanlukien kirjainkoko.

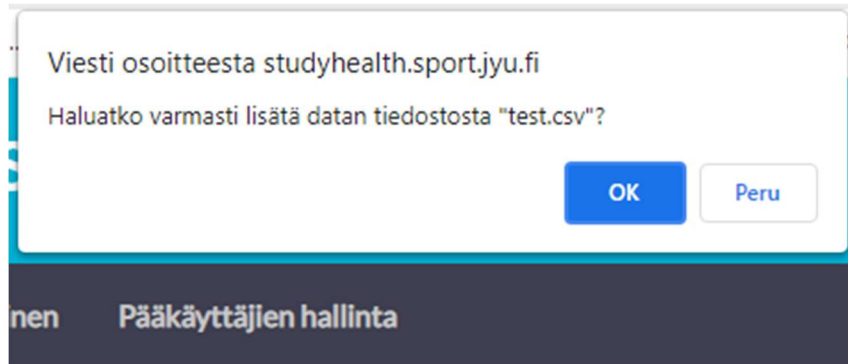
Tiedostosta voi puuttua muuttujia, muuttujan nimi voi olla virheellinen tai siinä voi olla uusia muuttujia. Näissä tapauksissa tiedoston lisääminen ei aiheuta virhettä, mutta kyseisen muuttujan vastauksia ei tallenneta tietokantaan.

Muuttujan vastausvaihtoehtojen määrä tulee olla sama kuin olemassa olevassa dataassa. Salitut vastausvaihtoehdot on kirjoitettu tietokantaan ja tiedosto, jossa on virheellisiä vastausvaihtoehtoja tuottaa virheilmoituksen ("Datan kirjoittaminen tietokantaan epäonnistui!"). Tässä tapauksessa mitään tiedoston tietoja ei lisätä tietokantaan.

\*Poista\*-painike poistaa tietokannasta kaiken tämän sivun kautta lisätyn datan.

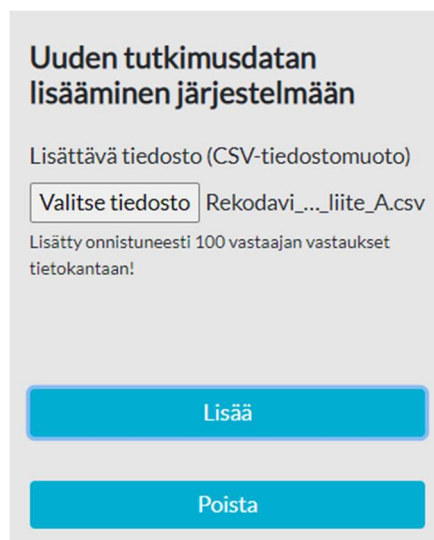
Kuva 3.15: Uuden datan lisäämissivu suomenkielisellä Google Chrome -selaimella.

Sivun vasemmalla puolella *Käyttöohjeet*-otsikon alla olevat ohjeet opastavat pääkäyttäjää uuden datan lisäämiseen ja poistamiseen liittyvissä asioissa. Valitun tiedoston data lisätään selauspainikkeen alla olevalla sinisellä *Lisää*-painikkeella. Ennen kuin uusi data yritetään lisätä tietokantaan pyytää sivusto varmistuksen lisäyksestä popup-ikkunassa sivun yläreunassa.



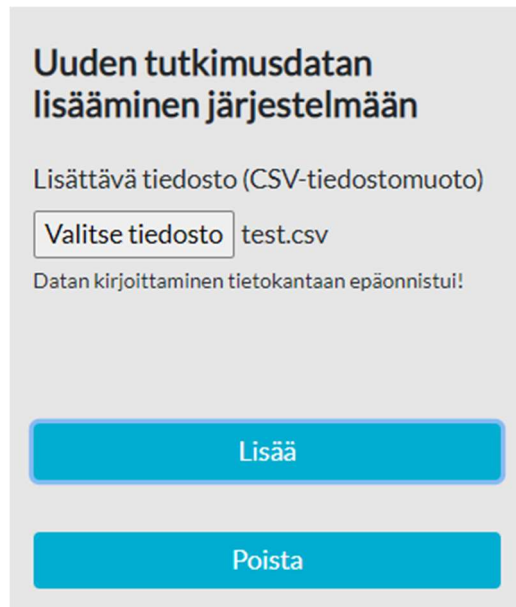
Kuva 3.16: Datan lisäyksen varmistusviesti.

Lisäyksen jälkeen tiedoston valitsemispainikkeen alle ilmestyy ilmoitus lisäyksen onnistumisesta tai epäonnistumisesta. Onnistuneen lisäyksen varmistus sisältää tiedon, kuinka monen vastaajan vastaukset tallennettiin tietokantaan.



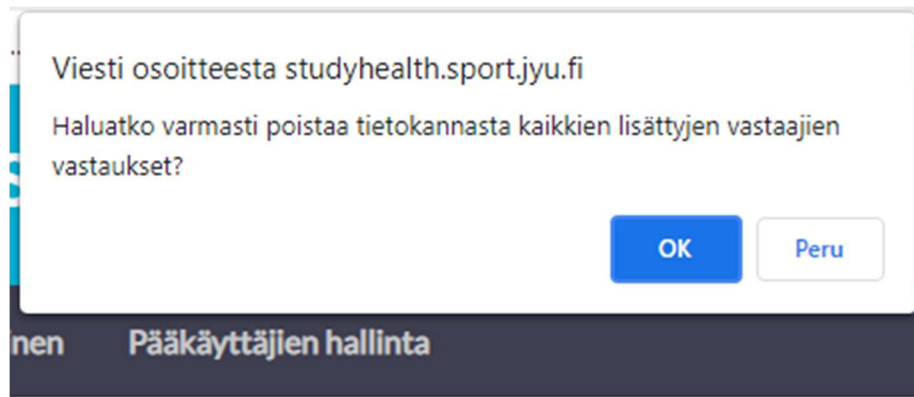
Kuva 3.17: Varmistus onnistuneesta datan lisäyksestä

Epäonnistuneesta lisäyksestä pääkäyttäjälle näytetään teksti *Datan kirjoittaminen tietokantaan epäonnistui!*, mikäli lisättävä tiedosto ei vastaa täysin tietokannan vaatimaa muotoa. Epäonnistuneessa lisäyksessä tietokantaan ei tallennu yhtään uutta dataa.



Kuva 3.18: Varmistusviesti epäonnistuneesta datan lisäyksestä.

Mikäli pääkäyttäjä onnistuu lisäämään virheellistä dataa tietokantaan voi sivun *Datan lisääminen* kautta lisätyt tiedot poistaa. Poistaminen tapahtuu *Lisää*-painikkeen alla olevasta *Poista*-painikkeesta. Ennen poistoa pääkäyttäjältä varmistetaan poistaminen popup-ikkunassa sivun ylä laidassa. Varmistettu poisto poistaa kaikki *Datan lisääminen* -sivun kautta lisätyt tiedot tietokannasta, eli kaikki vuoden 2018 jälkeen lisätyt vastaukset poistetaan.



Kuva 3.19: Varmistuskysely lisätyn datan poistamiselle.

### 3.6 Pääkäyttäjien hallintasivu

Vain pääkäyttäjälle näkyvällä *Pääkäyttäjien hallinta* -sivulla pääkäyttäjä voi lisätä ja poistaa muita pääkäyttäjiä. *Pääkäyttäjien hallinta* -alaotsikon alla näkyviin tekstikenttiin on kirjattu pääkäyttäjien peda.net -käyttäjätunnusten yksilöivät peda.net-tunnisteet. Pääkäyttäjä voi lisätä tyhjään tekstikenttään halutun peda.net-tunnuksen tunnisteiden ja painaa *Lisää käyttäjä* -painiketta uuden pääkäyttäjän lisäämiseksi.

hbsc  
HEALTH BEHAVIOUR IN  
SCHOOL-AGED CHILDREN

## Study Health with HBSC

Etusivu Hakusivu Laskuri Lisätietojen lisääminen Datan lisääminen Pääkäyttäjien hallinta

### Pääkäyttäjien hallinta

e-9-2-1-b-9-f-5- e Poista käyttäjä

e-8-c-e-1-b-a-c-f-1 Poista käyttäjä

9-a-7-f-1-9-8-4-6-0 Poista käyttäjä

5-0-f-4-1-8-a-e-8-0 Poista käyttäjä

2-e-b-0-1-a-8-f-5-2 Poista käyttäjä

6-0-9-4-1-7-9-c-8-c Poista käyttäjä

1-6-d-b-1-5-b-a-b-9 Poista käyttäjä

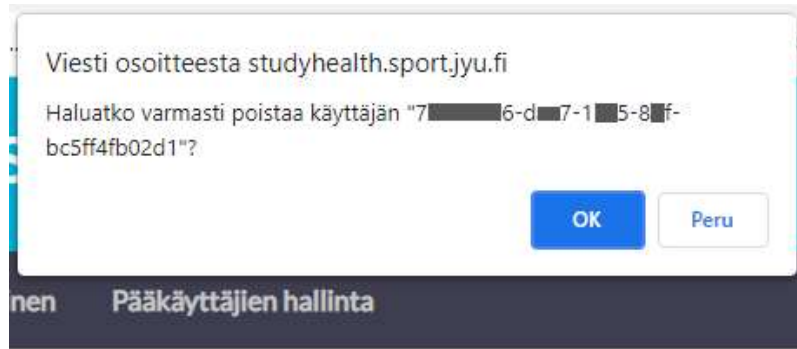
Lisää käyttäjä

### Käyttöohjeet

1. Kirjautu peda.netiin käyttäjätunnuksella, jonka haluat lisätä tähän palveluun.
2. Omat tiedot ja asetukset sivulla käyttäjätunnus ja salasana osiosta löytyy Peda.net-tunniste, kopioi se.
3. Liitä Peda.net-tunniste tyhjiin tekstilaatikkoon ja paina Lisää käyttäjä painiketta.

Kuva 3.20: Pääkäyttäjien hallintasivu. Peda.net-tunnisteet ovat kuvassa osittain peitetty.

Pääkäyttäjien lisäämiseen liittyen pääkäyttäjien hallintapaneelin alapuolella on kirjalliset käyttöohjeet peda.net-tunnisteen löytämiseksi sekä lisäämiseksi pääkäyttäjäksi. Pääkäyttäjä pystyy lisäksi poistamaan aiemmin lisätyn pääkäyttäjän poistamalla tämän peda.net-tunnisteen. Pääkäyttäjä poistaminen tehdään painamalla *Poista käyttäjä* -painiketta, jonka jälkeen pääkäyttäjältä vielä varmistetaan poisto. Pääkäyttäjä ei pysty poistamaan omaa, sisäänkirjautunutta tunnistettaan.



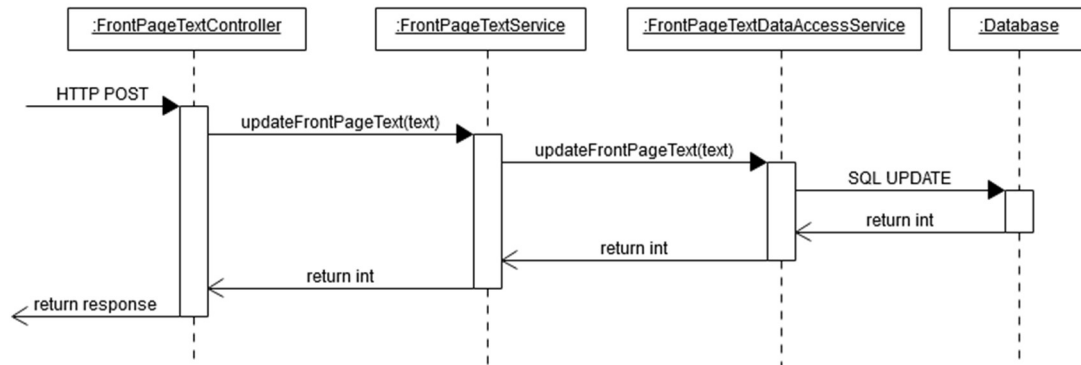
Kuva 3.21: Pääkäyttäjän poistamisen varmistuskysely testipalvelimella.

## 4 Sovelluksen rakenne ja toteutus

Study Health with HBSC -verkkosovellus on toteutettu kerrosarkkitehtuuria käyttäen. Rekodavi-projektissa ei muutettu Kodavi-projektissa toteutettua kerrosarkkitehtuuria, uudet toiminnot toteutettiin valmiiseen arkkitehtuuriin sopivaksi. Sovelluksen käyttäjälle näkyvä osio on käyttöliittymä. Käyttöliittymä kommunikoi käyttäjän toimet palvelimella olevalle taustaohjelmistolle REST-rajapinnan kautta. Taustaohjelmisto hakee tarvittavat tiedot tietokannasta, ja välittää tiedot eteenpäin käyttöliittymälle rajapinnan kautta.

Käyttöliittymän uudet sivut noudattavat ulkoasultaan ja rakenteeltaan pääpiirteittäin samaa rakennetta kuin Kodavin tekemissä sivuissa. Laskurisivulla, pääkäyttäjien hallinnan sivuilla sekä lisätietojen lisäämisen sivulla sivun rakenne noudattaa pienemmälle resoluutiolle määritettyä rakennetta, jossa harmaapohjainen sivupalkki on koko ruudun levyinen.

Taustaohjelmiston osalta sovelluksen uudet toiminnot noudattavat myös Kodavi-projektissa toteutettua rakennetta. Käyttöliittymän pyyntö ohjataan toiminnon *Controller*-ohjainluokkaan, josta se välitetään toiminnon *Service*-palveluluokkaan. *Service*-palveluluokka pyytää tietokantahakua toiminnon *DataAccessService*-tietolähdeluokalta, joka suorittaa PostgreSQL-tietokantaan SQL-kyselyn. Rekodavi-projektissa uudet lisäävät toiminnot (lisätiedon lisäys, pääkäyttäjien lisäys, laskuriin liittyvät tallennukset) käyttävät samaa taustaohjelmiston rakennetta, pyynnöt kulkevat samojen kerrosten läpi, mutta HTTP GET -kutsun sijaan tehdään HTTP POST-kutsu käyttöliittymästä taustaohjelmistoon. Lisäävissä toiminnoissa tietokanta palauttaa tiedon, kuinka monta riviä tietokannassa lisättiin tai muutettiin.



Kuva 4.1: Sekvenssikaavio taustaohjelmiston tiedonkulusta etusivun tekstiä päivittäessä.

## 4.1 Kehitystyökalut

Käyttöliittymän eli frontendin kehityksessä jatkettiin Kodavin valitsemilla teknologioilla sekä työkaluilla lisäten kirjastoja tarpeen mukaan. Käyttöliittymä on toteutettu Javascript-ohjelmointikielellä React.js kirjastoa käyttäen node.js-sovellusalustalla. Käyttöliittymän projekti luotiin Kodavi-projektissa Create React App -työkalulla. Työkaluun sisältyy muun muassa paketinhallintajärjestelmä npm, webpack-moduulipaketoija sekä Babel, jota käytetään JSX-syntaksilaajennoksiin. Käyttöliittymän rakenne toteutettiin HTML5-kielellä ja ulkoasua määriteltiin CSS3-kielellä. Sivujen ulkoasuun ja rakenteeseen käytettiin myös React Bootstrap -kirjastoa.

Käyttöliittymä kommunikoi tietokannalle taustaohjelmiston (backend) kautta. Taustaohjelmisto on toteutettu Java-kielellä hyödyntäen Spring Boot -sovelluskehystä. Taustaohjelmistoa hallinnoidaan Maven-ohjelmistokehitystyökalun avulla. Taustaohjelmiston rakennetta ei muutettu tässä projektissa, uudet ominaisuudet sovitettiin samaan rakenteeseen kuin Kodavi-projektin tuottamat ominaisuudet.

Rekodavi-projektissa pääkäyttäjän kirjautumista varten projektin taustaohjelmistoon lisättiin tunnistautumista varten JSON Web Token (JWT) -teknologiaan käytettävä JwtUtils-kirjasto. Käyttöliittymää varten lisättiin useampi kirjasto esimerkiksi tulosten latauksien toteuttamiseen, klikattavien linkkien toteuttamiseen sekä GDPR-asetuksen



mukaiseen evästeilmoitukseen. Tulosten lataamista varten käytettiin file-saver -kirjastoa, recharts-to-png -kirjastoa, json-as-xlsx -kirjastoa sekä json2csv-kirjastoa. Uuden datan lisäästä varten lisättiin csvjson-csv2json -kirjasto joka muuttaa csv-tiedostosta saatavan datan json-muotoiseksi taustaohjelmiston rajapintaan sopivaksi. Klikattavat http-linkit muuttujien lisätiedoissa toteutettiin react-linkify -kirjastolla, ja lisätiedon esittämistä varten käytettiin react-tooltip -kirjastoa. Evästeilmoitus toteutettiin react-cookie-consent -kirjastoa käyttäen.

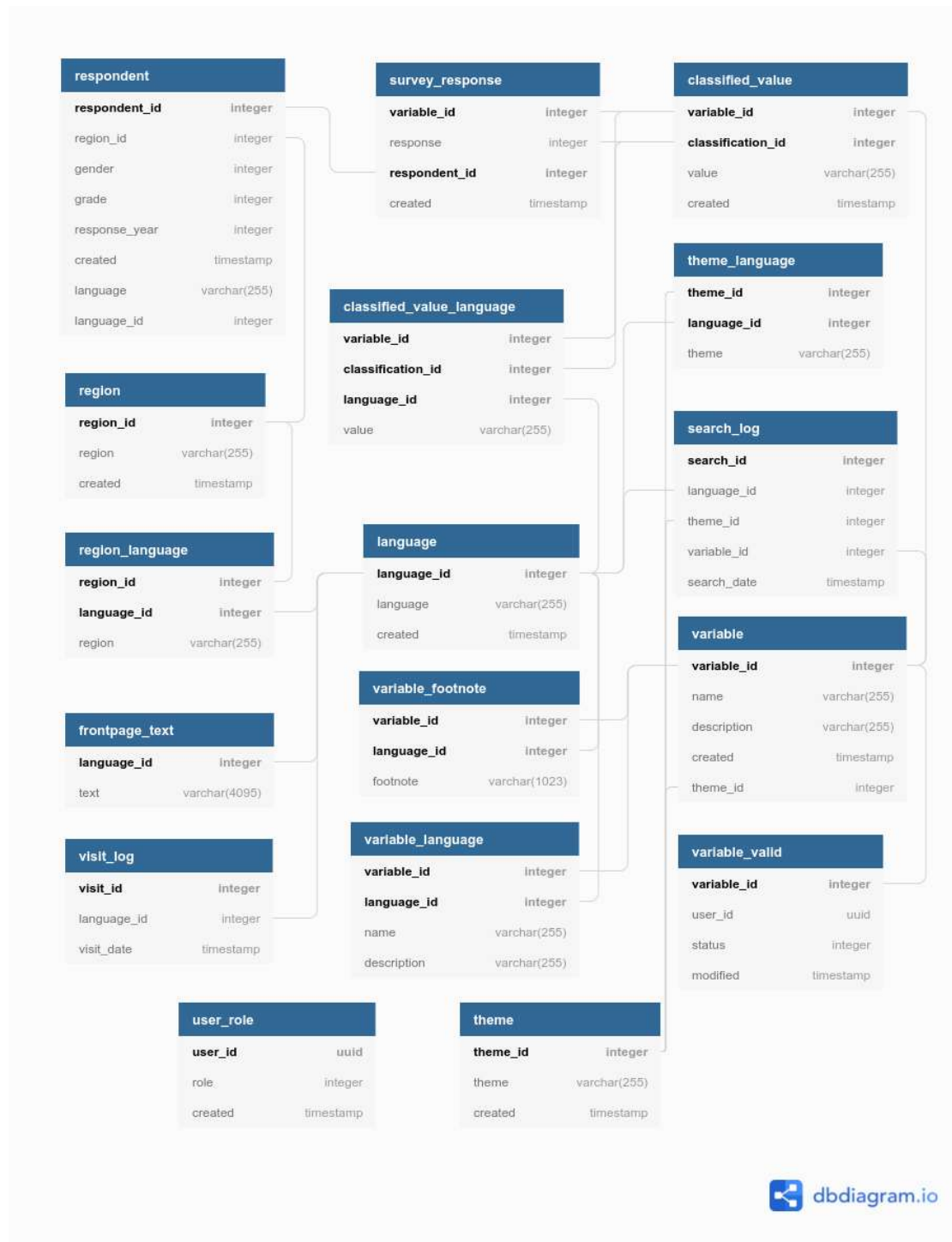
## 4.2 Sovelluspalvelin

Sovellus siirrettiin palvelimelle samalla tavalla kuin Kodavi-projektissa. Sovelluksen taustaohjelmisto on sijoitettu tuotantopalvelimelle Apache Tomcat -sovelluspalvelimen webapps-kansioon, jossa tiedosto ROOT.war sisältää taustaohjelmiston pakatun tiedostorakenteen. Tomcat purkaa war-tiedoston automaattisesti kansioon ROOT ja käynnistää taustaohjelmiston. Taustaohjelmiston päivitys vaatii aina uuden ROOT.war-tiedoston kopioinnin webapps-kansioon.

Sovelluksen käyttöliittymä paketoitiin npm run build -komennolla. Build-kansio on sijoitettu tuotantopalvelimelle Nginx-välityspalvelimen nginx.conf-tiedoston root-määritelmän osoittamaan kansioon. Sovelluksen asennusohjeet on kuvattu kokonaisuudessaan palvelimen asennusohjeet -dokumentissa [2].

## 5 Sovelluksen tietokanta

Rekodavi lisäsi tietokantaan taulut **user\_role**, **frontpage\_text**, **variable\_footnote**, **search\_log** sekä **visit\_log**. Taulu **user\_role** sisältää pääkäyttäjää varten tarvittavat tiedot. Tauluun **frontpage\_text** tallennetaan etusivulla näkyvät esittelytekstit suomeksi, ruotsiksi sekä englanniksi. Muuttujille lisätyt lisätiedot tallennetaan tauluun **variable\_footnote** kaikilla eri kielillä. Tauluissa **search\_log** ja **visit\_log** tallennetaan laskuria varten tarvittavat tiedot. Tässä luvussa uusien taulujen sisällöt esitetään yksityiskohtaisesti tauluittain. Lisäksi uusien taulujen relaatiot muihin tietokannan tauluihin esitellään.



Kuva 5.1: Tietokannan rakenne ER-kaaviona.

## 5.1 Pääkäyttäjärooliin liittyvä taulu

Pääkäyttäjän rooliin liittyy yksi taulu tietokannassa. Taululla **user\_role** ei ole relaatioita muihin tietokannan tauluihin. Taulu sisältää seuraavat sarakkeet:

<b>user_id</b>	Pääkäyttäjän yksilöivä Peda.net-tunnus
<b>role</b>	Roolin id
<b>created</b>	Aikaleima, jolloin pääkäyttäjän tiedot on lisätty tauluun

## 5.2 Etusivun teksteihin liittyvät taulut

Etusivun tekstit ovat tallennettu tauluun **frontpage\_text**. Taulussa on seuraavat sarakkeet:

<b>language_id</b>	Kielen yksilöivä tunniste
<b>text</b>	Etusivun tekstisisältö

Kyseisen taulun sarakkeella `language_id` on relaatio Kodavin luoman taulun **language** `language_id`-sarakkeeseen. Kieleen liittyvässä **language**-taulussa on seuraavat sarakkeet:

<b>language_id</b>	Kielen yksilöivä tunniste
<b>language</b>	Kieli
<b>created</b>	Aikaleima, jolloin kieli on lisätty tauluun

## 5.3 Lisätietokenttiin liittyvät taulut

Muuttujien lisätietokenttien tiedot tallennetaan tauluun **variable\_footnote**. Taulun sarakkeet ovat seuraavanlaiset:

<b>variable_id</b>	Muuttujan yksilöivä tunniste
<b>language_id</b>	Kielen yksilöivä tunniste

**footnote** Muuttujan lisätiedon sisältö tekstinä

Lisätietotaulun `variable_id`-sarakkeella on relaatio Kodavin luoman **variable**-taulun samannimiseen sarakkeeseen. Muuttujiin liittyvän **variable**-taulun sarakkeet ovat seuraavanlaiset:

<b>variable_id</b>	Muuttujan yksilöivä tunniste
<b>name</b>	Muuttujan nimi
<b>description</b>	Muuttujan kuvaus (kysymys, joka näytetään käyttöliittymässä)
<b>created</b>	Aikaleima, jolloin muuttuja lisättiin tauluun
<b>theme_id</b>	Teeman yksilöivä tunniste

Lisätietotaulun `language_id`-sarakkeella on lisäksi relaation Kodavin luomaan tauluun **language**.

## 5.4 Hakujen tallentamiseen liittyvät taulut

Tehdyt haut hakusivulla tallentuvat tauluun **search\_log**. Tauluun tallennetaan tehdystä hausta seuraavat tiedot:

<b>search_id</b>	Haun yksilöivä tunniste
<b>language_id</b>	Kielen yksilöivä tunniste
<b>theme_id</b>	Teeman yksilöivä tunniste
<b>variable_id</b>	Muuttujan yksilöivä tunniste
<b>search_date</b>	Aikaleima, jolloin haku on lisätty tauluun

Hakujen taululla on relaatiot Kodavin luomiin tauluihin **language**, **theme**, sekä **variable**. Sarakkella `language_id` on relaatio saman nimiseen sarakkeeseen **language**-taulussa, sarakkeella `theme_id` on relaatio samannimiseen sarakkeeseen **theme**-taulussa ja sarakkeella `variable_id` on relaatio samanimiseen sarakkeeseen **variable**-taulussa. Haun taulun `theme_id`-sarakkeella on relaatio teemataulukon samannimiseen sarakkeeseen. Teeman taulussa on seuraavat rivit:

<b>theme_id</b>	Teeman yksilöivä tunniste
<b>theme</b>	Teeman kuvaus
<b>created</b>	Aikaleima, jolloin teema on lisätty tauluun.

## 5.5 Kävijälaskuriin liittyvät taulut

Kävijätiedot tallennetaan tauluun **visit\_log**. Taulussa on seuraavat sarakkeet:

<b>visit_id</b>	Käynnin yksilöivä tunniste
<b>language_id</b>	Kielen yksilöivä tunniste
<b>visit_date</b>	Aikaleima, jolloin käynti on lisätty tauluun

Kävijätaulun sarakkeella `language_id` on relaatio samannimiseen sarakkeeseen Kodavin luomassa taulussa **language**.

## 6 Sovellukselle asetettujen vaatimusten toteutuminen

Tässä luvussa kerrotaan projektille määritetyistä vaatimuksista sekä niiden toteutumisesta. Rekodavi-projektin vaatimukset on listattu vaatimusmäärittelydokumentissa [3], joka sisältää myös vaatimuksille määritetyt prioriteetit ja projektin päättymishetkeä vastaavat tilat. Vaatimusmäärittelyssä pakollinen-prioriteetin vaatimuksia on 6, tärkeä-prioriteetin vaatimuksia on 21, idea-prioriteetin vaatimuksia on 2 ja mahdollinen-prioriteetti oli 13 vaatimuksella.

### 6.1 Toteutetut vaatimukset

Pakollisista vaatimuksista toteutettiin kaikki, samoin tärkeistä vaatimuksista toteutettiin kaikki. Yksi idea-prioriteetin vaatimus toteutettiin myös. Mahdollinen-prioriteetin vaatimuksista toteutettiin 7.

Tärkeimmät toiminnot liittyvät uuteen pääkäyttäjän rooliin. Kaikki pääkäyttäjään liittyvät vaatimukset saatiin toteutettua projektissa. Pääkäyttäjän kirjautuminen toteutettiin peda.net-kirjautumisen kautta, mikä mahdollistaa pääkäyttäjän tunnistamisen muista palveluista (esim. jyu-tunnus, muun korkeakoulun tunnus) peda.net-kirjautumisen kautta. Pääkäyttäjälle toteutettiin toiminnot uuden tutkimusdatan lisäämiselle, etusivun tekstien päivittämiselle, muuttujien lisätietojen lisäämiselle, kävijätilastojen seuraamiselle sekä uusien pääkäyttäjien lisäämiselle.

Yleiskäyttöisistä vaatimuksista toteutettiin kaikki esitystapoihin liittyvät vaatimukset. Tuloksia voi nyt tarkastella aikasarjana, aikasarjakuvaaja piirtää valitusta vastausvaihtoehdosta aikasarjaviivan. Aikasarjakuvaajassa puuttuvat vuodet esitetään katkona viivassa, mikäli havaintoja on puuttuvan vuoden molemmin puolin, muuten puuttuvat vuodet voi havaita viivan alkavan tai loppuvan eri vuonna kuin muut aikasarjaviivat. Käyttäjä voi valita pudotusvalikosta kuvaajan esitystavan joko pylväskuvaajaksi, aikasarjakuvaajaksi tai molemmat samalla sivulla. Vaatimusten mukaisesti tulokset voi nyt tallentaa usealla tavalla. Kuvaajat voi tallentaa png-kuvana ja tulostaulukon csv-tiedostona tai Excel-tilukkona. Lisäksi koko sivun voi tulostaa pdf-tiedostona.

## 6.2 Jatkokehitykseen sovitut vaatimukset

Kolme vaatimusta siirrettiin jatkokehitykseen tilaajan päätöksellä. Kyseiset vaatimukset vaativat suuria muutoksia käyttöliittymään, eikä niitä siksi pystytty toteuttamaan Rekodavi-projektin puitteissa. Ajanpuutteesta johtuen yhden vaatimuksen tila on kesken, sillä vain osa vaatimuksen toiminnosta saatiin toteutettua.

Vaatus 1.1 liittyen haun rajaamiseen valittuun vastausvuoteen siirrettiin tilaajan päätöksellä jatkokehitykseen. Vaatimuksen toteuttaminen vaatisi suuria muutoksia käyttöliittymän rakenteeseen ja toimintaan, eikä sitä ehditä Rekodavi-projektin puitteissa toteuttaa. Vaatus täyttyy tällä hetkellä ainoastaan viimeisimmän tutkimusvuoden osalta, mikäli haun toteuttaa ilman luokittelevia tekijöitä.

Vaatus 1.2 liittyen muuttujien karsimiseen valitun vuoden perusteella siirrettiin jatkokehitykseen tilaajan päätöksellä. Kyseinen vaatus linkittyy vaatimukseen 1.1, eli tämäkin vaatus vaatisi suuria muutoksia käyttöliittymän rakenteeseen ja toimintaan. Vaatus toteutuu periaatteessa aikasarjakuvaajissa, sillä aikasarjassa puuttuvat vuodet näytetään eri tavalla kuin mitatut vuodet. Pylväskuvaajan osalta vaatus siirrettiin jatkokehitykseen.

Vaatus 2.1 liittyen alkuperäisten vastausvaihtoehtojen näyttämiseen hakuhtojen yhteydessä siirrettiin tilaajan päätöksellä jatkokehitykseen. Tämäkin vaatus vaatisi suuria muutoksia käyttöliittymään, joten sitä ei pystytty toteuttamaan projektin puitteissa. Projektin aikana pohdittiin, kuinka mielekäs vaatus on toteuttaa, sillä kyseinen vaatus vaatii paljon aikaa sekä projektiryhmältä että tilaajalta. Vaatus todettiin mielekkääksi toteuttaa, sillä tilaajat saavat kyselyitä liittyen toteutettujen koululaiskyselyiden alkuperäisiin kysymyksiin ja vastausvaatimuksiin.

Vaatus 7.7 liittyen poistettavan datan vuoden valintaan päätettiin siirtää jatkokehitykseen. Tämänhetkisessä toteutuksessa kaikki vastaukset, jotka sivun kautta on lisätty tietokantaan, poistetaan kerralla. Tällöin pääkäyttäjä saattaa poistaa useamman vuoden kyselytulokset, mikäli tietokantaan on lisätty enemmän kuin kerran uutta dataa. Pääkäyttäjälle tulee tällöin lisätyötä, kun jokaisen 2018 jälkeisen



kyselyvuoden data pitää lisätä uudestaan. Jatkokehityksessä tietokannasta poistamiselle ehdotetaan mahdollisuutta valita minkä vuoden tulokset poistetaan.

Vaatus 11.2 liittyen hakuehtojen ja tulosten pysymiseen valittuina kieltä vaihtaessa siirrettiin myös jatkokehitykseen, sillä tässä projektissa pystyttiin toteuttamaan ainoastaan hakuehtojen pysyminen samana kieltä vaihtaessa. Haun tulosten osalta vaatimusta yritettiin toteuttaa, mutta toteutus osoittautui teknisesti haastavaksi eikä siitä saatu täysin toimivaa aikarajojen puitteissa. Yrityksistä huolimatta osa tulossivun teksteistä pysyi väärällä kielellä, joten tulosten näyttäminen kieltä vaihtaessa poistettiin. Jatkokehitykseen jää tulosten näyttäminen oikealla kielellä vaihdon yhteydessä.

## 7 Ideoita sovelluksen jatkokehitykseen

Tässä luvussa esitellään ideoita sovelluksen jatkokehitykseen, jotka eivät perustu nykyisiin, sovittuihin vaatimuksiin. Suurin osa ideoista liittyy mobiililaitteille sovelluksen toimintojen ja ulkonäön parantamiseen sekä pieniin perusparannuksiin.

### 7.1 Mobiilikäyttöön liittyvät ideat

Sovelluksen järjestelmätestaus suoritettiin vaatimuksista poiketen myös puhelimella. Testauksien perusteella jatkokehitykseen ehdotetaan useita mobiilikäyttöön liittyviä parannuksia. Rekodavi-projektissa mobiilikäyttöä ei huomioitu, sillä vaatimusmäärittelyssä käsiteltiin ainoastaan tablettikäyttöä. Yleiskäyttöisyyden näkökulmasta mobiilikäytön parantaminen on kuitenkin perusteltua, sillä globaalilla skaalalla mobiilikäyttö on yleisempää kuin työpöytäkäyttö [4].

Hakusivulla on pieniä ongelmia mobiilikäytössä. Koko sivun tulostaminen pdf-dokumenttina ei toimi mobiililla, sillä pdf-tulostusta ei tueta mobiiliselaimissa. Koko sivun tulostamiseen pitäisi kehittää vaihtoehtoinen tulostustapa mobiilille, esimerkiksi koko sivun tulostaminen kuvana pdf-tiedoston sijaan. Ladatuissa png-kuvissa kuvaajissa on myös pieniä ongelmia, sillä esimerkiksi vastausvaihtoehtojen selitteet eivät tallennu kuvaajaan.

Pääkäyttäjän ominaisuuksissa on pientä hiottavaa mobiilikäytössä. Laskurisivun rakenne ei tällä hetkellä toimi hyvin mobiililla, sillä laskurisivun pudotusvalikot ja otsikkotekstit menevät jokin verran päällekkäin, joten laskurisivun asettelu vaatii muutoksia mobiilinäkymässä. Muillakin pääkäyttäjäsivuilla on pieniä asetteluongelmia esimerkiksi painikkeiden koon ja sijainnin kanssa, nämä olisi hyvä korjata jatkokehityksessä. Pahin painikkeisiin liittyvä ongelma on pääkäyttäjän uloskirjautumispainikkeen katoaminen näkyvistä muilta sivuilta kuin etusivulta.

## 7.2 Hakusivun jatkokehitysideat

Hakusivulle jatkokehitykseen esitetään pyöristykseen toteutuksen muuttamista sekä aikasarjakuvaajaan esteettömyyden parantamista. Tällä hetkellä haun tulosten pyöristyksissä on pientä virhettä johtuen pyöristykseen toteutuksesta. Tulosten pyöristystä tehdään useamman kerran suorituksen aikana eri kohdissa koodia, mikä johtaa virheen syntymiseen. Jatkokehitykseen ehdotamme tulosten pyöristykseen toteuttamista kokonaan uudelleen hajauttamatta toteutusta useaan paikkaan koodissa.

Aikasarjakuvaajat eivät tässä projektissa huomioi esteettömyyttä viivojen väreissä eikä viivojen kuvioinnissa, mikä vaikuttaa myös peruskäyttäjällä mustavalkotulosteissa. Värisokealle tai mustavalkotulostetta tulkitsevalle aikasarjakuvaajan viivat eivät erotu toisistaan kovin hyvin sillä ne ovat kaikki yhtä paksuja, ja etenkin sinertävä ja vihertävä aikasarjaviiva näyttävät samanvärisiltä mustavalkotulosteessa. Sinertävä ja vihertävä viiva menevät nykyäänkin helposti sekaisin, sillä värit ovat hyvin lähellä toisiaan. Jatkokehityksessä aikasarjakuvaajiin voisi antaa käyttäjälle valinnan viivojen ulkonäöstä: alkuperäiset värilliset viivat mahdollisesti pienin värimuutoksin siniselle tai vihreälle viivalle, toisena valintana tulostusoptimoitu aikasarja, jossa aikasarjan viivojen rakenne vaihtelee riittävästi erottuakseen mustavalkotulosteessa.

## 7.3 Datan lisäykseen liittyvät ideat

Datan lisäyksen sivulle jatkokehitykseen ehdotetaan muutoksia tiedoston valitsemisen painikkeeseen sekä datan poistoon liittyen. Rekodavi-projektissa tiedoston lisäys toteutettiin HTML-kielen input-elementillä, jonka takia painikkeen teksti riippuu käytetystä selaimesta sekä selaimen kielestä. Käytettävyydestä [5] ilmeni vaikeuksia havaita harmaa painike harmaalla taustalla. Jatkokehityksessä tiedoston lisäys voisi olla oma toteutus, jolloin painikkeen ulkonäkö voi olla paremmin pohjasta erottuva, sekä teksti olisi konsistentti sivulla käytetyn kielen kanssa sekä konsistentti kaikilla selaimilla.

## 7.4 Pääkäyttäjän kirjautumiseen liittyvät ideat

Tällä hetkellä kirjautuminen on toteutettu Peda.net -palvelun kautta. Peda.net -kirjautuminen mahdollistaa epäsuorasti esimerkiksi jyu-tunnuksella tai muun korkeakoulun tunnuksella kirjautumisen peda.net-palvelun kautta. Jatkokehityksessä kirjautumismahdollisuuksia voisi toteuttaa useamman palvelun kautta ilman Peda.net -tunnukseen linkittymistä. Sovellukselle voisi esimerkiksi toteuttaa suoraan sisäänkirjautuminen jyu-tunnuksia tai muiden verkkopalveluiden tunnuksia käyttäen. Vaihtoehtoisesti sovellukselle voisi toteuttaa oman käyttäjätunnus- ja kirjautumisominaisuuden, jolloin sovellus ei olisi riippuvainen ulkopuolisesta palvelusta käyttäjien tunnistamiseen. Useampi vaihtoehtoinen kirjautumistapa voi helpottaa korkeakoulujen ulkopuolisten toimijoiden pääkäyttäjän käyttömahdollisuutta.

## 8 Yhteenveto

Rekodavi-sovellusprojekti jatkoi Kodavi-sovellusprojektin tuottaman Study Health with HBSC -verkkosovelluksen kehittämistä. Projektin kohteena on vuonna 2020 Jyväskylän yliopiston liikuntatieteelliselle tiedekunnalle kehitetty WWW-sovellus, jonka avulla käyttäjät voivat visualisoida WHO-Koululaistutkimuksen tuloksia. Tilaaja toivoi lisää toimintoja tukemaan sovelluksen ylläpitoa sekä sovelluksen monipuolistamiseksi. Sovellusta käytetään liikunta- ja terveystieteiden opetuksessa, lisäksi sovelluksesta on käytännössä tullut myös yleiskäyttöinen avoimen datan sovellus.

Rekodavi-projektissa suurin osa sovelluksen uusista ominaisuuksista liittyvät uuteen pääkäyttäjän rooliin. Pääkäyttäjä voi lisätä uutta kyselydataa, lisätä muuttujille lisätietoja, seurata kävijämääriä ja tehtyjen hakujen määriä, päivittää etusivua sekä ylläpitää pääkäyttäjiä. Pääkäyttäjätoimintojen lisäksi projektissa toteutettiin uusia yleiskäyttöisiä toimintoja. Kaikille käyttäjille lisättiin mahdollisuus ladata hakusivulta haun tulokset: koko sivun pdf-dokumenttina, kuvaaja png-kuvana ja tulostaulukko xls-tilaukuna sekä csv-tiedostona. Hakutulosten visualisointiin lisättiin uusi kuvaajatyyppe, aikasarjakuvaaja. Tuloksissa voi näyttää joko toisen valituista kuvaajatyypeistä, tai molemmat kuvaajatyypit samalla sivulla. Hakusivun tulostaulukoon lisättiin mahdollisuus tarkastella pääkäyttäjän haetulle muuttujalle lisäämiä lisätietoja.

Rekodavi käytti samoja teknologioita ja ohjelmistoja kuin Kodavi-projekti. Uusia toimintoja varten taustaohjelmistoon lisättiin yksi uusi kirjasto, käyttöliittymän puolelle lisättiin useampi uusi kirjasto. Uudet toiminnot sovitettiin samaan sovellusrakenteeseen kuin Kodavi-projektissa käytettiin. Uudet toiminnot ja sivut noudattavat myös samaa käyttöliittymärakennetta ja toimintalogiikkaa. Uusia toimintoja varten tietokantaan lisättiin uusia tauluja.

Uudet toiminnot perustuvat tilaajaan toiveisiin, jotka määriteltiin vaatimusmäärittelyssä. Pakollisista vaatimuksista toteutettiin kaikki, kuten myös kaikki tärkeät vaatimukset. Yksi idea-prioriteetin vaatimus toteutettiin myös. Mahdollinen-prioriteetin vaatimuksista toteutettiin 7. Neljä mahdollinen-prioriteetin

vaatimusta siirrettiin jatkokehitykseen ja yksi idea-prioriteetin vaatimus siirrettiin jatkokehitykseen Neljä jatkokehitykseen esitettyä vaatimusta liittyvät hakusivuun, yksi liittyy datan poistamiseen tietokannasta.

Vaatimusmäärittelyn jatkokehitykseen siirrettyjen vaatimusten lisäksi jatkokehitykseen esitetään muitakin ideoita. Rekodavi-projektissa ei sovelluskehityksessä huomioitu mobiilikäyttöä, joten mobiilikäyttöön liittyen testauksessa havaittiin korjausta vaativia puutteita ja vikoja. Näiden vikojen ja puutteiden korjauksia ehdotetaan jatkokehitykseen. Hakusivulle esitetään pieniä perusparannuksia etenkin esteettömyyteen liittyen. Jatkokehitykseen ehdotetaan useaa pientä, kosmeettista korjausta. Pääkäyttäjän kirjautumiseen ehdotetaan useamman tunnistautumiskanavan mahdollisuutta tai omaa kirjautumistoteutusta.

## Lähteet

- [1] Dorrit Hämäläinen, Tuomas Kontio, Juha-Matti Rahkola ja Marjo Tanska, ”Rekodavi-projekti, Projektisuunnitelma” versio 1.0.0, Jyväskylän yliopisto, Informaatioteknologian tiedekunta.
- [2] Marjo Tanska, ”Rekodavi-projekti, Palvelimen asennusohjeet” versio 0.1.0, Jyväskylän yliopisto, Informaatioteknologian tiedekunta
- [3] Juha-Matti Rahkola, ”Rekodavi-projekti, Vaatimusmäärittely” versio 0.2.1, Jyväskylän yliopisto, Informaatioteknologian tiedekunta.
- [4] Statcounter 06/20 - 06/21 <https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet> Luettu 23.7.2021.
- [5] Dorrit Hämäläinen, ”Rekodavi-projekti, Tilaajan käytettävyydestäraportti” versio 0.2.0, Jyväskylän yliopisto, Informaatioteknologian tiedekunta.