

# Liikuntapaikat kartalla

Petteri Pesonen, 219820  
Juhani Keskitalo, 349101  
Hanna Grannabba, 353074

- [1. Johdanto](#)
- [2. Sovelluksen käyttöohje](#)
- [3. Sovelluksen funktioiden toiminnallisuudet](#)
  - [3.1 Kohteiden valitseminen, reitinhaku ja paikannus](#)
  - [3.2 Karttatason kohteiden haku ja haun rajaaminen](#)
  - [3.3 CORS \(Cross-Origin Resource Sharing\) käyttöönotto](#)
- [4. Sovelluksessa hyödynnettävät kirjastot ja menetelmät](#)
  - [4.1 Rajapinnat](#)
    - [4.1.1 WFS - Lipas](#)
    - [4.1.2 WMS - pgRouting](#)
  - [4.2 Käytetyt kirjastot](#)
    - [4.2.1 OpenLayers 3](#)
    - [4.2.2 Bootstrap](#)
    - [4.2.3 jQuery](#)
  - [4.3 HTML - Sivun muotoilu](#)
- [5. Palvelimelle asennettavat ohjelmistot ja niiden konfigurointi](#)
  - [5.1 Ubuntu 14.04](#)
  - [5.2 Apache2](#)
  - [5.3 Geoserver 2.7.2](#)
  - [5.4 PostgreSQL + pgRouting](#)
- [6. Testaus](#)
  - [6.1 Testitapaukset](#)
  - [6.2 Käyttäjättestaus](#)
- [7. Lähteet](#)

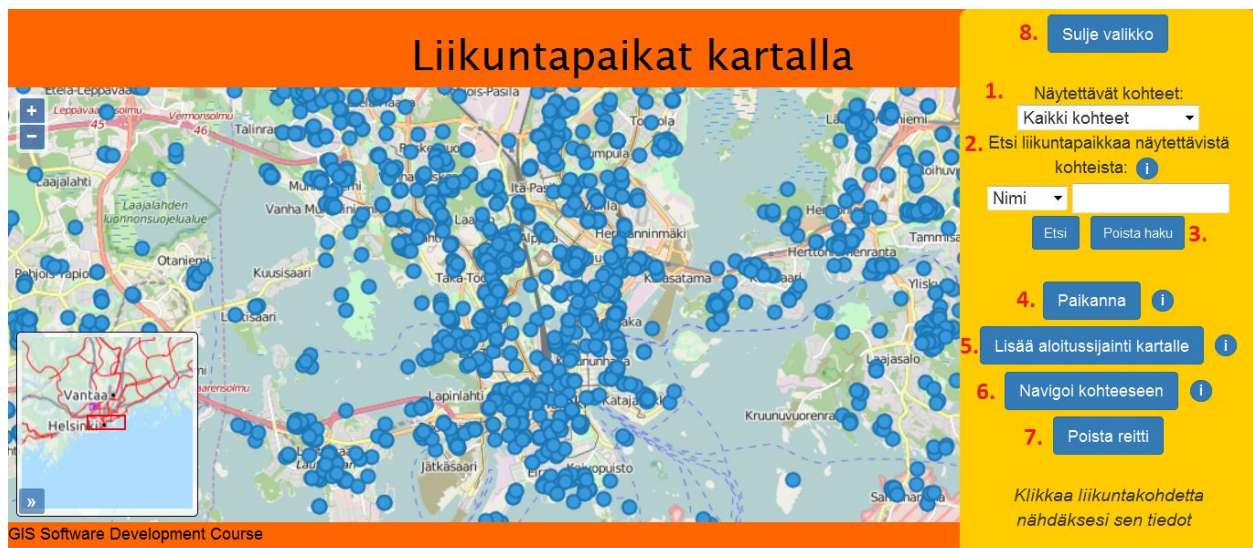
# 1. Johdanto

Liikuntapaikat kartalla -sovellus on kehitetty helpottamaan liikuntapaikkojen löytämistä. Se mahdollistaa halutun liikuntapaikka-kategorian valinnan valikosta sekä hakemisen nimen tai tyyppin perusteella. Liikuntapaikoista voidaan nähdä niiden tyyppi, nimi ja internet-sivu, sekä esittää reitti haluttuun kohteeseen. Reitinhaaku on mahdollista suorittaa käyttäjän nykyisestä sijainnista käyttämällä paikannusta tai määrittää sijainti kartalla.

Tiedot liikuntapaikoista saadaan Lipas-tietojärjestelmästä, jota ylläpitää Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellinen tiedekunta. Pohjakarttana on OpenStreetMap ja kartan toteutukseen on käytetty OpenLayers 3 -kirjastoa. Koska sovelluksen oletusnäkyminä on Helsinki ja reitinlaskenta ehdottaa lyhyintä kävelyreittiä, sovellus sopii käytettäväksi parhaiten pääkaupunkiseudulla. Liikuntapaikka-aineisto on kuitenkin koko maan kattava, joten mikään ei estä käyttämästä sitä myös muualla Suomessa.


## 2. Sovelluksen käyttöohje

Liikuntapaikat kartalla -sovellus löytyy osoitteesta <http://130.233.249.20/dev/>. Sovellusta voi käyttää tietokoneella, tabletilla ja puhelimella. Sovelluksen aloitusnäkyminä näyttää kartan, joka on keskitetty Helsingin keskusta, sekä alueen kaikki liikuntapaikat sinisinä pisteinä. Kuva 1 näyttää sovelluksen aloitusnäkyminä.



Kuva 1. Liikuntapaikat kartalla aloitusnäkyminä

Kartalta voidaan klikata mitä tahansa liikuntapaikkaa, jolloin sen tiedot näytetään valikkopalkin alareunassa. Tiedot sisältävät tyyppin, nimen sekä mahdollisesti linkin internet sivuille. Vasemman

alakulman kartasta näet missä kohtaa Suomea näkymä sijaitsee. Voit piilottaa ja näyttää yleiskuvakartan painamalla 

1. **Näytettävät kohteet.** Alasvetovalikosta voit valita mikäli haluat, että vain jonkin tietyn kategorian liikuntapaikat näkyvät kartalla. Valittavissa olevat kategoriat ovat: kuntosalit, uintipaikat, liikuntahallit, yleisurheilu, pallokentät, jäähallit, maastoliikuntapaikat ja eläinurheilualueet.

2. **Etsi liikuntapaikkaa näytettävistä kohteista.** Alasvetovalikosta voit valita haluatko hakea kohteita nimen vai tyypin perusteella.

Esimerkki: valitse ”tyyppi”, kirjoita kenttään uimahalli ja klikkaa Etsi, jolloin kaikki karttanäkymän alueella olevat uimahallit näytetään. Huomaa, että mikäli yhtään pistettä ei ilmesty kartalle, voit loitontaa tai siirtää näkymää, sillä se ei automaattisesti keskity hakukriteeriä vastaavien kohteiden luo. Etsimällä nimen perusteella voit hakea jonkin tietyn liikuntapaikan. Hakusanan ei tarvitse olla koko nimi, vaan se voi myös olla vain osa siitä.

3. **Poista haku.** Näkymään palautuvat Näytettävät kohteet -valinnan mukaiset kohteet.

4. **Paikanna.** Klikatessasi paikanna näkymä siirtyy tämänhetkitseen sijaintiisi. Jotta tämä ominaisuus toimii, sinun on sallittava tietokoneen tai puhelimen sijainnin jakaminen. Mikäli käytät sovellusta tietokoneella joka on kytkettynä lähiverkkoon, sijainti saattaa poiketa huomattavasti todellisesta sijainnista. Paikannettaessa kartalle ilmestyy punainen piste, jota ympäröi vaaleampi alue, tämä alue kuvaa paikannuksen tarkkuutta. Tarkkuus ilmoitetaan myös alapalkissa metreinä.

5. **Lisää aloitussijainti kartalle.** Mikäli haluat käyttää navigointia varten muuta aloitussijaintia, kuin se minkä Paikanna-nappula antaa, voit lisätä sen itse kartalle. Klikkaa Lisää aloitussijainti kartalle ja sen jälkeen haluamaasi kohtaa kartalla. Käyttäessäsi sovellusta puhelimella tai tabletilla voit klikata Lisää aloitussijainti ja sen jälkeen sulkea valikon, jotta näet isomman osan kartasta.

6. **Navigoi kohteeseen.** Sovellus näyttää lyhimmän reitin aloitussijainnin ja valitsemasi kohteen välillä. Reitin laskentaan menee joitain sekunteja, joten älä hätäile vaikka se ei heti ilmesty näkyviin. Reitti lasketaan jalankulkijaa varten, joten se käyttää myös pieniä polkuja. Reitti ei välttämättä sovellu autolla ajettavaksi. Mikäli reitti ei ilmesty kartalle, saattaa syynä olla, että toinen piste on saareissa tai paikassa jonne ei ole teitä tai polkuja.

7. **Poista reitti.** Halutessasi voit poistaa hakemasi reitin näkyvistä. Reitti poistuu automaattisesti kun uusi reitti haetaan.

8. **Sulje valikko.** Piilottaa valikkopalkin, jolloin näet isomman osa kartasta. Saat valikkopalkin takaisin näkyviin klikkaamalla Valikko.

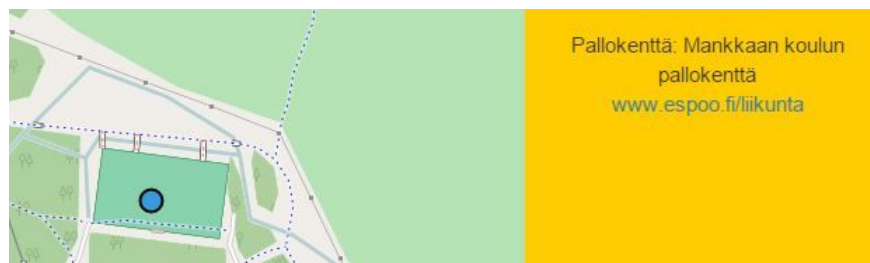
Joidenkin painikkeiden vieressä on info-nappi  , josta saat tarvittaessa muistutuksen painikkeen toiminnasta.

### 3. Sovelluksen funktioiden toiminnallisuudet

Sovelluksessa käytettävät voidaan jakaa kolmeen osaan: sovelluksen yleisiin funktioihin (kohteiden valitseminen, reitinhaku ja paikannus), karttatason kohteiden hakuun ja haun rajaamiseen, ja CORS:n käyttöönottoon.

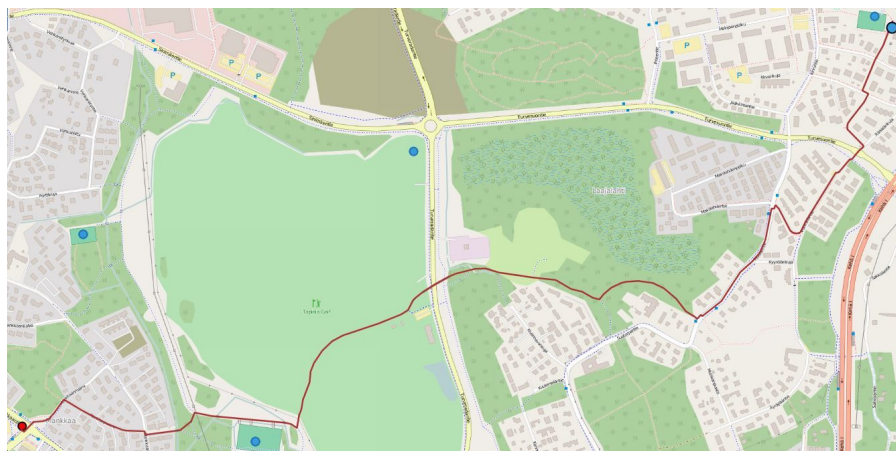
#### 3.1 Kohteiden valitseminen, reitinhaku ja paikannus

Kartalla olevia Lipas-rajapinnan kohteita klikkaamalla saadaan kohteista seuraavia tietoja: liikuntapaikan nimi, liikuntapaikan kuvaus ja liikuntapaikan internet-sivu, jos sellainen on. Kohteita klikkaamalla se korostuu, joten se on helposti erotettavissa muista kohteista kartalla.



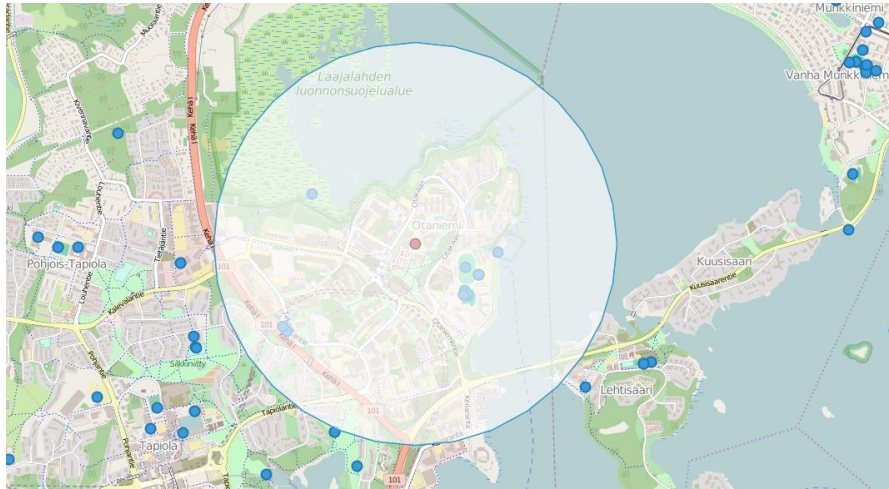
Kuva 2. Kohteen valitseminen ja sen tiedot

Reitinhaku perustuu pgRouting-dokumentaatioissa esitettyyn koodiin, joka on muokattu toimimaan Liikuntapaikat Kartalla -sovelluksessa. pgRouting dokumentaation ohjeet ja koodit löytyvät lähteestä [1]. Reitinhaku perustuu lyhyimmän reitin etsintään. Reitinlaskennassa käytetään kustannuksia, jotka ovat esitetty kappaleessa 5.4. Tästä syystä reitinhaussa otetaan ensisijaisesti huomioon tiet, jotka ovat kävelijöiden ja pyöräilijöiden käytettävissä. Kuvasta 3 tämä pystytään havainnoimaan.



Kuva 3. Reitinhaun lopputulos

Sovelluksessa käytettävä paikannus perustuu OpenLayers 3 -kirjaston ol.Geolocation funktioon. Paikannus antaa käyttäjälle tiedon omasta sijainnista, sekä sen tarkkuudesta. Kuvasta 4 voidaan nähdä paikannuksen tarkkuudessa olevan suurta heittoa. Sovelluksen ikkunan alapalkissa tämä tarkkuus on kerrottu, jos se halutaan tietää. Paikannus toimii parhaiten mobiililaitteilla, joissa on sallittu oman sijainnin antaminen.



Kuva 4. Oman sijainnin näyttäminen

Alhaalla kuvassa viisi esitetystä UML-kaaviossa on eritelty kohteiden valitsemisen, reitinhaun ja paikannuksen välisen suhteet. Kaavio myös esittää toiminnallisuuden periaatteet sovelluksessa.



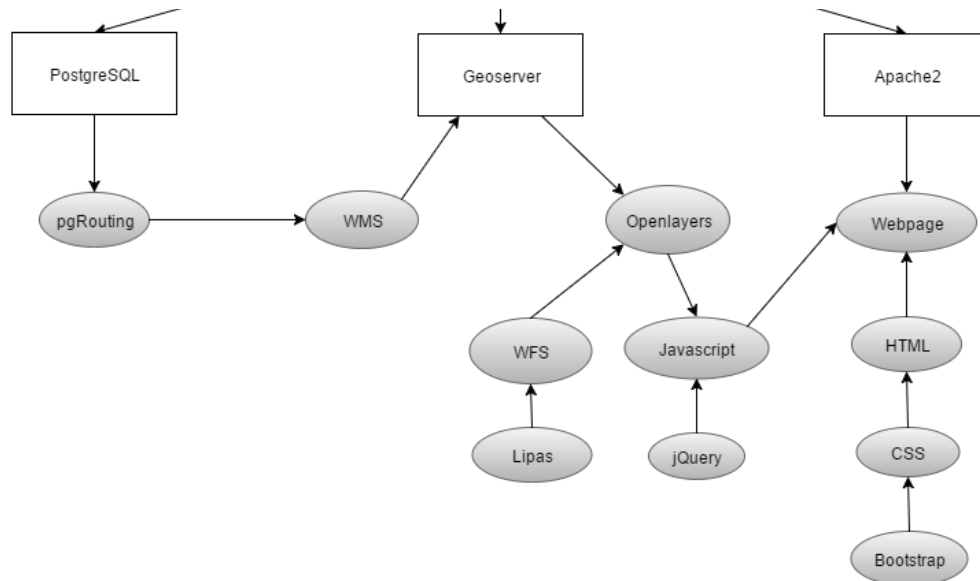
### 3.3 CORS (Cross-Origin Resource Sharing) käyttöönotto

CORS on otettu palvelimella käyttöön ulkoisella scriptillä, koska tätä ei ole onnistuttu aktivoimaan palvelimella lukuisista yrityksistä huolimatta. CORS sallii pyynnot ulkopuolisista lähteistä, jotka eivät sijaitse meidän palvelimella. Sovelluksessa tällainen tilanne on WFS-pyyntö palvelun tarjoajan rajapinnalta. Tätä varten käytössä on skripti, joka ohjaa WFS-pyyntö ulkoisen "valtuuttajan" kautta (engl. proxy). Tämän seurauksena internet-sivun kautta tullut pyyntö voidaan hyväksyä ja kohteet saadaan ladattua sovellukseen. Koska pyyntö joudutaan kiertämään kolmannen osapuolen kautta, aiheuttaa se hidastusta aineistojen saamiseen. Tämän vuoksi sovellus ei toimi optimaalisella tavalla. Alhaalla on esitetty CORS:n aktivoimiseen käytetty skripti [2].

```
(function() {  
  var cors_api_host = 'cors-anywhere.herokuapp.com';  
  var cors_api_url = 'https://' + cors_api_host + '/';  
  var slice = [].slice;  
  var origin = window.location.protocol + '//' + window.location.host;  
  var open = XMLHttpRequest.prototype.open;  
  XMLHttpRequest.prototype.open = function() {  
    var args = slice.call(arguments);  
    var targetOrigin = /^https?:\/\/(?:[^\s/]+)/i.exec(args[1]);  
    if (targetOrigin && targetOrigin[0].toLowerCase() !== origin &&  
        targetOrigin[1] !== cors_api_host) {  
      args[1] = cors_api_url + args[1];  
    }  
    return open.apply(this, args);  
  };  
})();
```



## 4. Sovelluksessa hyödynnettävät kirjastot ja menetelmät



Kuva 6. Sovelluksessa käytettävät kirjastot ja menetelmät

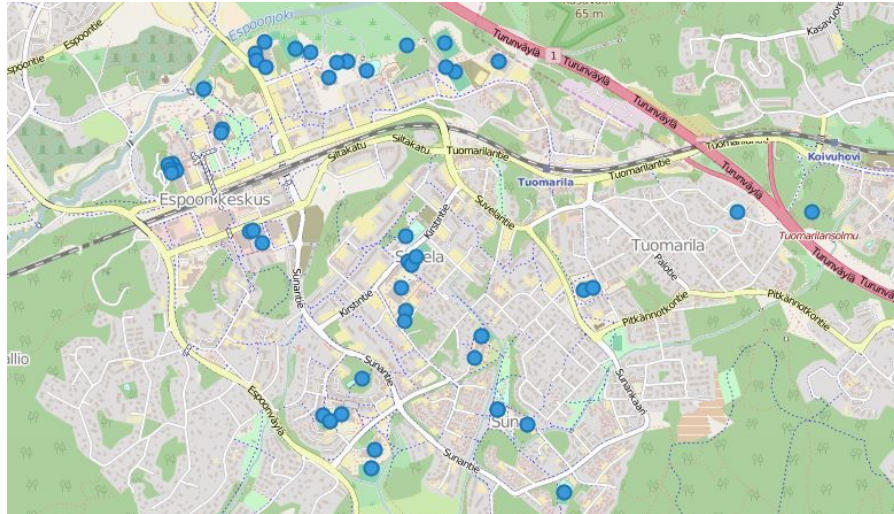
### 4.1 Rajapinnat

Sovelluksessa käytettävät rajapinnat ovat Lipas-paikkatietojärjestelmän WFS-rajapinta ja pgRouting-reitinhausta muodostettu WMS-rajapinta.

#### 4.1.1 WFS - Lipas

Lipas on valtakunnallinen julkinen liikuntapaikkojen paikkatietojärjestelmä. Rahoittajana toimii Opetus- ja kulttuuriministeriö ja hallinnoijana Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellinen tiedekunta. Lipas sisältää tietoa liikuntapaikoista, virkistysalueista ja ulkoilureiteistä. Tiedon tuottajina toimivat pääasiassa kuntien liikuntatoimen asiantuntijat, jotka voivat päivittää tietoja liikuntapaikoista. Lipaksesta on tarjolla avoimet ja maksuttomat wms- ja wfs-rajapinnat. [3]

Liikuntapaikat kartalla käyttää lipaksen wfs-rajapintaa. Koska kaikki liikuntapaikkojen tiedot tulevat Lipas-rajapinnasta, emme voi vaikuttaa sovelluksen mahdollisesti antamiin virheellisiin tai vanhentuneisiin tietoihin.

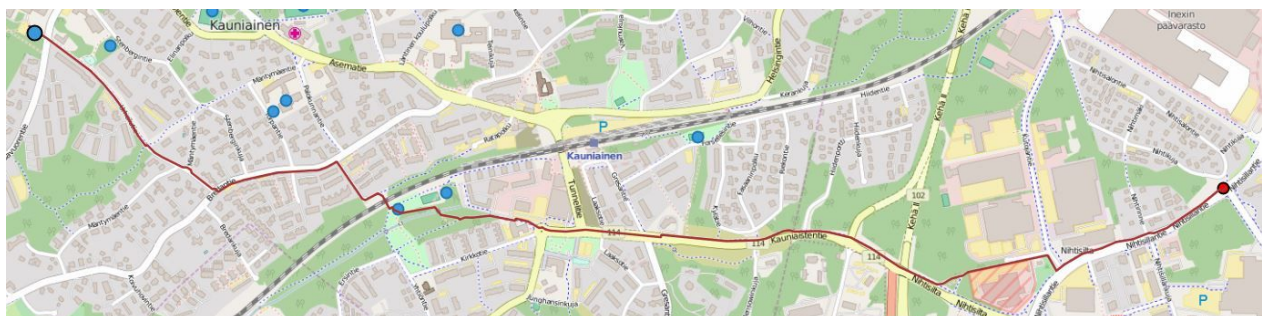


Kuva 7. Lipas-kohteet kartalla esitettynä

#### 4.1.2 WMS - pgRouting

pgRouting käyttöä varten siitä, tuli muodostaa WMS rajapinta. Rajapinnan kautta reitinhakua voidaan tarvittaessa helposti käyttää. Etuna tällaisessa ratkaisussa on se, että laskentaa ei tarvitse tehdä sivun kautta, vaan se tehdään suoraan palvelimella.

Sovelluksessa kyseistä rajapintaa käytetään sillä tavalla, että käyttäjä määrittää reitinhakulle aloitus- ja lopetuspisteet. Näiden avulla voidaan reitinhakua varten määritetään tarvittavat koordinaatistomuunnokset ja muunnetut pistetiedot lähetetään geoserverin kautta palvelimelle laskettavaksi. Reitin laskemisen jälkeen reitti palautetaan geoserverin kautta, jossa se visualisoidaan. Reitti palautuu ImageWMS-muodossa, joka ladataan aina uudestaan, kun käyttäjä liikuttaa karttaa ja reitti halutaan uudestaan renderöidä kartalle.



Kuva 8. Reitinhaun lopputulos

## 4.2 Käytetyt kirjastot

Sovelluksessa käytetyt kirjastot ovat OpenLayers 3, jonka avulla on luotu web-karttakäyttöliittymä, Bootstrap, jota on käytetty ulkoasun muuttamisen, ja jQuery, jota tarvitaan Bootstrapin toiminnallisuuteen.

### 4.2.1 OpenLayers 3

Openlayers on JavaScript kirjasto jolla toteutetaan web-karttakäyttöliittymiä. Tässä projektissa on käytetty versiota OpenLayers 3, joka on tällä hetkellä uusin. Aluksi meillä oli käytössä OpenLayers vanhempi versio kaksi, mutta se vaihdettiin sillä kolmonen todettiin toiminnoiltaan paremmaksi. Openlayers 3 sisältää paljon uusia ja paranneltuja funktioita, joita kartan toteutuksessa on tarvittu.

### 4.2.2 Bootstrap

Bootstrap on ilmainen avoimen lähdekoodin kokoelma työkaluja internetsivujen ja sovellusten luomista varten. Bootstrap sisältää HTML- ja CSS pohjaisia muotoilumalleja komponentteja kuten painikkeita, valikoita ja lomakkeita varten, joita käyttäjä voi muotoilla mieleisikseen. Sovelluksessa Bootstrap on käytetty sillä se mahdollistaa ulkonäön mukautumisen riippuen siitä minkä kokoisella näytöllä sivua katsoo. Yksi bootstrapin ominaisuus on mediakyselyt (media query), jotka mahdollistavat erilaiset muotoilut eri kokoisille näytöille. Tässä sovelluksessa niillä muokataan otsikkoa ja valikko-nappulan sijaintia. Käytetyt pikselirajat ovat: alle 500 px, alle 800 px ja yli 800 px. Tässä sovelluksessa käytetty Bootstrapin versio on 3.3.5. [4]

### 4.2.3 jQuery

jQuery on JavaScript kirjasto, jonka Bootstrap vaatii toimiakseen oikein. Sitä ei käytetä tässä sovelluksessa mihinkään muuhun.

## 4.3 HTML - Sivun muotoilu

Internetsivu on luotu HTML:llä (Hypertext Markup Language) ja tyyliohjeet on luotu käyttämällä CSS:ää (Cascading Style Sheets). Sivun ulkonäkö muodostuu neljästä osasta: koko ajan näkyvissä olevasta ylä- ja alapalkista, kartasta sekä piilotettavasta sivupalkista, josta kaikki toiminnot löytyvät. Seuraavassa listassa käydään läpi Index.html ja cssfile.css tiedostojen sisältö yleisellä tasolla.

Index.html on sivun perusta, josta kaikkia muita tiedostoja kutsutaan. Cssfile.css sisältää kaiken sivun muotoiluun liittyvän koodin.

## Index.html

Head-osion sisältö:

- Määritellään käytettävä merkkistö utf-8
- Määritellään näytön ominaisuudet
- Bootstrapin käyttöä varten tarvittavat skriptit, mukaan lukien jQuery
- Openlayersin käyttöä varten tarvittavat skriptit
- Tuodaan cssfile.css, eli sivun muotoilu
- Sovelluksen otsikko

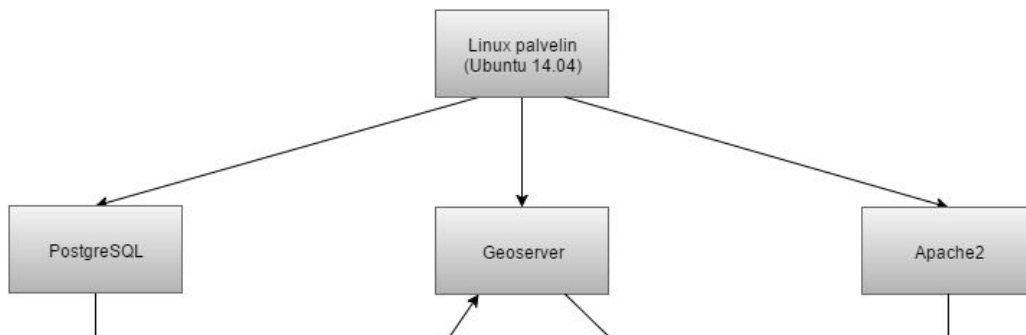
Body-osion sisältö:

- Toiminnallisuus skripti main.js, jolla tuodaan ohjelman toiminnot
- Funktio toggleControlPanel(), jota kutsutaan kun halutaan näyttää tai piilottaa sivupalkki
- Yläpalkki jossa on sovelluksen nimi ja valikko-nappula
- Sivupalkki, joka näytetään aina kun sovellus avataan sekä valikko nappulaa painettaessa:
  - Näytettävät kohteet -valikko, joka sisältää vaihtoehtoiset näytettävät liikuntapaikka kategoriat
  - Kohteiden haku. Alasvetovalikko josta valitaan haetaanko nimen vai tyyppin perusteella, kenttä johon hakusana kirjoitetaan sekä painikkeet Etsi ja Poista haku
  - Painikkeet toiminnoille: paikanna, lisää aloitussijainti kartalle, navigoi kohteeseen ja poista reitti
  - Pyöreät info-painikkeet, jotka antavat kuvauksen kunkin nappulan toiminnosta
  - Valitun liikuntapaikan tietojen näyttäminen sivupalkin alaosassa
- Kartan lisääminen sivulle
- Alapalkki jossa on kurssin nimi sekä paikannettaessa paikannuksen tarkkuus

## cssfile.css

- Asetetaan internetsivun koko näytön kokoiseksi (html ja body)
- Yläpalkin muotoilu, joka määrittää värin, tekstin sijoittelun, fontin ja sijainnin
- Alapalkin muotoilu, joka määrittää värin, tekstin sijoittelun ja sijainnin
- Kartan leveyden, korkeuden ja sijainnin määrittäminen
- Sijoitetaan nappulat kauemmas toisistaan lisäämällä niiden marginaalia (margin)
- Info-nappuloiden muotoilu pyöreiksi
- Sivupalkin muotoilu, jossa määritetään sijainti, koko, väri, fonttikoko, tekstin asettelu ym.
- Sivupalkin info-osion muotoilu (koko ja tekstin sijoittelu), joka määrittää miten klikatun kohteen tiedot näytetään
- Container on laatikko, joka sisältää yläpalkin. Tämä tarvitaan jotta yläpalkin ympärille ei jää valkoista reunaa
- Yleiskuvakartan muotoilu, jossa määritetään kartan koko, sijainti ja tyyli
- Erikokoisia näyttöjä varten tehdyt asetukset jotka muuttavat otsikon kokoa ja valikko-nappulan sijaintia. Näitä tarvitaan, jotta sovellus näyttää hyvältä myös pienillä näytöillä

## 5. Palvelimelle asennettavat ohjelmistot ja niiden konfigurointi



Kuva 9. Palvelimelle asennettavat ohjelmistot

### 5.1 Ubuntu 14.04

Palvelimelle on päivitetty uusin Ubuntu versio (14.04). Päivitys on tehty sen vuoksi, jotta kaikki palvelimelle asennetut ohjelmistot toimivat halutulla tavalla. Ubuntu on asennettu käyttöjärjestelmän kotisivuilla olevien ohjeiden mukaisesti ja sen asentaminen onnistuu suoraviivaisesti, ilman mitään erityisiä toimenpiteitä.

### 5.2 Apache2

Palvelimelle on asennettu Apache2, joka mahdollistaa internet-sivun ylläpitämisen palvelimella ja sen sisältöä serverin tavoin. Apache2 asennus on tehty Ubuntu sivuilta löytyvän ohjeen mukaisesti, jossa kerrotaan kuinka Apache2:n avulla voidaan tehdä palvelimesta serveri omille nettisivuille. Apache2 asetuksissa on myös annettu lupa geoserverin julkiselle käyttämiselle serveriltä. Alhaalla on esitetty tarkemmat ohjeet, mitkä asetukset ovat tehty internet-sivun toiminnallisuuden takaamiseksi. [5, 6]

#### Apache2 asennus

1. **Asenna Apache2**
  - `sudo apt-get install apache2`
2. **Muuta tiedostoa `/etc/apache2/sites-available/000-default.conf`**

```
<VirtualHost *:80>
```

```
ServerAdmin webmaster@localhost
```

```
DocumentRoot /var/www/html/
```

```
<Directory /var/www/html>
```

```
Options Indexes FollowSymLinks MultiViews
```

```
AllowOverride All
```

```
Order Allow,deny
```

```
allow from all
```

```
</Directory>
```

```
ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
```

```
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined
```

```
</VirtualHost>
```

3. Kopioi tiedosto toiseen kansioon **`sudo cp /etc/apache2/sites-available/000-default.conf /etc/apache2/sites-available/mynewsite.conf`** -> saadaan uusi sivu luotua, jonka asetukset pitää muuttaa, edit -> **`mynewsite.conf`**

```
<VirtualHost *:80>
```

```
ServerAdmin webmaster@localhost
```

```
ServerAlias http://oma-ip
```

```
DocumentRoot /var/www/html
```

```
ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
```

```
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined
```

```
</VirtualHost>
```

4. Muuta tiedostoa -> **`/etc/httpd/conf/httpd.conf`**, Antaa oikeuden (ProxyPass) geoserverin julkiselle käyttämiselle

```
<VirtualHost *:80>
```

```
ProxyRequests Off
```

```
ProxyPreserveHost On
```

```
<Proxy *>
```

```
Order deny,allow
```

```
Allow from all
```

```
</Proxy>
```

```
ProxyPass /geoserver http://oma-ip:8080/geoserver
```

```
ProxyPassReverse /geoserver http://oma-ip:8080/geoserver
```

```
</VirtualHost>
```

5. Lisätään tiedosto -> **`/var/www/html/index.html`**

- Tänne lisätään index.html tiedosto, jonka sisältö avautuu mynewsite.conf / 000-default.conf mukaan määrätylle osoite nimelle. Aikaisempien esimerkkien mukaan sivun osoite on `http://oma-ip`

## 5.3 Geoserver 2.7.2

Geoserver 2.7.2 alunperin asennettiin palvelimelle sen vuoksi, koska sen avulla pystyimme kutsumaan aineistomme sovellukseen. Tämä on kuitenkin muuttunut projektin edetessä, emmekä ole projektin loppuvaiheessa kokeneet geoserverillä olevan muuta tarkoitusta kuin pgRoutingin reitinlaskenta. Sillä käytössämme on vain yksi WFS-rajapinta, jota kutsumme suoraan palveluntarjoajan rajapinnalta ilman, että se reititetään meidän geoserverin kautta. Asennusohjeet olemme kuitenkin jättäneet dokumentointiin sen vuoksi, että sovellusta laajennettaessa, muiden aineistojen hyödyntäminen voi tulla tarpeeseen. Alhaalla on eritelty tarkemmat ohjeet siitä, kuinka geoserver on asennettu palvelimelle ja mitkä asetukset sille on laitettu, jotta se pysyisi koko ajan päällä. [7, 8, 9]

### Geoserver asennus

1. **Lataa geoserver**
  - `wget http://downloads.sourceforge.net/geoserver/geoserver-2.7.2-bin.zip`
2. **Pura geoserver kansioon**
  - `unzip geoserver-2.7.2-bin.zip`
3. **Kopioi asennustiedostot oikeaan kansioon**
  - `cp -R geoserver-2.0.2 /usr/local/geoserver`
4. **Osoita, mistä palvelimelta löytyy Java**
  - `export JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-7-oracle` (vaihtelee, mihin java on palvelimella asennettu)
5. **Asenna/käynnistä geoserver palvelimelle**
  - `cd /usr/local/geoserver/bin -> ./startup.sh`
6. **Tämän jälkeen komentorivi täyttyy asennukseen/käynnistykseen liittyvistä komennoista**
7. **Tämän jälkeen voit avata geoserverin ja todeta, että se toimii osoitteessa `http://oma-ip:8080/geoserver` (localhost on palvelimen ip-osoite)**
8. **Default käyttäjätunnus ja salasana ovat: admin ja geoserver (nämä kannattaa muuttaa heti ensi kättelyssä)**

### Geoserver asetukset

1. **Muuta tiedostoa -> `/etc/default/geoserver`. Asetukset tulee muuttaa palvelin kohtaisesti oikeisiin.**

```
USER=geoserver
GEOSERVER_DATA_DIR=/usr/local/geoserver/data_dir
GEOSERVER_HOME=/usr/local/geoserver
JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-7-oracle
JAVA_OPTS="-Xms128m -Xmx512m"
```
2. **Muuta tiedostoa -> `/etc/init.d/geoserver`. Asetukset tulee muuttaa palvelin kohtaisesti oikeisiin.**

```
USER=geoserver
GEOSERVER_DATA_DIR=/usr/local/geoserver/data_dir
GEOSERVER_HOME=/usr/local/geoserver

PATH=/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin
DESC="GeoServer daemon"
NAME=geoserver
```

```

JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-7-oracle
JAVA_OPTS="-Xms128m -Xmx512m"
DAEMON="$JAVA_HOME/bin/java"
PIDFILE=/var/run/$NAME.pid
SCRIPTNAME=/etc/init.d/$NAME

```

3. **Ollessa */etc/init.d* kansiossa, tee geoserver tiedostosta ajettava tiedosto käyttämällä seuraavaa komentoa**
  - `sudo chmod +x geoserver`
4. **Geoserverin käynnistäminen ja lopettaminen onnistuu seuraavalla komennolla**
  - `service geoserver start|stop`
5. **Jotta geoserver käynnistyisi automaattisesti palvelimen uudelleen käynnistyttyä yhteydessä tehdään seuraava komento ollessa */etc/init.d* kansiossa**
  - `sudo update-rc.d geoserver defaults`

## 5.4 PostgreSQL + pgRouting

Palvelimelle on myös asennettu PostgreSQL ja pgRouting. PostgreSQL:n ja pgRoutingin tarkoituksena on mahdollistaa reittien hakeminen sovelluksessa. Lyhyesti selitettynä PostgreSQL mahdollistaa tietokannan tason toteutuksen, joka pitää sisällään relaatiot ja taulut reitinhakuun liittyvistä asioista. pgRouting lisää tähän yhtälöön reitinhakujen algoritmit ja oikeanlaiset kyselyt tietokannasta, jota voidaan käyttää reitinhaun visualisointiin. Alhaalla on esitetty PostgreSQL:n asennusohjeet ja sen toiminallisuuteen liittyvien asetusten muuttaminen, sekä pgRouting asennusohjeet. Myös ohjeet geoserverin ja pgRoutingin toiminnallisuuksien yhteen liittämiseen. [10, 11]

Reitinhakuun on lisätty kustannuksia, joiden avulla reitinlaskentaa pystytään ohjaamaan haluttuun suuntaan. Sovelluksessa olemme määrittäneet reitinlaskennan hyödyntämään pääsääntöisesti jalankulkijalle sopivia reittejä. Samaiset reitit soveltuvat myös pyöräilijöille. Tämän tarkoituksena on määrittää sovelluksen toimintaa lähiliikuntapaikkojen hyödyntämiseen, ja autoilun vähentämiseen. Tarkemmat kustannukset ovat esitetty myöhemmin tässä kappaleessa. [12]

### PostgreSQL asennus

1. **PostgreSQL asennus**
  - `sudo apt-get install postgresql postgresql-contrib`
2. **Kirjaudutaan sisään**
  - `sudo su - postgres`
3. **Asetetaan uusi salasana**
  - `psql -> \password -> \q`
4. **Sallitaan PostgreSQL etäiset yhteydet**
  - muuta tiedostoa -> `/etc/postgresql/9.3/main/postgresql.conf`
    - `#listen_addresses = 'localhost' -> listen_addresses = '*'`
5. **Sallitaan yhteydet kaikista lähteistä**
  - muuta tiedostoa -> `/etc/postgresql/9.3/main/pg_hba.conf`
  - muutetaan seuraavat rivit:
    - `host all all 0.0.0.0/0 md5`
    - `hostssl all all 0.0.0.0/0 md5`
6. **Käynnistetään PostgreSQL uudestaan**



- service postgresql restart

## pgRouting asennus palvelimelle ja sen liittäminen Geoserver:n

- Asenna pgRouting palvelimelle**
  - Lataa tarvittavat asennustiedostot
  - Määritä työtilan kansion sijainti
  - Lisää pgRouting funktiot tietokantaan
  - Lataa aineisto
- Luo ladatusta OSM-aineistosta topologia, jossa voidaan laskea reitit**
  - Siirrä ladattu OSM-aineisto aikaisemmin määritettyyn työtilaan
  - Laske OSM-aineistolle topologia
  - Luo tietokantaan indexit
- Määritä käytettävä reitinhaku algoritmi**
- Siirretään OSM-aineisto pgRouting-tietokantaan**
- Muutetaan reitin laskenta algoritmia käyttämään cost-arvoa ja päivitetään pgr\_dijkstra algoritmi ja asetetaan kustannukset**
  - Kustannukset esitelty alhaalla olevassa taulukossa tarkemmin
- Luo reitinlaskentaa varten "wrapper"-funktio, jota kutsutaan geoserverin puolelta ja tehdään reitinlaskenta perustuen tähän**
- Määritä Geoserverin ja PostgreSQL välinen linkki, jonka pohjalta reitinhakua voidaan käyttää WMS-rajapintana**

## pgRouting asetetut kustannukset

Kustannus	OSM-tietyyppi
1000	motorway, motorway_link, motorway_junction
200	trunk, trunk_link, primary, primary_link, services
100	secondary, secondary_link, tertiary, tertiary_link, road, bus_guideway
10	bridleway
1	residential, living_street, service, track, pedestrian, path, cycleway, footway, byway, steps, unclassified, lane, track, opposite, opposite_lane, grade1, grade2, grade3, grade4, grade5, roundabout

## 6. Testaus

### 6.1 Testitapaukset

Sovelluksen testaaminen on tehty kokeilemalla erilaisia käyttötapoja mahdollisten virhetilanteiden löytämiseksi. Testausta on tehty tietokoneella, tabletilla ja puhelimella ja siihen on käytetty selaimia Chrome, Firefox (+Nightly), Edge ja Internet Explorer. Alla esitetään muutama esimerkki suoritetuista testeistä.

#### Testitapaus 1

Perustapaus jossa käyttäjä osaa käyttää sovellusta ja tarkastelee sillä reittejä kahdelle eri kuntosalille. Suoritettu tietokoneella. Käyttötapauksen kulku.

1. Käyttäjä avaa sovelluksen
2. Käyttäjä klikkaa Paikanna
3. Zooma kauemmaksi
4. Valitsee näytettäväksi Kuntosalit
5. Klikkaa yhtä pistettä -> tiedot sivupalkkiin, pisteen ulkonäkö muuttuu
6. Klikkaa kuntosalin nettisivun linkkiä -> nettisivu aukeaa uuteen välilehteen
7. Sulkee linkin
8. Klikkaa Navigoi kohteeseen -> reitti näkyville
9. Klikkaa toista pistettä -> tiedot sivupalkkiin, pisteen ulkonäkö muuttuu
10. Klikkaa navigoi kohteeseen -> uusi reitti näkyville ja vanha pois
11. Sulkee sovelluksen

Ei ongelmia suorituksessa.

#### Testitapaus 2

Käyttäjä hätäilee ja klikkailee nappuloita väärässä järjestyksessä. Suoritettu tietokoneella.

1. Avaa sovelluksen
2. Navigoi -> Huomautukset: Valitse kohde! ja Aseta aloitussijanti
3. Klikkaa yhtä liikuntapistettä -> tiedot sivupalkkiin, pisteen ulkonäkö muuttuu
4. Lisää aloitussijanti
5. Klikkaa karttaa -> aloitussijanti lisätty
6. Navigoi -> reitti näkyville
7. Klikkaa Etsi ennen hakusanan kirjoittamista -> näytettävät kohteet ladataan uudestaan

Ei ongelmia suorituksessa.

### Testitapaus 3

1. Avaa sovelluksen
2. Valitsee näytettäväksi Liikuntahallit
3. Klikkaa yhtä pistettä -> tiedot sivupalkkiin, pisteen ulkonäkö muuttuu
4. Valitsee näytettäväksi Jäähallit

Virhe: valittu liikuntahalli jää näkyville ja pysyy valittuna kunnes käyttäjä klikkaa jotain toista pistettä, jolloin piste poistuu kokonaan. Tämä ei ole merkittävä puute eikä vaadi toimenpiteitä.

## 6.2 Käyttäjätestaus

Käyttäjätestaus on tehty pyytämällä henkilöitä kokeilemaan sovellusta ja kyselemällä heidän mielipiteitään siitä. Kaikkia kyselyjä ei tehty yhtä aikaa, joten osa esitetyistä puutteista saatettiin korjata jo ennen seuraavaa testausta. Pohjana käytimme seuraavia kysymyksiä:

1. Onko jokin toiminto vaikea ymmärtää tai käyttää?
2. Minkälaista ryhmittelyä haluaisit "Näytettävät kohteet" -valikkoon?
3. Mitä pidät ulkonäöstä?
4. Onko parannusehdotuksia?
5. Voisiko tälle olla käyttöä?

Käyttäjät pitivät sovellusta helppokäyttöisenä viimeistään pienen totuttelun jälkeen. Hämmennystä kuitenkin aiheutti se mihin tiedot kohteesta ilmestyvät kun kohdetta klikataan. Tätä pyrittiin korjaamaan asettamalla sivupalkki oletusarvoisesti näkyviin, kuten eräs vastaaja ehdotti. Tämä ratkaisu toimii paremmin tietokoneella, mutta puhelimella käytettäessä sivupalkki peittää osittain kartan. Kommentit kohteiden ryhmittelystä vaihtelivat laidasta laitaan. Kysymykseen olisi ehkä ollut helpompi vastata, jos siinä olisi annettu muutamia mahdollisia vaihtoehtoja, joista olisi saanut valita mieleisensä. Sovelluksen ulkonäköön vastaajat olivat pääasiassa tyytyväisiä, siitä ei tullut paljon moitteita, mutta ei toisaalta kehujaakaan. Emme tehneet muutoksia esim. värivalintoihin palautteen perusteella, sillä meidän mielestä nykyiset värit ovat raikkaita ja sopivat tähän tarkoitukseen.

Parannusehdotuksia saimme kiitettävästi. Ilmeni että zoom-nappulan puute aiheutti ongelmia käyttäjille jotka käyttivät läppäriä ilman erillistä hiirtä. Tämä puute on korjattu, sillä nyt kartan vasemmasta yläkulmasta löytyy zoom-painike. Etsi liikuntapaikka -toiminnon käyttö ei valjennut kaikille. Tätä on pyritty korjaamaan lisäämällä info-nappula, joka antaa selityksen toiminnon käytöstä. Info-nappuloiden haittapuoli on, että ihmiset harvoin vaivautuvat katsomaan mitä ne kertovat. Hakutoiminnon niemeä ja sijaintia on myös muokattu, jotta käyttäjien olisi helpompi hahmottaa, että haku tapahtuu ainoastaan siitä kategoriasta joka on hakuhetkellä valittuna Näytettävät kohteet

-valikossa eikä kaikista liikuntapaikoista. Sovelluksen hidas toiminta pisteiden lataamisen ja reitin haun osalta sai jonkin verran moitteita. Tämä ongelma oli meillä tiedossa jo ennestään ja sitä on yritetty korjata, mutta tuloksetta. Positiivista on, että useat vastaajat olivat sitä mieltä, että tällaiselle sovellukselle saattaisi olla käyttöä.

## 7. Lähteet

- [1] pgRouting asennusohjeet - <http://workshop.pgrouting.org/index.html>
- [2] CORS skripti - <https://github.com/tomchadwin/qgis2web/issues/17>
- [3] Lipas - <https://www.jyu.fi/sport/laitokset/liikunta/liikuntapaikat>
- [4] Bootstrap - <http://getbootstrap.com/>
- [5] Apache2 asennusohjeet - <https://help.ubuntu.com/lts/serverguide/httpd.html>
- [6] Geoserverin asetukset julkiselle jakamiselle Apache 2 kautta - <http://www.gistutor.com/geoserver/21-intermediate-geoserver-tutorials/38-configuring-geoserver-proxy-for-public-and-remote-data-access.html>
- [7] Geoserverin asennusohjeet - <http://www.gistutor.com/geoserver/11-beginner-geoserver-tutorials/22-how-to-install-geoserver-202-onto-a-linux-fedora-server-using-the-binary-installer.html>
- [8] Geoserverin asetukset 1 - <http://gis.stackexchange.com/questions/127569/geoserver-init-d-script>  
<http://docs.geoserver.org/2.6.5/user/production/linuxscript.html>
- [9] Geoserverin asetukset 2 - [http://docs.geoserver.org/stable/en/user/\\_downloads/geoserver\\_deb](http://docs.geoserver.org/stable/en/user/_downloads/geoserver_deb)
- [10] PostgreSQL asennusohjeet 1 - <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-and-use-postgresql-on-ubuntu-14-04>
- [11] PostgreSQL asennusohjeet 2 - <https://wixelhq.com/blog/how-to-install-postgresql-on-ubuntu-remote-access>
- [12] OpenStreetMap tietyypit - <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:highway>