



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

DAVID LEWIS
SOKERIJUURIKKAAN LAADUN PARANTAMINEN KARTTASO-
VELLUKSEN AVULLA

Diplomityö

Tarkastaja: professori Hannu Jaakkola
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Talouden ja rakentamisen tiedekunta-
neuvoston kokouksessa 3. kesäkuuta
2015

TIIVISTELMÄ

DAVID LEWIS: Sokerijuurikkaan laadun parantaminen karttasovelluksen avulla
Tampereen teknillinen yliopisto
Diplomityö, 47 sivua, 4 liitesivua
Joulukuu 2015
Tietotekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma
Pääaine: Ohjelmistotuotanto
Tarkastaja: professori Hannu Jaakkola

Avainsanat: Google Maps, sokerijuurikas, auma, OpenStreetMap, Here

Sucros Oy valmistaa sokerijuurikkaasta sokeria ja tarvitsee siihen mahdollisimman laadukasta sokerijuurikasta. Sokerijuurikkaan hyvä laatu on tärkeää, koska se takaa hyvän ja tasaisen juurikaskäynnin. Suomessa saadaan tuottaa EU:n määräyksestä 80 900 tonnia sokeria vuodessa ja sen tuottamiseen tarvitaan noin 550 000 tonnia sokerijuurikasta. Tämä sokerimäärä vastaa noin 40 % Suomen sokeritarpeesta.

Sokerijuurikkaan laadussa tapahtuu käyntikauden aikana muutoksia jo pelkästään aumaamisessa, jossa sokerijuurikas menettää sokeripitoisuuttaan ja heikentyy muutenkin laadullisesti. Suomen syksy aiheuttaa lisäksi myös ongelmia lämpötilan muutoksen suhteen aumattulle juurikkaalle; juurikas ei kestä suuria lämpötilan vaihteluja. Erityisesti muutos pakkasesta takaisin plusasteille aiheuttaa juurikkaan mädäntymisen. Sokerijuurikkaan aumaamisessa on käytetty erilaisia peitteitä suojaamaan sokerijuurikkaita pakkaselta, mutta Sucroksella ei ole ollut mahdollisuutta varmistaa, ovatko aumat varmasti olleet peitettynä silloin, kun on ollut pakkasta.

Ratkaisua haettiin GrowerMap – ohjelmasta. GrowerMap on ollut käytössä jo muutamissa konsernin tehtaissa, mutta sitä ei ole käytetty aumojen peittämisen seuraamiseen. Sucroksella ohjelmaa käytettäisiin aumojen merkitsemiseen ja peittopäivän merkitsemiseen.

ABSTRACT

DAVID LEWIS: Map based application for improvement of the quality of sugar beet
Tampere University of Technology
Master of Science Thesis, 47 pages, 4 Appendix pages
December 2015
Master's Degree Programme in Information Technology
Major: Software Engineering
Examiner: Professor Hannu Jaakkola

Keywords: Google Maps, sugarbeet, clamp, OpenStreetMap, Here

Sucros Oy produces sugar from sugar beet and needs them to be in good condition during the campaign so as to guarantee a problem-free and stable campaign. Finland is allowed, within the EU, to produce 80 900 tons of sugar per year (about 40% of domestic consumption) and this requires about 550 000 tons of sugar beet.

The quality of the beet changes throughout the campaign and it is important to minimize these normally negative changes. After harvesting, the beets are stored in clamps next to the fields and loss of sugar and degradation of beet quality start immediately.

The Finnish autumn is also a negative factor with temperature often fluctuating around freezing point. The freezing of the beet is not a problem but subsequent thawing is because it damages cell structure that causes leakage and predisposes the beet to rotting.

The best policy to limit damage is to prevent the beet from its initial freezing by covering the clamps with a variety of coverings during subzero conditions and removing them if the temperature in the clamp rises.

The problem for Sucros is that it does not know if the farmers are following instructions and covering the clamps when needed. A solution is to improve communication between farmer and factory with the implementation of the GrowerMap programme. This programme has been used by other factories in Nordic Sugar (the European concern of which Sucros is a part) but not exclusively for the monitoring of clamp covering.

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
2.	SOKERIJUURIKAS JA SOKERIN VALMISTUS	4
2.1	Sokerijuuriikas.....	4
2.2	Aumaus.....	5
2.3	Sokerin valmistus	6
2.4	Pilaantunut sokerijuuriikas	7
3.	KATSAUS KARTTASOVELLUKSIIN	9
3.1	OpenStreetMap.....	9
3.2	OpenStreetMapin käyttöönotto	10
3.3	Oskari	12
3.4	Oskari-ohjelmiston käyttöönotto.....	13
3.5	Oskari Arkkitehtuuri	14
3.6	HERE	17
4.	PAIKKATIETO	19
4.1	Paikkatiedon rakenne	19
4.2	Koordinaattitieto.....	20
5.	RAJAPINTAPALVELUT	22
5.1	WMS	22
5.2	WFS.....	22
5.3	WCS	23
5.4	WMTS.....	23
5.5	WMT	23
5.6	Paikkatietojärjestelmä	23
6.	AUMAUSOVELLUS	25
6.1	Lähtötilanne.....	25
6.2	Google Maps	25
6.3	GroweMap.....	28
6.4	Juurikaskartta	30
6.5	Toteutus.....	36
6.6	Testaus.....	37
6.7	Tulokset.....	38
7.	ONGELMAT GROWERMAP:N KÄYTÖSSÄ.....	39
8.	JUURIKASKARTAN KEHITTÄMINEN	40
9.	YHTEENVETO	42
	LÄHTEET	43

LIITE A: JuurikasKartta-ohje

KUVALUETTELO

Kuva 1.	<i>Sokerijuurikas (Sucros 2007)</i>	5
Kuva 2.	<i>Peitetty auma (Juurikassarka 2012)</i>	6
Kuva 3.	<i>Oskari-ohjelmiston rakenne (Oskari 2015)</i>	13
Kuva 4.	<i>Oskari alustan komponentit (Oskari 2015)</i>	14
Kuva 5.	<i>Oskari JavaScript kehys (Oskari 2015)</i>	15
Kuva 6.	<i>Pakettien kommunikointi (Oskari 2015)</i>	16
Kuva 7.	<i>Paikkatiedon rakenne (Lepistö 2000)</i>	19
Kuva 8.	<i>Kartastokoordinaattijärjestelmän projektiokaistat (Lepistö 2000)</i>	21
Kuva 9.	<i>Google Maps ja OSM vertailu tarkkuuksista osa1 (Comparemaps 2015)</i> ..	26
Kuva 10.	<i>Google Maps ja OSM vertailu tarkkuuksista osa2 (Comparemaps 2015)</i> ..	26
Kuva 11.	<i>GrowerMap pääkäyttäjän valikko (Sucros 2014)</i>	29
Kuva 12.	<i>Viljelijä portaali. (Sucros 2014)</i>	30
Kuva 13.	<i>Kirjautumisikkuna (Sucros 2014)</i>	31
Kuva 14.	<i>Linkki JuurikasKarttaan. (Sucros 2014)</i>	31
Kuva 15.	<i>Näkymä kirjauduttua JuurikasKarttaan. (Sucros 2014)</i>	32
Kuva 16.	<i>Viljelijän aloitussivu (Sucros 2014)</i>	33
Kuva 17.	<i>Auman täyttö ruutu (Sucros 2014)</i>	33
Kuva 18.	<i>Juurikasauma kartalle (Sucros 2014)</i>	34
Kuva 19.	<i>Auman hallinta (Sucros 2014)</i>	34
Kuva 20.	<i>lähempi tarkastelu aumasta (Sucros 2014)</i>	35
Kuva 21.	<i>kirjatut aumat käynnin 2014 aikana (Sucros 2014)</i>	35
Kuva 22.	<i>Käynnin 2014 aikana kirjattuja aumoja (Sucros 2014)</i>	38

LYHENTEET JA MERKINNÄT

API	Application programming interface ohjelmointirajapinta
Backend	Palvelualusta
Carry- over	Maakohtaisen kiintiön yli tuotettu sokeri
CSS	Cascading Style Sheets HTML kanssa käytettävä muotoilukieli, jolla voidaan määritellä netti sivuille elementtien mm. kokoa, muotoa, sijaintia ja värejä.
DOM	Document Object Model dokumenttioliomalli
Frontend	Karttakäyttöliittymä
GeoTools	Avoimen koodin ohjelmakirjasto
GrowerMap	Sokerijuurikas aumojen merkintä sovellus suomeksi Juurikaskartta
HTML	Hypertext Markup Language
Jackson	Avoimen koodin ohjelmakirjasto
JavaScript	Dynaaminen komentosarjakieli
jQuery	Avoimen lähdekoodin JavaScript kirjasto
Leaflet	OpenStreetMapin JavaScript kirjasto
KKJ	Kartastokoordinaattijärjestelmä
MTK	Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto
Newton	Sokerijuurikas kuormien hallinta ohjelma
Openlayers	Avoimen lähdekoodin JavaScript kirjasto
OSM	OpenStreetMap
Polsokeri	Puhtaiden juurikkaiden määrä kerrottuna juurikkaiden sokeriprosentilla
Service Bus	Palveluväylä
SRC	Attribuutti joka määrittelee internet osoitteen HTML:ssä

SLC	Svenska lantbruksproducenternas centralförbund ruotsinkielinen MTK
WFS	Web Feature Service rajapinta
WMS	Web Map Service rajapinta
WMTS	Web Map Tile Service rajapinta
XML	Extensible Markup Language
YKJ	Yhteinäiskoordinaatisto

1. JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on löytää sopiva ratkaisu sokerijuurikas aumojen sijainnin ja peittämisen merkitsemiseen, jotta viljelijöille maksettava aumauskorvaus menisi niille, jotka huolehtivat aumaamisesta. Tilanne oli ennen sellainen, että kaikki viljelijät, jotka toimittavat sokerijuurikkaita sokeritehtaalle marras- ja joulukuussa, olivat oikeutettuja aumauskorvaukseen. Sucroksen ja sokerijuurikasviljelijöiden välinen toimialasopimus sanoo Sucroksen maksavan aumauskorvausta seuraavasti (€/tonni puhdaita juurikkaita): 1.11. - 1.12. 0,80 euroa ja 2.12. alkaen 1,30 euroa (Sucros 2012, s.15). Tehtaalla ei ole ennen ollut muuta mahdollisuutta, kuin soittaa kaikille viljelijöille, joilla on toimitus edellä mainittuna aikana ja kysyä, että onko juurikasaumat peitetty. Koska sokerijuurikas nostetaan yleensä ylös maasta viimeistään lokakuussa, voivat sokerijuurikkaat olla aumassa yli kuukauden. Tällöin sokerijuurikas altistuu vaihtelevalle säälle, jossa suurin ongelma on pakkanen ja sitä mahdollisesti seuraava lämmin keli, joka johtaa sokerijuurikkaan mädäntymiseen eli pilaantumiseen. Pilaantunut sokerijuurikas aiheuttaa erilaisia ongelmia sokeritehtaan prosessissa esimerkiksi suodattimien tukkeutumista. Kuluttajalle ongelma ilmenee alkoholisameutumana eli kun pilaantuneista juurikkaista valmistettua sokeripitoistanestettä sekoitetaan alkoholiin ja alkoholi sameutuu. Jotta sokeritehdas voisi toimintaprosessissaan paremmin varautua mahdollisesti pilaantuneen tavaran tuloon, on Sucros kirjannut toimialasopimukseensa seuraavan kohdan: ”jäätynneiden, pilaantumisvaarassa olevien juurikkaiden ennenaikaisesta vastaanotosta sovitaan erikseen” (Sucros 2012, ss.13).

Suomen ainoa sokeritehdas sijaitsee Säkylässä ja tehtaan omistavat Lännen Tehtaat Oy (20 %) ja Nordic Sugar A/S (80 %). Suomen sokerikiintiö on 80 999 tonnia valkosokeria ja sen viljelemiseen tarvitaan noin 12 000 hehtaaria viljelysmaata. Suomi ei ole muutama vuoteen saanut täytettyä kyseistä sokerikiintiötä eikä Suomella ole ollut edellisen vuoden ylijäämäsokeeria eli carry-over -sokeeria, jolla voitaisiin paikata alijäämäsaatoa. Yleisesti carry-over sokeeria käytetään paikkaamaan huonojen vuosien sokerisatoja. Koska Suomessa ei ole saatu carry-over- sokeeria muutama vuoteen päätettiin, että tilanteen täytyy muuttua. Vuonna 2013 alkoi kampanja, jolla yritettiin saada lisää uusia sokerijuurikkaan viljelijöitä ja houkutella myös jo lopettaneita juurikasviljelijöitä takaisin. Tämä kampanja onnistui erittäin hyvin ja Sucros sai yli sata uutta sokerijuurikkaan viljelijää ja vuonna 2014 käyntiin osallistui yli 800 uutta ja vanhaa viljelijää. Kuitenkin uusien viljelijöiden hankinta oli vain yksi osa uutta taktiikkaa, jolla saataisiin Suomelle asetettu sokerikiintiö toteutettua.

Toinen keino oli yrittää saada sokeritehtaalle mahdollisimman hyvälaatuista sokerijuurikasta. Koska sokeritehdas ei voi tarkistaa sokerijuurikkaan laatua ennen kuin se on saapunut tehtaalla ja kuorma purettu niin jotain täytyi tehdä, että voitaisiin varmistaa laadukkaan juurikkaan saanti. Ennen vuoden 2014 käyntiä ja vielä 2014 käynnissäkin sokerijuurikaskuormannäytteenottaja tarkisti kuorman silmämääräisesti ja ohjasi sen sivuun, jos kuormassa havaittiin jotain vikaa, esimerkiksi paljon oksia, kiviä, heinää tai pilaantuneita sokerijuurikkaita.

Sokerijuurikas nostetaan maasta lokakuun aikana ja säilytetään suurissa kasoissa eli aumoissa. Aumoista ne nostetaan kuorma-auton kyytiin ja kuljetetaan sokeritehtaalle, kun niitä tarvitaan tuotannossa. Aumoissa säilytetyt sokerijuurikkaat ovat muuttuvien sääolosuhteiden vaikutuksenalaisina ja viljelijät ovat vastuussa sokerijuurikkaiden huolehtimisesta aumauksenajan. Kannustuksena viljelijöille tarjotaan aumauskorvausta niistä sokerijuurikkaista, jotka viljelijät ovat aumanneet, peittäneet ja toimittaneet marraskuun ja joulukuun aikana sokeritehtaalle. Korvaus on noin 1 euro tonnia kohden puhtaita sokerijuurikkaita ja se maksetaan lopputilityksen yhteydessä huhtikuun lopussa. Aiemmin Sucros otti sokerijuurikkaanviljelijöihin yhteyttä ja kysyi ovatko he peittäneet juurikasaumansa ja merkitsivät ne viljelijät, jotka vastasivat kyllä.

Vuoden 2014 käynnin aikana Sucros halusi tietää tarkemmin, missä aumat ovat ja ovatko ne varmasti peitetty. Ryhdyttiin suunnittelemaan karttasovellusta, johon viljelijät voisivat merkitä aumansa ja auman peittämissäpäivän. Alkujaan tarkoitus oli tehdä Sucrokselle oma sovellus tätä tarkoitusta varten, mutta Nordzucker-konsernin ohjelmistojen harmonisointi esti tämän. Nordzucker on saksalainen sokerialan yritys, joka omistaa Nordic Sugarin. Harmonisoinnilla Nordzucker haluaa vähentää eri ohjelmien käyttöä konsernin tehtailla.

Projektin alussa emme tietäneet tästä harmonisoinnista vaan ryhdyimme suunnittelemaan Sucrokselle omaa aumausohjelmaa. Tässä yhteydessä kartoitettiin eri vaihtoehtoja joita voitaisiin käyttää sovelluksen karttapohjana, kuten maanmittauslaitoksen Oskari-karttapalvelua, OpenStreetMappia, Nokia Hereä tai Google Mapsia. Lopulta päädyttiin käyttämään karttapohjana Googlen tarjoamaa Google Mapsia. Google Mapsin valintaan vaikutti sen helppo asennus omiin ohjelmiin ja Google Mapsin suosio muissa ohjelmissa. Google Mapsin suosio perustuu siihen, että sillä on jo valmiina ratkaisuja monenlaisiin ongelmiin sekä laaja yhteistyö eri nettiyhteisöissä.

Kun saimme tietää, että Nordzucker on päättänyt aloittaa ohjelmistojen harmonisoinnin ja konsernissa oli jo melkein valmis samankaltainen ohjelma nimeltään GrowerMap, päätimme muokata ohjelmaa omaan käyttöömme sopivaksi.

Luvussa kaksi käsitellään sokerijuurikasta ja sen aumausta tarkemmin. Lisäksi luvussa käydään läpi sokerinvalmistuksen pääperiaatteita ja selvitetään mitä pilaantunut juurikas aiheuttaa sokerinvalmistuksessa.

Luvussa kolme luodaan katsaus karttapohjasovelluksiin ja niiden käyttöä Internet sivustoilla. Luvussa neljä käsitellään paikka tietoa. Luvussa viisi keskitytään eri rajapintapalveluihin, joita eri karttapohjasovellukset käyttävät.

Luvussa kuusi käydään läpi Nordic Sugarin GrowerMap-sovellusta, jota kehitettiin Sucros Oy:n käyttöön. GrowerMap suomennettiin Juurikaskartaksi, koska sen uskottiin olevan viljelijöille helpommin lähestyttävä.

Luvussa seitsemän puututaan Juurikaskartan ongelmiin ja viljelijöiden kokemiin soveluksen käyttöongelmiin. Luvussa kahdeksan pohditaan Juurikaskartan mahdollisia kehittymismahdollisuuksia tuleville käyntikausille.

2. SOKERIJUURIKAS JA SOKERIN VALMISTUS

Tämän luvun tarkoituksena on esitellä yleisellä tasolla mikä on sokerijuuriikas. Luvussa käsitellään myös sokerintekoprosessi pääpiirteittäin alkaen sokerijuurikkaan nostosta aina sokerin varastointiin asti. Kappaleen lopuksi selvitetään mitä ongelmia pilaantunut sokerijuuriikas aiheuttaa sokeriprosessissa.

2.1 Sokerijuuriikas

Sokerijuurikkaan (*Beta vulgaris* L.) juuria käytetään sokerin tekemiseen. Nykyinen sokerijuuriikas (kuva 1) on syntynyt vuosia kestäneen jalostuksen tuloksena alkuperäisestä sokerijuurikkaasta (Harveson 2014; Fairrie G 1925). Sokerijuurikkaasta viljellään Suomessa pääasiassa Lounais- ja Etelä-Suomessa sekä Pohjanmaalla. Sokerijuurikkaan kylvö aloitetaan huhtikuun lopussa ja korjuu tapahtuu syyskuun lopulla ja kestää 3-5 viikkoa. Suomessa juurikkaan kasvu jatkuu yleensä lokakuun puoliväliin asti ja sen laatu paranee samanaikaisesti, jos sää jatkuu sokerijuurikkaalle suotuisana (Anttila 2015). Sokerijuuriikas nostetaan pellolta käyttäen apuna juurikkaan nostokoneita. Suomessa käytössä olevat korjuukoneet ovat joko kotimaisia 1-2 rivisiä tai 3- ja 6- rivisiä ulkomaalaisia koneita. Kotimaiset korjuukoneet ovat traktorin perässä vedettäviä laitteita. Nämä vedettävät laitteet ovat omiaan juurikkaan nostoon pienillä juurikastiloilla. Vedettävät laitteet ovat Suomessa yleisimpiä nostokoneita. Suomessa juurikastilojen koko on kasvanut viimeisten vuosien aikana ja se on lisännyt 6- rivisten itsekulkevien juurikkaan nostokoneiden suosiota. Itsekulkevat juurikkasnostokoneet muistuttavat ulkonäöltään leikkuupuimureita. Itsekulkevat nostokoneet mahdollistavat nopean sokerijuurikkaan noston, koska kuorman voi samaan aikaan tyhjentää vieressä kulkevaan traktoriin. Itsekulkevat nostokoneet myös nostavat juurikkaat puhtaampina kuin vedettävät nostokoneet.



Kuva 1. Sokerijuurikas (Sucros 2007)

Sokerijuurikkaan paino nostettaessa pellostä on noin 500g ja siinä on sokeria noin 16 % eli 80g.

2.2 Aumaus

Suomen oloissa noin kaksi kolmas osaa sokerijuurikasta joudutaan säilyttämään aumassa ennen tehtaalle toimittamista. Aumausaika vaihtelee muutamasta päivästä runsaaseen kahteen kuukauteen. Suurin syy juurikkaan pilaantumiseen Suomessa on juurikkaan jäätyminen, joka ei vielä sinänsä pilaa juurikasta. Jäätynyt juurikas on kuitenkin toimitettava nopeasti tehtaalle, sillä jäätyminen ja sulaminen rikkovat juurikkaan solukot, ja silloin mikrobien on helppo saastuttaa ja pilata juurikas lyhyessä ajassa (Juurikassarka 2007, s.12). Pakkasvauriota voi tulla, kun juurikkaita säilötään alle jäätymisrajan joka on noin $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Huijbregts 2013, s.13). Auman hoitoa on pidetty niin tärkeänä, että viljelysopimuksessa juurikkaanviljelijä veloitetaan peittämään auma viimeistään marraskuun alkuun mennessä (Juurikassarka 2007, s.12). Juurikkaan aumaamisessa on tärkeää varmistaa seuraavat asiat:

- Kovapohjainen tasainen alue
- Suojainen paikka
- Peitemateriaalit
- Aumataan hyvälaatuisia juurikkaita



Kuva 2. Peitetty auma (Juurikassarka 2012)

Aumattuja juurikkaita tulisi tuulettaa muutama päivä ennen tehtaalle tuontia, jolloin juurikkaiden päälle jäänyt multa ja savi kuivuvat. Kuivunut multa ja savi tippuvat juurikkaiden pinnalta lastauksen yhteydessä. Näin kuljetetaan vähemmän multaa ja savea sokeritehtaalle. Auma tulee peittää ennen sateita ja pakkasia (Juurikassarka 2012, s.25). Kuvan 2 auma on peitetty muovipeitteillä ja suojattu olkipaaleilla. Hyvin peitetty auma suojaa juurikkaita jäätymiseltä ja estää kuivuneen mullan ja saven kastumisen.

2.3 Sokerin valmistus

Sokerijuurikas tuodaan sokeritehtaalle traktorilla tai yhdistelmäajoneuvolla juurikaspelloilta. Juurikaskäynnin alussa suurin osa sokerijuurikkaista on nostettu suoraan kuljetettavan ajoneuvon lavalle ja kuljetetaan näin suoraan sokeritehtaalle. Juurikaskäynnin edetessä pidemmälle ovat toimitetut sokerijuurikkaat aumattuja sokerijuurikkaita. Juurikastehtaalle

saavuttuaan sokerijuurikaskuorma punnitaan ja kuormasta otetaan näyte. Kuormanäyte arvioidaan aluksi silmämääräisesti näytteenottajan toimesta. Tällöin voidaan pilaantunut kuorma ohjata pois ennen kuin kuorma puretaan. Kuorman näyte pestään, listitään ja muusataan, tämän jälkeen näyte pakastetaan ja lähetetään Ruotsiin tutkittavaksi.

Näytteenoton jälkeen sokerijuurikaskuorma puretaan ja pestään pesuasemalla ennen prosessia. Pesuasemalla sokerijuurikaskuormasta pestään pois multa ja savi. Samalla erotellaan juurikaskuormasta myös kivet, puunpalat ja muut mahdolliset sinne kuulumattomat esineet. Prosessin alussa sokerijuurikas menee tehdashihnaa pitkin leikkuriin, jossa sokerijuurikas leikataan ranskanperunan näköisiksi paloiksi muodostaen sokerijuurikasraasteen. Leikkurin jälkeen sokerijuurikasraaste ohjataan diffuusoriin, jossa raasteesta erotellaan sokeri. Sokeri on tässä vaiheessa vielä nestemäisessä muodossa eli sokerimehuna. Tämän jälkeen sokerimehusta erotetaan epäpuhtaudet kalkkikivestä saadulla kalkkimaidolla. Kalkkimaitoa saadaan kun kalkkikiveä poltetaan kovassa lämpötilassa ja poltettu kalkkikivi sekoitetaan veteen. Saatu kalkkimaito ja sokerimehu sekoitetaan keskenään ja ylöspäin nouseva kalkkimaito puhdistaa sokerimehun. Nyt puhdistettu sokerimehuliuos viedään suodattimien läpi. Suodatus poistaa loput epäpuhtaudet sokerimehusta. Suodatuksen jälkeen sokerimehu kiitetetään lopulliseen muotoonsa ennen kuin se kuljetetaan sokerisiiloon odottamaan lopullista käyttöä.

2.4 Pilaantunut sokerijuurikas

Pilaantunut sokerijuurikas aiheuttaa ongelmia suodatusvaiheessa esimerkiksi tukkien suodatin kankaat. Tukkeutumisen takia suodattimia täytyy vaihtaa usein ja tämä aiheuttaa lisäkustannuksia ja prosessin hidastumista. Yleensä pilaantunutta juurikasta ei huomata ennen kuin se on päässyt suodatusvaiheeseen. Täten on tärkeää saada ensiluokkaista sokerijuurikasta sokeritehtaalle.

Sokerijuurikas on kaksivuotinen kasvi. Se kasvattaa ensimmäisenä vuonna juuriaan ja siihen ravinnoksi sokeria seuraavalle vuodelle, jolloin juurikas tuottaa siemeniä. Kaksivuotisen kasvun takia juurikas tuottaa sokeria niin kauan kuin olosuhteet ovat suotuisat. Sokerijuurikkaan korjuu aloitetaan Suomessa syyskuun lopulla ja se kestää noin 3-5 viikkoa. Suomessa juurikkaan kasvu jatkuu yleensä lokakuun puoliväliin asti, ja sen laatu paranee samanaikaisesti (SJT 2014). Syksyisin huonot korjuuolosuhteet runsaine sateineen ovat uhka sokerijuurikkaalle, koska tällöin sokerijuurikasta ei voida nostaa, joka taas aiheuttaa raaka-ainepulan sokeritehtaalla. Toinen yhtä suuri uhka on pakkasen ja lämpimän kelin vaihtelut. Uhka esiintyy erityisesti aumatuilla juurikkailla. Maassa olevat nostamatta olevat juurikkaat kestävät muutaman pakkasasteen vaurioitumatta.

Maahan jäänyt nostamaton sokerijuurikas pystyy myös palautumaan täysin pakkasvaurioistaan, jos sitä ei nosteta heti kun pakkasjakso on ohi (Anttila 2015). Sokerijuurikkaan säilymiseen aumassa auttaa myös se, että nostetussa juurikkaassa ei ole mitään laatua heikentäviä tauteja, kuten juuripoltetta. Lisäksi olisi toivottavaa, että juurikkaita

ei säilöttäisi aumoissa pitkiä aikoja vaan tuotaisiin tehtaalle mahdollisimman nopeasti. Sokerijuurikkaan nostossa on niin ikään tärkeää välttää sokerijuurikkaan vahingoittamista ja sokerijuurikkaan listintä suoritetaan oikein (Legrand 2011). Sokerijuurikkaan listinnällä tarkoitetaan sokerijuurikkaan juuren ja naatin eli lehtien ja lehtivarsin erottamista toisistaan.

3. KATSAUS KARTTASOVELLUKSIIN

Tässä luvussa luodaan katsaus vapaan lähdekoodin karttasovelluksiin ja tarkastellaan miten niitä voidaan liittää nettisivulle.

Sucros Oy:n tavoitteena on saada nykyistä parempi tapa seurata aumattuja juurikkaita, koska aikaisemmin ei ollut muuta mahdollisuutta, kuin soittaa viljelijät läpi ja kysyä ovatko heidän juurikkaansa aumattu oikein. Ideana on tehdä karttapohjainen sovellus johon viljelijät voisivat itse merkitä aumansa. Aumojen sijainnin lisäksi halutaan tietää myös auman paino ja milloin auma on peitetty. Sucros Oy:n juurikasaumasovelluksen suunnittelussa otettiin huomioon olemassa olevat eri karttapohjat ja sovellukset. Nykyään on saatavilla monia eri valmistajien karttapohjia, joista osa on kaupallisia ja osa perustuu avoimeen lähdekoodiin. Juurikasaumasovelluksen yhtenä ehtona oli, että sen kustannukset täytyi pitää mahdollisimman alhaisena. Tämä ehto karsi pois ensimmäiseksi kaikki kaupalliset karttapohjat.

3.1 OpenStreetMap

Steve Coast kehitti vuonna 2004 Isossa-Britanniassa OpenStreetMap:n, jonka inspiraationa toimi Wikipedia-sivusto. OpenStreetMap (OSM) on karttayhteisö, joka ylläpitää muun muassa maantie- ja junaratakarttatietoja. Karttayhteisö on täysin käyttäjiensä ylläpitämä ja OpenStreetMap painottuu erityisesti paikalliseen tietämykseen. Karttayhteisön käyttäjät käyttävät ilmakuvia, GPS laitteita ja matalan teknologian kenttäkarttoja pitääkseen OSM:n ajan tasalla. (Openstreetmap 2014). Ennen OSM:ää karttapohjat olivat pääasiassa yritysten omistamia ja niiden käytöstä joutui maksamaan erikseen.

Suomessa OSM -projekti alkoi suurimpien kaupunkien ja tieverkon kartoittamisella vuonna 2008. Helsingin kartta saatiin valmiiksi ensimmäisenä, vain muutama kantatie ja seututie puuttuivat. Pienempien kaupunkien kartat puuttuivat melkein täysin, mutta tieverkko oli valmiina. Suomen Maanmittauslaitos päätti vuonna 2012 julkaista aineistojaan avoimella lisenssillä ja sen kartta-aineistoja käytettiin OSM:n kehittämiseen. (Huotari 2015) OSM käyttää lisäksi Bing- hakupalvelun ilmakuvia, joihin se sai luvan vuonna 2010.

OSM:n liittäminen omaan sovellukseen on monimutkaisempaa kuin esimerkiksi Google Mapsin. OSM:n API on pääasiassa käyttäjien tietojenhakua ja raakaa vektoridataa. OSM suurin hyöty on myös yksi sen heikkouksista ja se on OSM:n luottamus vapaaehtoisten käyttäjien tekemiin karttapäivityksiin. Se voi mahdollisesti johtaa eri alueiden hitaisiin päi-

vityksiin ja pahimmassa tapauksessa alueiden päivittämättömyyteen, joka saattaa aiheuttaa virheellisiä navigointisuorituksia.

3.2 OpenStreetMapin käyttöönotto

OSM:n käyttäminen sivustolla on erilaista kuin esimerkiksi Google Mapsin. Google Mapsissa ladataan API (Application programming interface). OSM:n API on tarkoitettu vain raan vektoridatan hakemiseen ja tallentamiseen, kun taas Google Mapsissa se on tarkoitettu karttakuvien hakuun. OSM:ssä API on tarkoitettu ainoastaan karttaeditorin käyttöön. Tosin OSM mahdollistaa Google Mapsin API:n käytön, jos on tarve vain karttapohjan käyttöön. Alla on esitelty koodia, jossa OSM:n karttapohja käyttää Google Maps:n APIa. Näin sivusto käyttää OSM:än ominaisuuksia Google Mapsin sisällä poistaen Googlen Streetviewn ja estämällä pääsyn muihin Googlen omistamiin tietoihin. Se poistaa myös kartalta kaikki tiedot, mitkä viittaisivat Googleen, kuten käyttöehdot (OpenStreetMap 2015b).

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>OpenStreetMap in Google Maps v3 API Example</title>
    <style>
      html, body, #map {
        height: 100%;
        width: 100%;
        margin: 0;
        padding: 0;
      }
      div#footer {
        position: fixed;
        left: 0;
        right: 0;
        bottom: 0;
        width: 100%;
        height: 18px;
        margin: 0;
        padding: 6px;
        z-index: 2;
        background: WHITE;
      }
    </style>
  </head>
  <body>
    <div id="map" style="float: left;"></div>
    <div id="footer">&copy;
      <a href="http://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a>
      contributors
    </div>

    <!-- bring in the google maps library -->
    <script type="text/javascript"
      src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?sensor=false"></script>

    <script type="text/javascript">
      //Google maps API initialisation
```

```

var element = document.getElementById("map");

var map = new google.maps.Map(element, {
  center: new google.maps.LatLng(57, 21),
  zoom: 3,
  mapTypeId: "OSM",
  mapTypeControl: false,
  streetViewControl: false
});
//Define OSM map type pointing at the OpenStreetMap tile server
map.mapTypes.set ("OSM", new google.maps.ImageMapType ({
  getTileUrl: function(coord, zoom) {
    return "http://tile.openstreetmap.org/" + zoom + "/" +
coord.x + "/" + coord.y + ".png";
  },
  tileSize: new google.maps.Size(256, 256),
  name: "OpenStreetMap",
  maxZoom: 18
}));
</script>
</body>
</html>

```

(Wood 2014)

Yllä olevan koodin avulla huomataan, miksi OSM on suosittu karttapohja internet sivustoilla Google Mapsin ohella. OSM:llä voidaan käyttää samaa APIa, mutta karttapohjan voi valita haluamakseen. Käytettäessä OSM:ää monipuolisemmin, kuin vain staattisena karttapohjana, voidaan valita OSM:n karttanäkymästä EXPORT-painikkeella haluttu alue omaan sovellukseen. Jos valittu alue on liian suuri siirrettäväksi XML datana (Extensible Markup Language), voidaan ladata valmis lähdetiedosto. Valmiit lähdetiedostot sisältävät esivalittuja alueita tai koko OSM:n tietokannan. Koko OSM:n tietokannan käsittelevä tiedosto on suuri, pakkaamattomana 554GB ja pakattuna vajaa 40GB. Tämä tiedosto päivitetään viikoittain. Käytettäessä OSM:ää omassa sovelluksessa, kuten edellä mainittu, on monia eri vaihtoehtoja. Käyttämällä Leaflet JavaScript -kirjastoa saadaan luotua tarpeelliset ominaisuudet karttasovellukselle. Ennen kuin aloitetaan kartan sijoittaminen sovellukseen, täytyy lisätä CSS-tiedosto (Cascading Style Sheets) sivuston <head> osioon.

```
<link rel="stylesheet" href="http://cdn.leafletjs.com/leaflet-0.7.3/leaflet.css" />
```

ja seuraava lisätään JavaScript tiedosto

```
<script src="http://cdn.leafletjs.com/leaflet-0.7.3/leaflet.js"></script>
```

lisätään seuraava <div> elementti tietyllä tunnisteella (id), mihin kartta halutaan sijoittaa sovelluksessa

```
<div id="map"></div>
```

Luodessa karttaa sovellukseen määritellään, mikä on kartan maantieteellinen keskikohta ja -taso ja kuinka lähellä kohdetta ollaan

```
var map = L.map('map').setView([51.505, -0.09], 13);
```

Seuraavaksi valitaan karttapohja jotka haetaan URL- osoitteen perusteella

```
L.tileLayer('http://{s}.tiles.mapbox.com/v3/MapID/{z}/{x}/{y}.png', {
  attribution: 'Mapdata&copy; contributors, Imagery © OpenStreetMap, CC-BY-SA, Mapbox',
  maxZoom: 18
}).addTo(map);
```

Lisättäessä karttaan erilaisia merkkejä, kuten paikkamerkki, saadaan seuraavasti

```
var marker = L.marker([51.5, -0.09]).addTo(map);
```

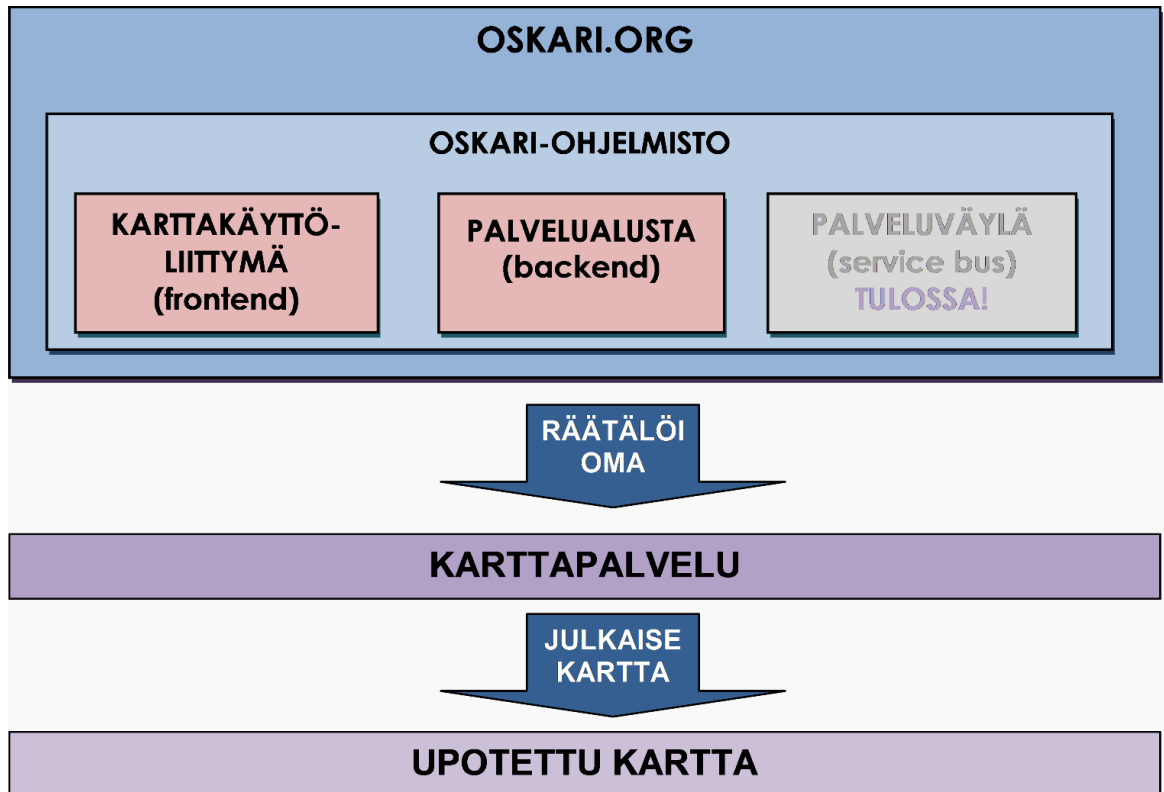
Halutessa lisätään karttaan paikkamerkiksi ponnahdusikkuna, josta tietoa saadaan lisäämällä seuraava koodi:

```
marker.bindPopup("<b>Hello world!</b><br>I am a popup.").openPopup();
```

OpenStreetMappia käyttäviä sovelluksia ovat muun muassa geokätköilyyn liittyvä sivusto geocaching.com sekä Streets sweeping, joka varoittaa, jos esimerkiksi kotikadulla on alkamassa siivous, jotta oma auto voidaan siirtää tarvittaessa pois tieltä suojaan. Koska OSM luottaa käyttäjiinsä datan saamisessa, on OSM:ssä syntynyt monia sovelluksia, joita ei voida tehdä muilla karttapohjilla. Esimerkiksi BRouter-sovellus antaa käyttäjälle mahdollisuuden luoda ja suunnitella pyöräily- ja patikointireittejä. (OpenStreetMap 2015c)

3.3 Oskari

Maamittauslaitoksen Oskari-ohjelmisto on vapaan lähdekoodin karttaohjelmisto, jolla voidaan käyttää tietoja eri tietolähteistä (Oskari 2013). Oskari-ohjelmisto sisältää karttakäyttöliittymän (frontend), palvelualustan (backend) ja sen ohjelmistoon on tulevaisuudessa tulossa myös palveluväylä (service bus), joka on kuvattuna kuvassa 3 (Paikkatietoikkuna 2015b). Oskari-ohjelman etuna on palvelun räätälöitävyys; mahdollisuus ottaa mukaan vain karttakäyttöliittymä tai karttakäyttöliittymä ja palvelualusta. Oskari tukee muun muassa seuraavia rajapintapalveluja WMS, WMTS ja WFS. Käyttöliittymä on toteutettu JavaScriptillä, jossa hyödynnetään muun muassa OpenLayersin, jQueryn, GeoToolsin ja Jacksonin avoimia lähdekoodin ohjelmakirjastoja.



Kuva 3. Oskari-ohjelmiston rakenne (Oskari 2015)

Seuraavat sovellukset käyttävät Oskari-ohjelmistoa. (Oskari 2015)

- Paikkatietoikkuna on Oskarin esittely versio. (Oskari 2015)
- Lupapiste on Oskari-sovelluksella tehty sovellus, jolla voidaan hakea rakennus- ja muita lupia (Lupapiste 2015).
- E-harava on karttapohjainen kyselypalvelu, jossa kunnat voivat kysellä asukkailtaan eri kehityskohteista kartanavulla esim. soveliasta paikkaa liikenne ympyrälle (Eräharava 2015)

3.4 Oskari-ohjelmiston käyttöönotto

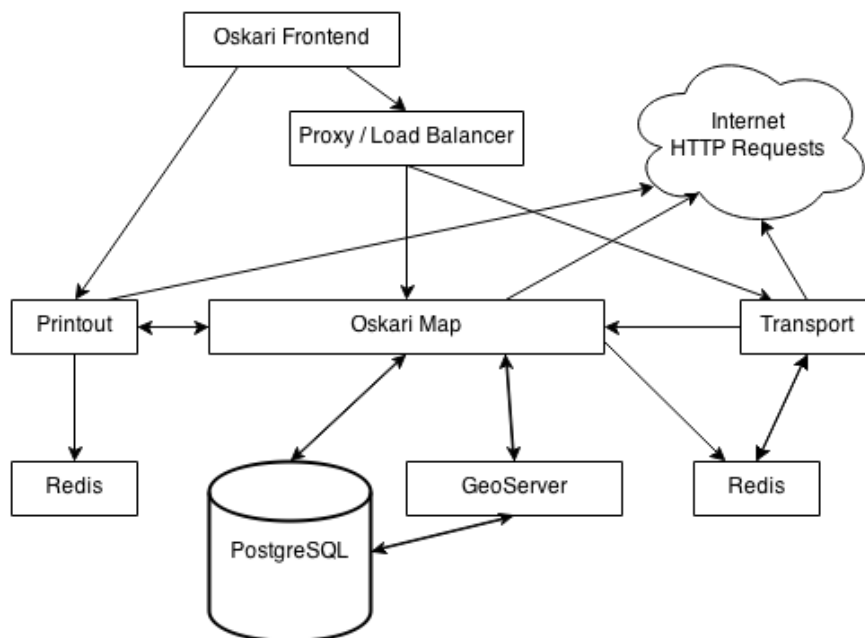
Oskari-ohjelmistoverkostoon organisaatio pääsee mukaan allekirjoittamalla verkostosopimuksen. Verkostosopimuksella ilmaistaan yhteinen tahtotila. Sopimukseen kirjataan verkoston tavoitteet, tehtävät ja päätöksenteon käytännöt. Verkostosopimuksessa listataan yhteisön yhteistyön tavoitteet, joita ovat muun muassa kehittää avoimen lähdekoodin Oskari-ohjelmistoa yleiskäyttöiseksi, monipuoliseksi ja käyttäjäystävälliseksi työkaluksi. Verkostosopimuksella sovitaan ohjelmiston kehittämiseen osallistuvien hankkeiden tehtävistä, jolloin välttyttäisiin päällekkäisistä töistä. Tällöin varmistetaan ohjelmistojen kautta syntyvien uusien osien integraatio, yhtenäisyys, modulaarisuus ja dokumen-

tointi. Sopimuksella sovitaan myös julkaista kehittämistyön tulokset avoimena lähdekoodina (Paikkatietoikkuna 2015c).

Oskari-verkoston tehtävänä taas on neuvotella kehittämisen tavoitteista ja ohjelmiston uusista versioista. Lisäksi verkosto jakaa tietoa ja kokemuksia jo käynnissä olevista ja suunnitteilla olevista kehittämishankkeista. Verkoston tavoitteena on sovittaa yhteen eri hankkeiden vaatimuksia ja keskustella ohjelmistojen arkkitehtuureista ja kehittää niitä. Lisäksi tavoitteena on arvioida ohjelmistojen ja eri tekniikoiden soveltuvuutta osana ohjelmistoa ja ylläpitää ohjelmoinnin dokumentointia. Verkostosopimuksen lisäksi on organisaation allekirjoitettava koordinaattorin kanssa integraatiosopimus. Sopimuksessa hankkeen omistaja sitoutuu ottamaan osaa tukipalveluiden kustannuksiin, mikä oli vuonna 2014 3000 euroa. Sopimuksessa hankkeen omistaja hyväksyy sen, että hänen kehityshankkeessa olevaa koodia voidaan integroida Oskari-ohjelmistoon ja julkaista avoimena lähdekoodina (Paikkatietoikkuna 2015).

3.5 Oskari Arkkitehtuuri

Oskari-alustan tarkoituksena on auttaa yrityksiä ja kuntia luomaan parempia karttasovelluksia asiakkailleen. Kuten luvussa 3.3 on mainittu, Oskari-alusta sisältää karttakäyttöliittymän (frontend), palvelualustan (backend). Kuvassa 4 on esiteltynä Oskarin eri komponentteja.

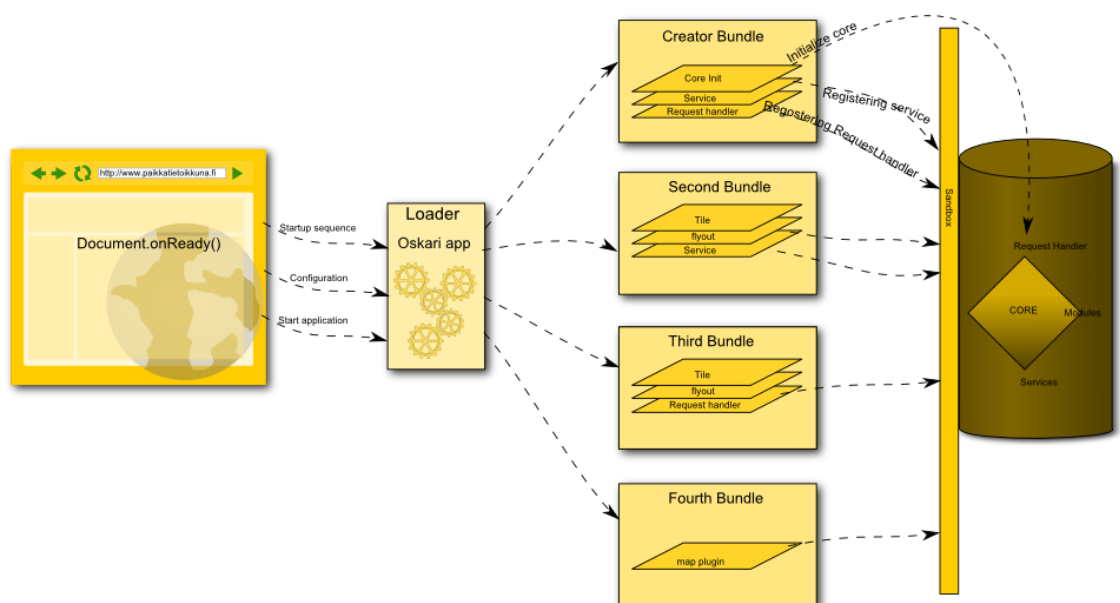


Kuva 4. Oskari alustan komponentit (Oskari 2015)

Kaikki data, joka on Oskaria varten varastoitu, sijaitsee PostgreSQL- tietokannassa. Postgre on avoimena lähdekoodina jaettava olio-relaatiotietokantapalvelin. Tästä tietokannasta suoritetaan kaikki tarvittavat kyselyt. Oskarin tietokantaa käyttävät osat ovat sen karttakomponentit sekä GeoServer. GeoServer on luotu käyttämällä Apache Tomcatia.

Tiedon siirtoon (transport) ja tulostukseen (printout) käytetään Jettyä. Jetty on verkkoserveri, jota käytetään pääasiassa koneiden välisissä kommunikoinnissa. Jetty kommunikoi Redisin kanssa, joka on tietorakennepalvelin. Tietorakennepalvelinta käytetään tiedon siirtoon ja tulostukseen tarvittavan tiedon tallentamiseen. Proxylla ja kuormantasauksella (Proxy/Load Balancer) parannetaan käyttöliittymän responsiivisuutta ja käyttömukavuutta.

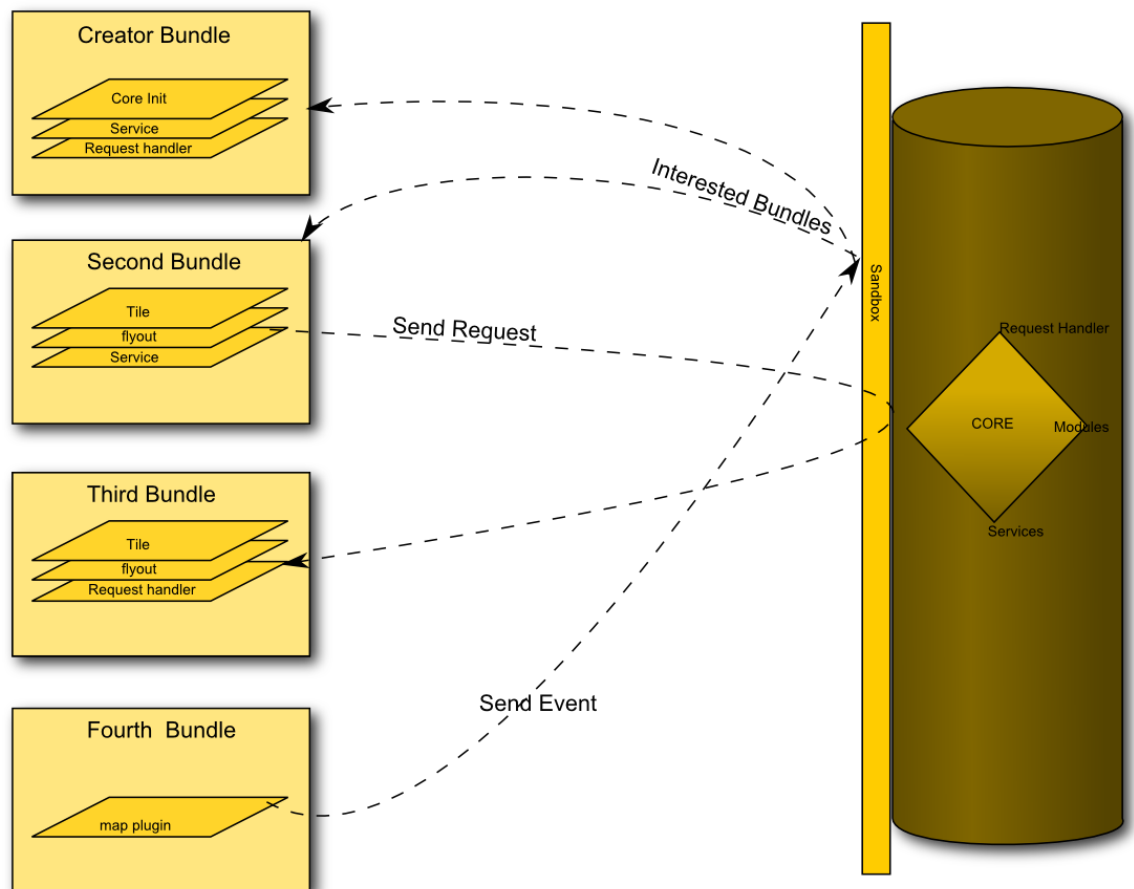
Oskarin käyttöliittymä on toteutettu JavaScriptillä ja serverin ominaisuudet Javalla.



Kuva 5. Oskari JavaScript kehys (Oskari 2015)

Yllä olevassa kuvassa 5 on Oskarin JavaScript kehys. Oskari-loader käynnistyy kun selain ilmoittaa, että DOM (Document Object Model) on valmis. DOM eli dokumenttioliomalli on tapa, jolla kuvataan rakenteisen dokumentin, esimerkiksi HTML- ja XML- rakennepuuna, jonka olioita voidaan käsitellä JavaScriptin avulla. DOM:n avulla voidaan tehdä vuorovaikutteisia internetsivuja, jotka eivät tarvitse jatkuvaa palvelinyhteyttä (Wikipedia 2015f). Oskari-kuormaaja (loader) johdetaan Oskari -sovellukselle

käynnistysjärjestykseen JavaScript Object Notationa. `startApplication()` kutsutaan kuormaajasta ja käynnistysjärjestyskäsittely on alkanut. Käynnistuksen alkaessa määritellyt paketit ladataan ja käynnistetään. Yksi paketeista pitää olla sovellusentekijän luoma ja se toimii Oskarin ytimenä (Oskari core). Kun Core init – palveluiden jälkeen palvelut ja pyynnöt on rekisteröity ytimeen, voidaan ne liittää mihin tahansa pakettiin. Viittaukset karttamoduuliin voidaan hakea ytimestä ja karttalisäosat voidaan liittää moduuliin.



Kuva 6. *Pakettien kommunikointi (Oskari 2015)*

Kuvassa 6 esitetään Oskarin komponenttien (bundle) kommunikointia. Komponentit luovat käyttöliittymän muille komponenteille mahdollisuuden pyytää toimintoja pyyntöjenkäsittelijältä (request handler). Komponentit voivat tarjota pyyntöluokan ja rekisteröidä käsittelijän pyynnön ytimeen. Toinen komponentti voi taas lähettää saman pyynnön, jonka käsittelee toinen komponentti.

Toinen tapa kommunikoida toisten komponenttien kanssa, on lähettää tapahtuma Oskarin ytimen läpi. Täten jokainen komponentti, joka on rekisteröity tapahtumakuuntelijana (eventlistener) kyseisen tapahtuman aikana, saa ilmoituksen tapahtumasta (Oskari 2015).

3.6 HERE

HERE on Nokian luoma kartta- ja paikannussovellus. HERE-sovellus perustuu pilvipalveluihin, joissa paikannusdata ja palvelut tallennetaan etäpalvelimiin. Tällä tavoin käyttäjät pääsevät käsiksi palveluun laitekannasta huolimatta. HERE tarjoaa palvelujaan myös muille (Here 2014). HERE:n tarjoama ohjelmistorajapinta on nimeltään HERE Maps API. Rajapinnan avulla käyttäjät voivat upottaa Nokian Here Maps-karttapalvelun sivuillensa. HERE Maps API upotetaan sivustoon JavaScript koodilla. Rajapinnan avulla käyttäjät myös pääsevät kehittämään ja käyttämään HERE Maps-karttapalveluja. (Here 2015). Alla on verkkosivuston HTML- koodi, jossa on ladattuna HERE Maps- karttapalvelu.

```
<html>
  <head>
    <meta name="viewport" content="initial-scale=1.0, width=device-width" />
    <script src="http://js.api.here.com/v3/3.0/mapsjs-core.js"
      type="text/javascript" charset="utf-8"></script>
    <script src="http://js.api.here.com/v3/3.0/mapsjs-service.js"
      type="text/javascript" charset="utf-8"></script>
  </head>
  <body>
    <div style="width: 640px; height: 480px" id="mapContainer"></div>
    <script>
      // Initialize the platform object:
      var platform = new H.service.Platform({
        'app_id': '{YOUR_APP_ID}',
        'app_code': '{YOUR_APP_CODE}'
      });

      // Obtain the default map types from the platform object
      var maptypes = platform.createDefaultLayers();

      // Instantiate (and display) a map object:
      var map = new H.Map(
        document.getElementById('mapContainer'),
        maptypes.normal.map,
        {
          zoom: 10,
          center: { lng: 13.4, lat: 52.51 }
        });
    </script>
  </body>
</html>
```

Ensimmäinen vaihe, kun halutaan käyttää HERE Mapsia, on että ladataan tarvittavat koodikirjastot tai -moduulit. Perusominaisuudet tarvitsevat kaksi moduulia: ydin- (core) ja pal-

velu (service) -moduulit. Moduulit ladataan sivustolle asentamalla seuraava <script> elementti sivuston <head> osuuteen HTML- sivuun

```
<script src="http://js.api.here.com/v3/3.0/mapsjs-core.js"
  type="text/javascript" charset="utf-8"></script>
<script src="http://js.api.here.com/v3/3.0/mapsjs-service.js"
  type="text/javascript" charset="utf-8"></script>
```

Src:n attribuutin sisältämä internetosoite sisältää versionumeron, joka on viimeisin julkaisu API:sta.

```
<meta name="viewport" content="initial-scale=1.0, width=device-width" />
```

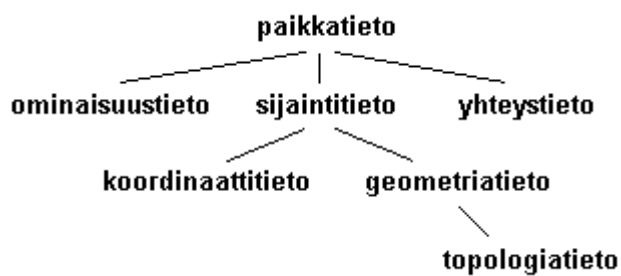
Yllä oleva koodi mahdollistaa sovelluksen käytön mobiililaitteilla. Alla olevassa koodissa ladataan ydin- ja palvelumoduulit sivustolle.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    ...
    <meta name="viewport" content="initial-scale=1.0,
      width=device-width" />
    <script src="http://js.api.here.com/v3/3.0/mapsjs-core.js"
      type="text/javascript" charset="utf-8"></script>
    <script src="http://js.api.here.com/v3/3.0/mapsjs-service.js"
      type="text/javascript" charset="utf-8"></script>
    ...
  </head>
```

HERE Maps-mobiilialustaa vakiokarttasovelluksena käyttävät muun muassa Ubuntu Touch, Jollan Sailfish-käyttöjärjestelmä, Fire, (Amazonin Android pohjainen käyttöjärjestelmä) ja Windows Phone, joka käyttää myös HERE:n navigointisovellusta. Sovelluksiansa karttapohjana HERE:ä käyttävät muun muassa kuvapalvelu Flickr, SAP, Oracle ja hakupalvelu Bing (Here 2015b; Wikipedia 2015i)

4. PAIKKATIETO

Tässä luvussa käsitellään paikkatietoa. Paikkatieto on tietoa kohteista joiden paikka maan suhteen tunnetaan. Paikkatieto sisältää viittauksen tiettyyn paikkaan tai maantieteelliseen alueeseen (TSK 2014). Paikkatieto tarkoittaa yleensä kartta- ja rekisteritietoja, jotka kuvaavat maan pintamuotoa, maankäyttöä ja -omistusta, elinkeinotoimintaa sekä liikenne- ja yhdyskuntahuollon verkkoja (Lepistö 2000).



Kuva 7. Paikkatiedon rakenne (Lepistö 2000)

Paikkatiedon tärkeimmät käsitteet ovat ominaisuustieto, sijaintitieto ja yhteystieto (Kuva 7).

4.1 Paikkatiedon rakenne

Sijaintitieto on tietoa kohteen sijainnista, geometriasta ja topologiasta. Koordinaattidatan lisäksi sijaintitietoon lisätään tietoa siitä, kuinka tarkasti koordinaatit on annettu. Geometriatiedolla määritetään minkälaista yksilötyyppiä kohde mahdollisesti on (piste, viiva, alue tai hila-alkio). Geometriatieto kuvataan yleensä vektorigeometrisenä mallina tai rasterigeometrisen mallin mukaan (Lepistö 2000).

Topologiatiedolla kuvataan eri alueiden sijaintisuhteita toisiinsa. Alueet ovat suoraan esiteltyjä tai niiden sijaintia ei tarvitse laskea koordinaateista (Lepistö 2000).

Kohteen sijaintia maapallolla voidaan merkitä koordinaattitiedoilla. Koordinaattien käyttö on paikkatietojärjestelmän tärkein tapa ilmoittaa kohteen sijainti. Paikkatietoaineistot ovat yleensä pisteitä, viivoja, alueita ja aluejakoja (Lepistö 2000).

Ominaisuustieto kuvaa kohteen erilaisia ominaisuuksia. Ominaisuustieto jaetaan neljään eri kategoriaan:

- Yksilöivä tieto
- Ajoittava tieto
- Paikantava tieto
- Kuvaileva tieto

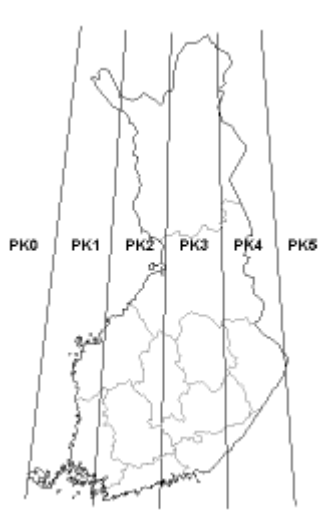
Yksilöivä tieto on nimeä ja numeroita. Ajoittava tieto taas on sen hetkistä saatavaa tietoa esimerkiksi säätietoja. Paikantava tieto on esimerkiksi osoitteet ja kuvaileva tieto on taas kohdetta kuvailevaa tietoa (Lepistö 2000).

Yhteystieto on yksilöintiin perustuva todellisuuden kohteiden yksilöintiin perustava, kohteiden välisiä suhteita kuvaavaa tietoa. Yhteystietoa ei yleensä kerätä, vaan sen kuvaamiseen käytetään topologiatietoa (Lepistö 2000).

4.2 Koordinaattitieto

Tasokoordinaatit ilmoitetaan Suomessa käyttämällä kartastokoordinaattijärjestelmää (KKJ). Kartastokoordinaatistojärjestelmä on kartanpiirron standardi, johon topografisissa kartoissa käytetyt peruskoordinaatistot ja yhtenäiskoordinaatistot perustuvat. (Lepistö 2000).

Kartastokoordinaatistojärjestelmä on perua Gauss-Krüger – projektioista. Projektio muodostetaan asettamalla maapallo vaaka-asentoisen lieriön sisälle, ja mediaanin (sivuumisviivan) molemmin puolin noin 3 asteen levyinen kaistale maapallon pintaa on oikaistu lieriön tasopinnalle. Kaistat levenevät etelään mentäessä. Esimerkiksi Suomi esitetään kartastokoordinaattijärjestelmässä neljässä kaistaleessa. Suomi voitaisiin esitellä myös kuudella kaistaleella.



Kuva 8. Kartastokoordinaattijärjestelmän projektiokaistat (Lepistö 2000).

Kuvassa 8 on esitelty Suomen projektiokaistat. Kaistalle PK0 mahtuu vain Ahvenanmaan läntisemmät osat ja kaistalle PK5 Itä-Suomen reuna. Kaistojen itäakseli on kaistan keskimediaanin kanssa samansuuntainen ja sijaitsee 500 000 m länteen projektiokaistan keskimediaanista. Näin saadaan varmistettua se, että kaikki saadut koordinaattilukemat ovat positiivisia. Pohjoisakseli on päiväntasaaja. Koordinaatit ovat etäisyyksiä karttaprojektiolla ja projektiovirheen vuoksi ne ovat todellisia maastoetäisyyksiä hieman suurempia (Lepistö 2000).

Yhtenäiskoordinaatisto (YKJ) on samankaltainen kuin peruskoordinaatisto, mutta siinä käytetään vain yhtä leveää kaistaa. Käytettäessä yhtenäiskoordinaatistoa päästään eroon koordinaatiston epäjatkuvuuskohtista kaistojen välistä. Yhtenäiskoordinaatistossa projektiovirhe on 2 m kilometrillä, kun taas peruskoordinaatistossa sen on 10m kilometrillä (Lepistö 2000).

5. RAJAPINTAPALVELUT

Tässä luvussa käydään läpi eri rajapintapalveluja. Rajapintapalveluiden avulla on mahdollista saada ajankohtaista aineistoa suoraan tiedontuottajalta. Näin aineistoa ei tarvitse hankkia itselle eikä huolehtia sen säilyttämisestä ja päivittämisestä. Rajapintapalvelu on tekninen käyttöyhteys, jonka avulla asiakassovellus ottaa yhteyden palveluntarjoajan palvelimelle ja hakee tarvittavat palvelut esim. karttapohjat. Sovellus, jolla rajapintoja käytetään, tulee olla tiettyjä teknisiä ominaisuuksia. Esimerkiksi Maanmittauslaitos edellyttää, että sovellus tukee WMS- tai WFS – standardia (Maanmittauslaitos 2015). Seuraavaksi kerrotaan tarkemmin eri karttarajapinnoista.

5.1 WMS

WMS on rajapinta, joka tarjoaa karttakuvaa GIS (geographic information system) palvelimen kautta. Rajapinta julkaistiin 1999 (Wikipedia 2015c). WMS määrittelee monia eri pyyntöoperaatiota, mutta kahta tarvitaan jokaisessa WMS palvelimessa:

- GetCapabilities palauttaa palvelun metatiedot. Palvelu tarjoaa tietosisällön, tuetut koordinaattijärjestelmät ja tuetut kuvaformaattit.
- Getmap palauttaa karttakuvan. Se sisältää parametrit kuten kartan leveys ja korkeus, koordinoi viitejärjestelmää ja palauttaa kuvaformaattit halutussa formaatissa
- GetFeatureInfo palauttaa karttakuvalla olevista kohteista lisätietoa (valinnainen operaatio).
- GetLegendGraphic palauttaa kuvan kartan elementeistä (valinnainen operaatio)

WMS- palvelun tarjoajan tulisi tuottaa tarjoamastaan aineistostaan kyselyn mukainen karttakuva ja toteuttaa ainakin GetCapabilities- ja GetMap- operaatiot. Yksinkertaisimmillaan tarvitaan vain webservain, joka näyttää vastauksena saadun tiedon (Wikipedia 2015c; Vehkaperä 2009, ss. 24–25).

5.2 WFS

WFS on rajapinta, jolla voidaan kysellä tietoverkon kautta saatavilla olevaa paikkakohtaista tietoa. Vastauksena saadaan siirtotiedosto, jonka formaattina on GML (Geography Markup Language). WFS määrittelee pakollisena seuraavat operaatiot:

- GetCapabilities kuvaa palvelun tarjoamat kohdetyypit ja sen operaatiot.
- DescribeFeatureType kuvaa palvelun tarjoamien kohdetyyppien rakenteen XML-tiedostona

- GetFeature palauttaa pyydyt paikkakohtatiedotteet (Wikipedia 2015e; Vehkaperä 2009, ss. 24–25).

5.3 WCS

WCS määrittelee standardirajapinnan ja -operaatiot joilla voidaan kysellä tietoverkon kautta hilan muotoon tallennetun paikkatietojatkumon tietoja. WCS määrittelee seuraavat operaatiot:

- GetCapabilities palauttaa kuvauksen palvelusta ja lyhyen kuvauksen tarjolla olevista tiedoista XML:nä
- DescribeCoverage palauttaa tiedot joko alkuperäisenä datana tai halutussa standardissa (Wikipedia 2015c; Vehkaperä 2009, ss. 24–25)

5.4 WMTS

WMTS on rajapintamäärittely, jolla voidaan ladata esiprosessoituja mittakaavatasoja. WMTS määrittelee seuraavat operaatiot:

- GetCapabilities palauttaa tietoa saatavilla olevista karttatasoista ja tuetuista operaatiosta
- GetTile hakee kuvallisen karttatason
- GetFeatureInfo hakee pyydytyn karttatason metatiedot (Wikipedia 2015d)

5.5 WMT

WMT-standardi mahdollistaa pelkkien web-osoitteiden käyttöön pohjautuvan niin sanotun RESTful-lähestymistavan, jossa tasoja käsitellään suoraan osoitettavissa olevina dokumentteina. Mekanismi mahdollistaa tehokkaan välimuistinkäytön ja parantaa järjestelmän skaalautuvuutta (Wikipedia 2015j; JHS 2013).

5.6 Paikkatietojärjestelmä

Paikkatietojärjestelmä GIS (Geographic Information System) on järjestelmä, jonka avulla voidaan tallentaa, varastoida, muokata, analysoida, käsitellä ja esittää paikkatietoa (Geographic information system 2015). GIS on paljon muutakin kuin kaupunkien, katujen ja jokien sijainnin esittelyä kartalla. GIS:n avulla voidaan esitellä myös dynaamisia tapahtumia kuten myrskyrintaman eteneminen tai vaikka taudin leviämistä. GIS tekee kartan tiedoista vuorovaikutteisia, jolloin siitä on enemmän hyötyä käyttäjälle. Tällöin katukartta ei ole vain graafinen kuva vaan sitä voidaan klikata tietyssä kohdassa ja saada tietoa kyseisestä kohdasta (Karttakeskus 2015). Paikkatietojärjestelmään kuuluu:

- Tietokanta, johon tallennetaan järjestelmässä käsiteltävä data.

- Käyttöliittymä, joka on tyypillisesti graafinen ja sisältää järjestelmälle tuotetun kartan.
- Analyysityökaluja, jotka ovat paikkatietoaineistoja käsiteltäviä rutiineja (Wikipedia 2015).

Jotta ymmärtäisimme miten GIS toimii, täytyy tarkastella miten sen eri komponentit toimivat keskenään. Nämä komponentit ovat:

- Hardware
- GIS ohjelmistot
- Data
- GIS ammattilaiset

Hardware käsittää kaikki ne työkalut, joita tarvitaan tukemaan monia niitä toimintoja joita tarvitaan paikkatietoanalyysiin. Keskeisin laite on työasema, joka ajaa GIS ohjelmistoa ja on liiteasema lisälaitteille. Tiedon keruu voi tarvita alkuperäisen datan digitalisointia, jos kerätty tieto on esimerkiksi paperitulosteessa. Kannettavien laitteiden käyttö, kuten GPS-datan kerääjä on myös tärkeä tiedonkeräily tapa GIS:lle (Morais 2012).

GIS- ohjelmistoilla luodaan, editoidaan ja analysoidaan paikkoja ja ominaisuustietoja. Keskeisenä osana tässä on GIS-sovelluspaketti. Sovelluspaketti sisältää joukon erilaisia paikkatieto funktiota. (Morais 2012).

Data on GIS järjestelmän ydin. GIS:n kannalta käytössä on kaksi eri päädatatyyppiä: vektoridata ja rasteridata. Paikkatietotietokanta on tietokanta, joka on jollain tavoin viitattuna paikkaan maapallolla. Paikkatietotietokannat on jaettu kahteen eri tyyppiin vektori ja rasteri dataan. Vektoridata kuvaa paikkatietoja pistein, viivoin ja monikulmioin. Rasteridata on soluun perustuvia tietoja, kuten ilmakuvia ja korkeusmalleja. Näitä tietoja täydennetään määrittelytiedoilla. Määrittelytiedoilla tarkoitetaan lisätietoa jokaiselle paikkatietojen ominaisuudelle joka esitetään taulukkomuodossa. Metadata pitää sisällään tietoja muun muassa koordinaattijärjestelmästä, milloin data oli luotu, päivitetty ja kuka sen loi (Morais 2012).

Käyttäjät, esimerkiksi tietokannanluojat tai hallinnoitsijat, analyytikot, jotka työskentelevät ohjelmistojen kanssa, sekä tuotteen loppukäyttäjät muodostavat olennaisen osan paikkatietojärjestelmää. Ammattitaitoiset käyttäjät mahdollistavat tehokkaan paikkatieto käytön organisaatiossa (Tuomola 2014).

6. AUMAUSSOVELLUS

Tässä luvussa käydään läpi GrowerMap-sovellusta. Luvun alussa käydään läpi Google Maps-karttapohjaa, jota käytettiin GrowerMapin-karttapohjana ja miten sen keskeisiä ominaisuuksia lisätään nettisivulle. Luvun lopussa esitellään itse sovellusta.

6.1 Lähtötilanne

Ajatuksena oli aluksi tehdä sovellus, johon sokerijuurikkaan viljelijät voisivat merkitä omat juurikasaumansa. Vaihtoehtona oli tehdä Sucros Oy:lle oma itsenäinen aumaus sovellus tai käyttää Nordic Sugar-konsernin omaa jo valmista GrowerMap-sovellusta. GrowerMap on suunniteltu käytettäväksi laajemmin, kuin mihin sitä suunniteltiin käytettäväksi Sucroksella. Alkuperäinen GrowerMap sisältää omat osionsa viljelijälle, autoilijoille, aumojen peittäjille ja jakelijoille.

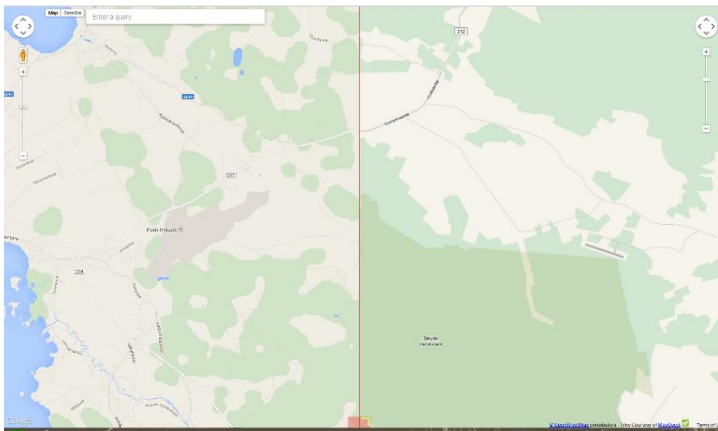
Itsenäisen sovelluksen etuna olisi saada sellainen sovellus kuin halutaan ja sovellus olisi Sucroksen oma. GrowerMap:n etuna olisi sen käyttö kaikkialla konsernin tehtailla jolloin ylläpito, päivitys ja ongelmienratkonta eivät olisi vain yhden henkilön takana vaan se olisi koko konsernin asia. Toinen etu GrowerMapissa on se, että se on myös linkitetty konsernin muihin ohjelmiin, esimerkiksi Newtoniin. Newton on sovellus, jolla hallitaan käyntiaikana sokerijuurikkaan tuloa tehtaalle, joko poistamalla tai lisäämällä juurikaskuormia. Newtonia käytetään myös kommunikointiin viljelijöiden ja kuljetusliikkeiden kanssa SMS-viestien avulla. Newtonin avulla pystytään käyttämään myös GrowerMapin karttaominaisuutta, josta voidaan katsoa esimerkiksi missä sijaitsevat lähimmät juurikasaumat, jotka voitaisiin tuoda tehtaalle nopeasti.

6.2 Google Maps

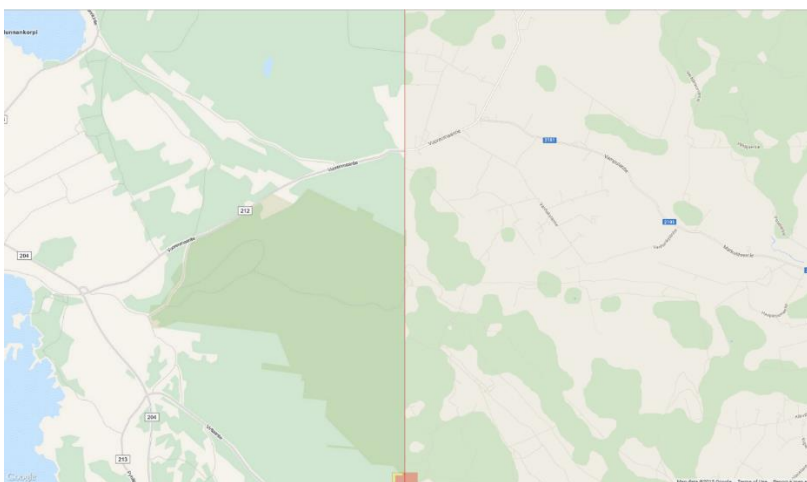
GrowerMapin karttapohjana käytetään Google Maps-karttapalvelua, jonka Google on tuottanut. Google Maps tarjoaa katseltavaksi katu- ja satelliittikarttoja joka maailman kolkasta. Tosin Google Maps käyttää Mercatorin projektiota, koska napa-alueiden kartoitus ei ole mahdollista (Wikipedia 2015k). Satelliittikarttojen tarkkuus vaihtelee maittain. Suomen kohdalla tarkkuus oli riittävä GrowerMapin tarkoitukseen. Tosin muissa konsernin maissa, joissa GrowerMappia käytetään, ovat Google Mapsin kartat tarkempia. Karttojen tarkkuus

on ongelma Suomessa, kun mennään suurten kaupunkikeskittymien ulkopuolelle. Sokeri-juurikasuumapellot sijaitset kaukana suurimpien kaupunkien keskittymistä.

Google Mapsin valintaa kuitenkin puolsi sen karttojen tarkkuus verrattuna muihin tarjolla oleviin karttasovelluksiin. Karttapohjista Google Maps ja maanmittauslaitoksen Oskari ovat tarkkuudeltaan parempia verrattuna esimerkiksi OSM:ään. Suomen osalta OSM:n karttapohja oli puutteellinen, muun muassa pienten teiden osalta. Ongelman havainnollistamiseksi alla on esiteltyä eri karttapohjia samasta alueesta. Kuvassa 9 on vasemmalla Googlen karttapohja ja oikealla OSM:n. Kuvassa 10 on vasemmalla OSM:n ja oikealla Googlen karttapohja. (Comparemaps 2015).



Kuva 9. Google Maps ja OSM vertailu tarkkuuksista osa1 (Comparemaps 2015)



Kuva 10. Google Maps ja OSM vertailu tarkkuuksista osa2 (Comparemaps 2015)

Google Mapsin sijoittaminen verkkosivulle tapahtuu lisäämällä Google API sivustolle. API on JavaScript kirjasto.

Google API:n koodi on seuraavanlainen:

```
<script src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js"></script>
```

Seuraavaksi käynnistetään karttasivusto seuraavalla komennolla

```
function initialize() {  
}
```

Esikohdistettaessa kartta johonkin tiettyyn kohtaan kartalla

```
var mapProp = {  
  center:new google.maps.LatLng(51.508742, -0.120850),  
  zoom: 7,  
  mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP  
};
```

Yllä olevassa koodissa ”Zoom” kertoo kuinka lähelle kohdetta lähennetään, arvolla 0 näkyy koko maapallo. Center määrittää mikä on kartan keskikohta ja mapTypeId määrittelee käytettävän karttatyypin. Karttatyyppejä, joita voidaan käyttää ovat:

- Tiekarttapohja (ROADMAP)
- Satelliittikarttapohja (SATELLITE)
- Hybridi (HYBRID satelliitti ja tiekartta yhdessä)
- Maastokarttapohja (TERRAIN)

Alla on valmis sivusto, jossa on käytössä Google Maps-karttapohja.

```
<!DOCTYPE html>  
<html>  
<head>  
<script src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js"></script>  
<script>  
function initialize() {  
  var mapProp = {  
    center:new google.maps.LatLng(51.508742,-0.120850),  
    zoom:5,  
    mapTypeId:google.maps.MapTypeId.ROADMAP  
  };  
  var map=new google.maps.Map(document.getElementById("googleMap"),mapProp);  
}  
google.maps.event.addDomListener(window, 'load', initialize);  
</script>  
</head>
```

```

<body>
<div id="googleMap" style="width:500px;height:380px;"></div>
</body>

</html>

```

Google sallii sivuston kutsuvan mitä tahansa Google APIa useita tuhansia kertoja päivässä. Jos kuitenkin on odotettavissa sivustolla raskasta liikennettä, voidaan luoda oma API-avain sivustolle, jonka saa Googelta ilmaiseksi. Key – parametri on kehittäjän API - avain ja sensor – parametri tarkoittaa sitä, että käytetäänkö sovelluksessa sensoreita esimerkiksi GPS- paikannusta. Google Maps odottaa löytävänsä API-avaimen seuraavasta koodista:

```

<Script src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyAwQx-
QIEqZowoOLNtGROgMF6lsD0OVbjc&sensor=true"></script>
(W3schools 2015)

```

```

google.maps.event.addListener(map, 'click', function(event) {
  placeMarker(event.latLng);
});

```

```

function placeMarker(location) {
  var marker = new google.maps.Marker({
    position: location,
    map: map,
  });
  var infowindow = new google.maps.InfoWindow({
    content: 'Latitude: ' + location.lat() +
    '<br>Longitude: ' + location.lng()
  });
  infowindow.open(map,marker);
}

```

Yllä olevalla koodilla lisätään karttaan paikkamerkki haluttuun kohtaan ja ilmoitetaan sijainti ponnahdusikkunassa. (W3schools 2015b)

Geokätköilyyn erikoistunut geocache.fi ja ilmailualan yritys Flybe ovat esimerkkejä sovelluksista, jotka käyttävät Google Mapsia karttapohjanaan. Geocache.fi-sovelluksessa on kuitenkin myös mahdollisuus ladata OSM:n karttapohja (geocache 2015; Little R. 2015).

6.3 GroweMap

GrowerMap on alun perin Nordic Sugarin I&T:n (Innovation and Technology) kehittämä ohjelma Tanskan sokeriteollisuudelle. Ohjelmaa käytetään Tanskassa apuna sokerijuurikkaan laadun parantamiseen sokerijuurikkaan käyntiä silmälläpitäen. Tanskassa sokerijuuri-

rikkaan nostoon ja aumojen peittämiseen suhtaudutaan ammattimaisemmin kuin Suomessa. GrowerMap kehitettiin helpottamaan viljelijöitä aumojen peittämiseen ja juurikkaiden kuljettamiseen sokeritehtaalle.

GrowerMap valittiin Sucrokselle osittain sen integraatiomahdollisuuksien vuoksi ja sen lisäksi GrowerMap oli jo lähes valmis ohjelma. Ohjelma sisälsi monia sellaisia toiminnollisuuksia, joita Sucros Oy ei tarvitse, mutta siitä myös puuttui ominaisuuksia, joita Sucros Oy tarvitsi, joten sovellusta täytyi muokata sopivammaksi.

GrowerMap Version 3

Go To Grower Page Grower/Growing:

Go To Carrier Page Carrier:

Go To Coverer Page Coverer:

Go To Distributor Page

Go To Transport Group Page

Go To Statistics Go To Downloads

Kuva 11. GrowerMap pääkäyttäjän valikko (Sucros 2014)

Sovellus haluttiin pitää mahdollisimman yksinkertaisena, joten ylimääräiset ominaisuudet poistettiin käytöstä. Ylimääräisiä ominaisuuksia (kuva 11) Sucrokselle ovat kuljetusliikkeesivusto (Carrier Page), juurikasaumojenpeittäjäisivusto (Coverer page) ja jakelijasivusto (Distributor page). Kuljetusliikkeesivustosta ei ole hyötyä Suomessa, koska se toisi lisäkustannuksia kuljetusliikkeille, joihin he eivät ole valmiita sijoittamaan. Peittäjäisivustolla käyttäjät olisivat juurikasaumojen peittäjät, joita Suomessa ei ole, koska viljelijät hoitavat peittämisen itse. Jakelijasivustoa käyttävät tavarantoimittajat, jotka toimittavat viljelijöille juurikkaan siemeniä ja torjunta-aineita. Siementen ja torjunta-aineiden toimitukset hoitaa Sucros itse viljelijöille, joko toimitettuna viljelijälle tai viljelijät itse hakevat siemenet ja torjunta-aineet lähialueen jakelukeskuksesta.

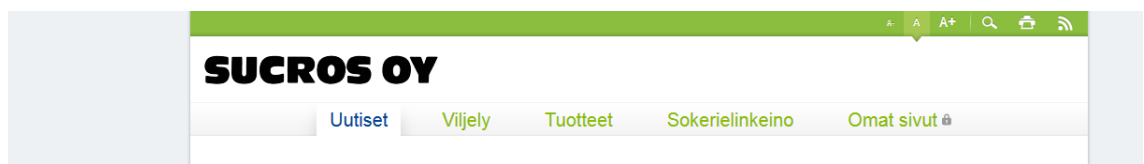
Tästä johtuen kehitimme vain sovelluksen viljelijäpuolta (Grower Page) sopivaksi Sucrokselle. Alkuperäisessä GrowerMap:ssa viljelijäsivustolla viljelijät joutuvat merkitsemään missä heidän juurikaspeltonsa sijaitsee ja kylvöpäivän. Suomessa viljelijän on tarpeen vain merkitä juurikasaumansa kartalle ja arvioida sen paino tonneissa.

Sucrokselle kehitettävän GrowerMap:n tarkoituksena on, että juurikaskäyntikauden aikana juurikkaanviljelijä, kuten edellä on mainittu, merkitsee aumansa sovellukseen. Tällöin Suc-

ros saa varmistuksen siitä, että aumattu sokerijuurikas on prosessi kelpoista. Sucros myös maksaa sokerijuurikkaanviljelijöille korvausta aumauksesta, jos viljelijän juurikkaan toimitus tehtaalalle on marraskuussa tai joulukuussa. Koska aumaus ei kuitenkaan vielä varmista sokerijuurikkaan laadun säilymistä, on syksyn ja alkutalven vaihtelevissa sääoloissa viljelijän merkittävä myös se päivä, jolloin auma on peitetty. Peittämispäivällä voidaan arvioida juurikkaiden laatua mahdollisien pakkasjaksojen jälkeen.

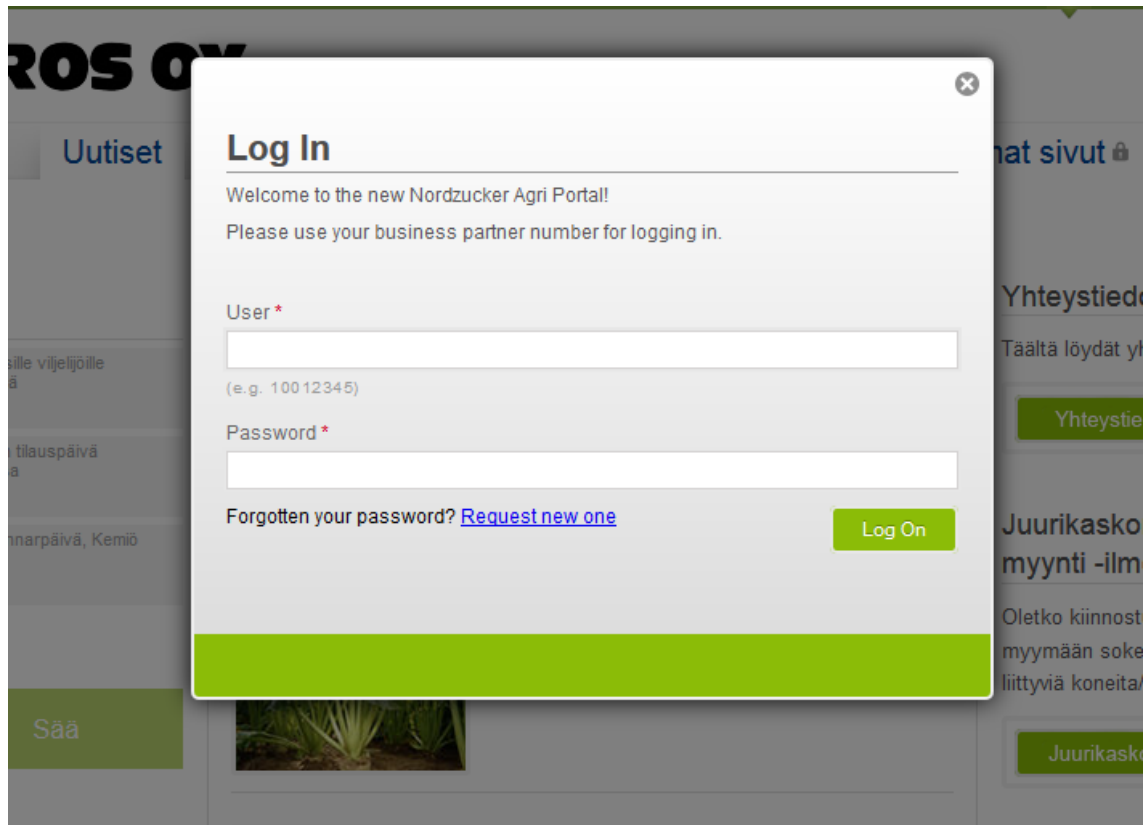
6.4 Juurikaskartta

Seuraavaksi esitellään Sucroksen käyttämää GrowerMap:ia tarkemmin. GrowerMap:n nimi käännettiin Suomalaisille sopivaksi ja nimeksi tuli JuurikasKartta. JuurikasKartan käyttö vaatii aina autentikoinnin, koska järjestelmä käyttää viljelijän asiakastietoja. Viljelijä merkitsee aumansa JuurikasKartta sovellukseen oman viljelijäportaalin www.sucros.fi:n (kuva 12) kautta kirjautumalla omat sivut linkin takaa.



Kuva 12. Viljelijä portaali. (Sucros 2014)

Antamalla viljelijänumeronsa ja salasananansa viljelijä pääsee omaan portaaliinsa. Portaalissa viljelijä saa ajankohtaista tietoa omasta sadostaan ja omista tilityksistä sekä näkee Sucrokselta saamansa henkilökohtaisen palautteen.



Kuva 13. Kirjautumisikkuna (Sucros 2014)

Kirjaututtuaan portaaliin viljelijä valitsee JuurikasKartta linkin (kuva 14), jonka kautta hän pääsee kirjaamaan omat aumansa sovellukseen.



Kuva 14. Linkki JuurikasKarttaan. (Sucros 2014)

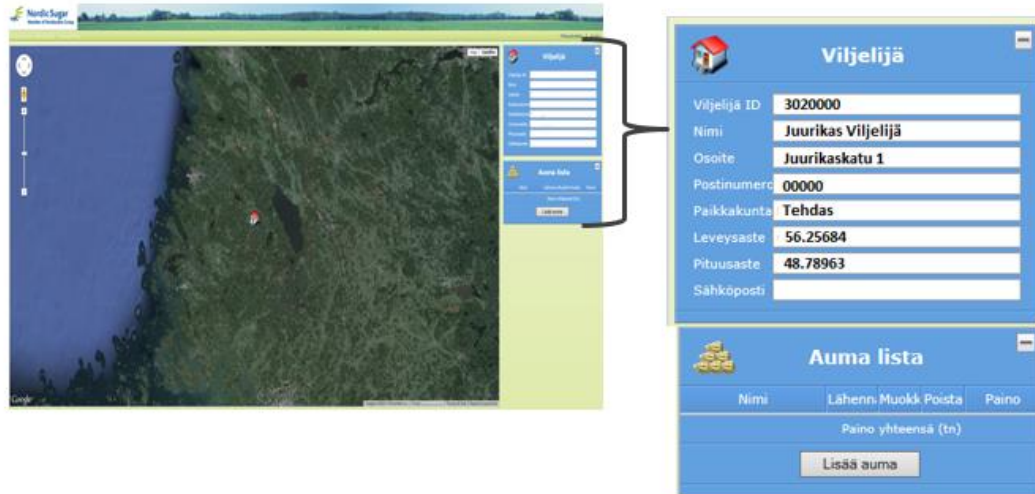
Avaamalla linkin voi viljelijä valita millä kielellä hän haluaa käyttää sovellusta sekä tarkistaa osoite- ja nimitietonsa (kuva 15).



The screenshot shows the Nordic Sugar registration page. At the top left is the logo for Nordic Sugar, a member of the Nordzucker Group. Below the logo is a banner image of a green field. In the center, there are five national flags: Denmark, Germany, United Kingdom, Sweden, and Finland. Below the flags is the heading "Tervetuloa juurikaspeltojen rekisteröintiin - Versio 3". A white text box contains the following information: "Juurikas Viljelijä", "Juurikaskatu 1", and "00000 Tehdas". Below the text box is a dropdown menu showing "2014" and a "Jatka" button.

Kuva 15. Näkymä kirjaututtua JuurikasKarttaan. (Sucros 2014)

Viljelijän kirjaututtua sovellukseen, hänellä on myös mahdollisuus tarkastella aikaisempien vuosien aumoja kuvan 15 olevasta alavetovalikosta.



Kuva 16. Viljelijän aloitussivu (Sucros 2014)

Kirjautumisen jälkeen avautuu viljelijälle kuvan 16 kaltainen näkymä. Tässä viljelijä näkee jälleen perustietonsa, kuten viljelijänumeron, osoitteen, tilan sijainnin pituus- ja leveys-suunnassa ja sähköpostiosoitteensa.

Kuvan 16 sivussa viljelijä näkee missä hänen kotitilansa sijaitsee (punakattoinen rakennus). Hän pystyy myös siirtämään talonsa paikkaa, jos se on väärässä kohdassa. Talo on viljelijän postitusosoite eli osoite voi olla eri kuin hänen kotitilansa. Painamalla ”lisää auma” – painiketta viljelijä voi lisätä omat aumansa karttaan.

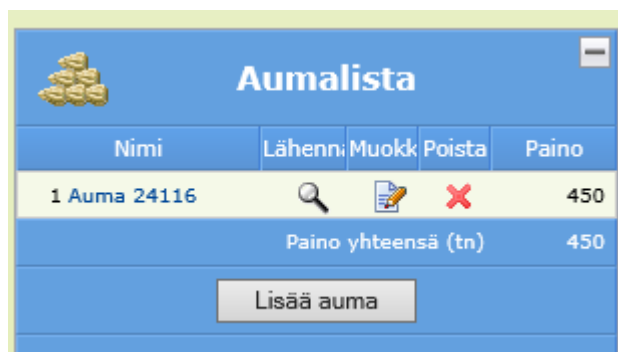
Kuvassa 17 esitetään tilanne, jossa uusi auma on merkitty karttaan ja ”tietojen lisääminen”-ikkuna on auennut. Viljelijä pystyy tässä lisäämään tai muuttamaan auman nimeä, pellon numeroa, auman painoa ja peittämispäivämäärää.

Kuva 17. Auman täyttö ruutu (Sucros 2014)



Kuva 18. Juurikasauma kartalle (Sucros 2014)

Auman painoa käytetään apuna, kun suunnitellaan sokerijuurikaskäynnin päivittäistä ajo-suunnitelmaa käynnin aikana. Esimerkiksi juurikkaan toimitus tehtaalle on voinut olla vaikeaa alkuperäisen päiväsuunnitelma alueelta. JuurikasKartta-ohjelmalla voidaan hakea korvaavia juurikasmääriä muilta viljelijöiltä. Peittämispäivällä pystytään seuraamaan juurikkaan laatua, jos tehtaalla ilmenee esimerkiksi suodatusongelmia.



Kuva 19. Auman hallinta (Sucros 2014)

Kuvassa 19 on ominaisuuksia, joilla viljelijä voi muokata aumaansa. Lähennä-painikkeella saadaan valittu auma kohdennettua keskelle karttakuvaa ja keskelle tietokoneen näyttöä. Muokkaa-painikkeella saadaan jo tallennettu auma takaisin muokattavaksi. Tällöin muokattavia kohtia ovat auman paino, auman peittämispäivä, auman nimi ja auman sijainti. Poistopainikkeella voidaan poistaa haluttu auma.

Painettaessa auman kuvaa kartasta saadaan tiedot aumasta kartalle pienessä info-ikkunassa, kuten kuvassa 20. Sucros käyttää aumojen painoa apuna, kun suunnitellaan juurikaskäynnin puolella välissä uudelleen alkuperäisiä kuljetussuunnitelmia.



Kuva 20. lähempi tarkastelu aumasta (Sucros 2014)

Kuvassa 20 näytetään auman tietoja yksityiskohtaisesti. Näillä tiedoilla Sucroksen juurikaskonsulentit voivat käydä tarkistuttamassa auman ja mahdollisesti käyttää aumaa hätävarana, jos tehtaalla on raaka-aine pulaa.



Kuva 21. kirjatut aumat käynnin 2014 aikana (Sucros 2014)

Juurikaskäynnin loputtua kerätään tiedot tietokannasta Exceliin. Excelissä saadut tiedot muunnetaan muotoon, jossa niitä voidaan käsitellä SAP:ssa. Kuvassa 21 on käyntikauden 2014 aikana merkityt aumat.

6.5 Toteutus

Sucros Oy:n haluama aumaus-sovellus sovittiin tehtäväksi vuoden 2014 käyntiin. Sucros Oy:n toiveena oli saada sovellus, johon viljelijät merkitsevät aumansa ja auman peittämissäpäivän. Aluksi suunniteltiin tehtäväksi oma sovellus. Oman sovelluksen suunnittelu vaiheessa kävi ilmi, että konsernissa on jo olemassa samankaltainen ohjelma.

GrowerMap:n ohjelmointialustana toimi Eclipse-ohjelmointiympäristö. Tietokantana käytettiin MySQL:ää. Ohjelmointikielenä käytettiin PHP- (Hypertext Preprocessor) ja JavaScript-kieltä. GrowerMap-sivusto on rakennettu käyttämällä HTML- merkintäkieltä ja sivuston ulkoasu on toteutettu CSS- tyylikielellä. Sivuston käyttökokemusta on parannettu käyttämällä JavaScript- ohjelmointikieltä. GrowerMap-sivuston toiminnollisuus on tehty PHP:llä.

HTML on internet-sivustojen luontiin käytettävä merkintäkieli. HTML:n viimein versio on HTML5, joka julkaistiin lokakuussa 2014. HTML5 uutuuena verrattuna sen aikaisempaan versioon on sen tuki multimediasisällölle. Multimediasisältö lisätään sivustolle tunnisteiden avulla <video> ja <audio> -elementtien avulla (Lehto 2015 s.7). GrowerMap on tehty käyttäen HTML4:ää.

CSS-tyyliohjeet voidaan lisätä joko HTML – tiedostoon tai niille voidaan luoda oma tiedosto ja lisätä viittaus HTML – sivulle ainoastaan viittaus. Erillisellä tyylitiedostolla mahdollistetaan samojen tyyliohjeiden käytön monilla sivuilla ilman, että niitä tarvitsee lisätä jokaiselle HTML- sivulle erikseen (Lehto 2015 s.8). GrowerMap:ssa tehtiin tyyliohjeet omaan tiedostoon, joihin viitattiin HTML – sivustolla.

JavaScript on ohjelmointikieli, jonka avulla internet – sivuille voidaan lisätä dynaamista sisältöä. Javascript koodi suoritetaan käyttäjän omalla koneella, eikä sivustonpalvelimella. (Lehto 2015 s.9)

PHP on erityisesti webohjelmointiin suunnattu ohjelmointikieli. Toisin kuin JavaScript PHP suoritetaan sivuston palvelimella.

MySQL on avoimen lähdekoodin relaatiotietokantaohjelmisto. Sen avulla voi hakea, käsitellä ja tallentaa tietokannan tietoa. MySQL tietokanta koostui seuraavista sarakkeista:

- customerid – uniikki numero viljelijälle
- companycode – tunniste jolla voidaan erottaa mihin tehtaaseen viljelijä kuuluu
- name – viljelijän nimi
- address1 – viljelijänosoiterivi 1
- address2 – viljelijänosoiterivi 2
- zip – Postinumero
- city- paikkakunta
- active – viljelijän sopimus tilanne

- email – sähköpostiosoite
- mobile – matkapuhelinnumero
- longitude – pituusaste
- latitude - leveysaste

Tiedot lisätään tietokantaan lähdetiedostoista erillisen ohjelman avulla. Sarakkeiden tiedot saadaan SAP:sta lataamalla ne Exceliin.

Sovelluksen piti vastata ulkoasultaan Nordic Sugarin värimaailmaa, jolloin sovelluksen pääväreinä toimivat sininen, valkoinen ja vihreä.

6.6 Testaus

GrowerMap:n testausta suoritettiin satunnaisesti ohjelmoinnin edetessä, koska GrowerMap oli jo osittain valmisohjelmisto, niin sen varsinaista ydintoimintojen testausta ei tarvinnut tehdä. Ainoaksi testaamiseksi jäi ohjelman Sucrokselle räätälöityjen osien testaus ja sovelluksesta saatavan datan käsittely. Kun sovellus toimi tyydyttävällä tavalla ja sen antama data vastasi oikeaa käyttökelpoista dataa, sovellus annettiin testiryhmän käytettäväksi.

Testiryhmään kuului sokeritehtaan maatalousosaston juurikaskonsulentit ja osastonjohtaja. Heille jäi testattavaksi käyttöliittymän toiminnollisuus ja ohjelman datan käsittelyn jatkojälöstus. Testauksen yhteydessä tuli ohjelman käytettävyydestä tärkeää tietoa. Tämän palautteen avulla ohjelmaan tehtiin muutamia uusia ominaisuuksia kuten ponnahdusikkuna. Kun juurikasauman kuvaa, jossa näkyy kyseisen auman tiedot klikkaa on mahdollisuus nähdä kyseisen auman tiedot esimerkiksi kenen viljelijän auma se on. Ponnahdusikkunan saaminen oli tärkeää juurikaskonsulenteille, että he pääsevät tarkistamaan kyseisen auman paikan päällä. Muuten sovelluksen toimintaa pidettiin loogisena ja helppokäyttöisenä. Yhtenä huomiona tuli yhdeltä juurikaskonsulentilta, että ohjelmasta pitäisi olla myös ruotsinkielinen versio, koska Sucroksella on kymmeniä ruotsinkielisiä juurikkaanviljelijöitä. Sovelluksen kääntämien ruotsiksi ja uudelleentestaus myöhästytti ohjelman julkaisua muutamalla päivällä. Lopulta sovellus julkaistiin viljelijöille vuoden 2014 käynnin aikana. Kaikki viljelijät saivat myös kirjeen, jossa selitettiin, miksi aumojen merkitseminen sovellukseen on tärkeää ja kirjeen mukana lähetettiin myös ohje ohjelmankäytöstä. GrowerMap-nimi käännettiin ennen julkaisua suomeksi ja sen nimeksi tuli JuurikasKartta.

6.7 Tulokset

JuurikasKartan vastaanotto oli viljelijöiden suunnalta positiivinen. Vuoden 2014 juurikas-käynnin osalta 811 viljelijästä 624 merkitsi aumansa sovellukseen. Todennäköisesti merkintöjen runsauteen vaikutti myös se, että aumauskorvausta ei enää saanut, jos viljelijä ei merkinnyt aumojaan sovellukseen. Järjestelmään tulee merkitä auman sijainti kartalla, arvio juurikasmäärästä ja milloin auma on peitetty. Ilmoitus auman peittämisestä tulee tehdä ennen kyseenomaisten aumojen toimitusta tehtaalle. Mikäli tieto tallennetaan juurikastoimistusten jälkeen, ei aumauskorvausta makseta. Arvio aumojen juurikasmäärästä tulee tehdä huolella, sillä JuurikasKartta – sovelluksen kautta ilmoitettuja tonneja tullaan käyttämään kuljetuslupien pohjana (Tanner 2014).

Kuvassa 22 on pieniosa aumoista, joita viljelijät merkitsivät sovellukseen vuonna 2014. Merkityistä aumoista otettiin Excel – tiedostoon talteen auman tunniste (Auma ID), auman nimi, auman peittämispäivämäärä, viljelijän numero ja viljelijän nimi.

Auman ID	Auman nimi	Peitto PVM	Viljelijä	Viljelijän nimi
25155	Auma 25155	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24953	Auma 24953	22.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24690	Auma 24690	15.10.2014	302xxxx	FI Growersen
25723	Mahlamäki	00-00-0000	302xxxx	FI Growersen
24423	Ajankulu	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24427	Salomaa	21.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24447	Auma 24447	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
25590	Auma 25590	20.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24939	Auma 24939	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
25395	Auma 25395	13.10.2014	302xxxx	FI Growersen
25397	Auma 25397	19.10.2014	302xxxx	FI Growersen
25366	Auma 25366	17.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24648	Auma 24648	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24525	Auma 24525	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24530	Auma 24530	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24532	Auma 24532	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
25223	Auma 25223	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
25225	Auma 25225	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
25227	Auma 25227	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
25229	Auma 25229	16.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24276	Loponen Auma 24276	23.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24277	Peninpesä 1/2 Auma 24277	23.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24278	Peninpesä 2/2 Auma 24278	23.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24279	Vanha ylikäytävä Hie 2&3 Auma 24279	23.10.2014	302xxxx	FI Growersen
24282	Huvitus Auma 24282	23.10.2014	302xxxx	FI Growersen

Kuva 22. Käynnin 2014 aikana kirjattuja aumoja (Sucros 2014).

Kuten kuvasta 22 huomataan, jotkut viljelijöistä ovat myös muokanneet aumojen oletusnimiä heidän omaan käyttöönsä sopivaksi. Sovellusta kehitettäessä oli tarkoituksena vain kerätä yhteen sokerijuurikaskäynnin loputtua ne viljelijät, jotka ovat merkinneet aumansa sovellukseen. Koska järjestelmän käyttö oli uutta kaikille osapuolille, otin tavaksi ajaa joka aamu käynnin alusta loppuun asti merkityt aumat Excelliin. Tällä tavoin halusin varmistaa, että jos ongelmia ilmenee, on olemassa historiaa, johon voitaisiin tukeutua. Tämä osoittautui erittäin tärkeäksi arkirutiiniksi, koska eräs viljelijä ilmoitti kesken käynnin poistaneensa aumansa sovelluksesta sitä mukaan kuin oli ne tuonut tehtaalle. Tämä ohjelman väärinkäyttömahdollisuus kirjattiin samalla myös ohjelman kehityskohteeksi vuoden 2015 käyntiä silmällä pitäen. Ohjelmaan täytyi lisätä ominaisuus, joka tallentaa kaikki sinne merkityt aumat eikä ainoastaan vain lataa listaa sen hetkisistä aumoista.

7. ONGELMAT GROWERMAP:N KÄYTÖSSÄ

Tässä luvussa käydään läpi ongelmia, joita kohdattiin JuurikasKartan käytössä. Koska käyttäjinä ovat pääasiassa sokerijuurikkaan viljelijät, on JuurikasKartan käyttäjämäärä helposti hallittavissa. Tästä johtuen ohjelmaa on voitu räätälöidä tälle käyttäjäryhmälle sopivaksi ja käsiteltävä tietomäärä pysyi kohtuullisena.

Ohjelman käyttöönoton jälkeen on ilmentynyt muutamia ongelmatilanteita, jotka ovat johtuneet ohjelmasta tai ohjelman käyttäjistä. Pääasiassa ongelmat johtuivat käyttäjistä ja heidän laitteistaan. Muutamilta viljelijöiltä tuli tukipyyntöjä sivuston toimimattomuudesta, joka yleensä johtui käyttäjän koneen ohjelmistojen päivittämättömyydestä tai olemattomuudesta. Koska aumauskorvausta ei enää maksettu, jos aumoja ei merkitty sovellukseen, osa viljelijöistä oli huolestuneita, miten he merkitsevät juurikasaumansa, koska heillä ei ole tietokonetta. Ratkaisuna tähän viljelijöiden omat konsulentit rekisteröivät tietokoneettomien viljelijöidensä aumat. Juurikaskonsulentit merkitsivät myös niiden viljelijöiden juurikasaumat, jotka eivät osanneet sovellusta käyttää. Löytyi myös niitä viljelijöitä, joita järjestelmän käyttö ei kiinnostanut. Näin ollen he eivät myöskään saaneet aumauskorvausta. Ongelmaksi muodostui myös joidenkin viljelijöiden oma-aloitteisuus sovelluksen kanssa. He poistivat jo merkittyjä aumojaan sovelluksesta, kun ne oli toimitettu tehtaalte. Tämä tosin saatiin korjattua heti, kun se tuli esiin, ja viljelijöitä pyydettiin merkitsemään poistamansa aumat uudestaan.

JuurikasKartan puolelta ongelmia löytyi puolestaan pääasiassa suomalaisissa osoitteissa. Muutamilla juurikasviljelijöillä ei näkynyt esiasennettua kotitilaansa, kun hän kirjautui palveluun. Ongelman aiheutti Suomessa viimeaikoina tehdyt kuntien yhteenliitokset, jonka takia pienet paikkakunnat loistivat poissaolollaan. Ongelma ratkaistiin päivittämällä viljelijöiden osoitetiedot vastaamaan uusimpia kuntaliitoksi. Muuten suurempia ongelmia ei ole ilmaantunut.

8. JUURIKASKARTAN KEHITTÄMINEN

Tässä luvussa kerrotaan miten JuurikasKartaa voitaisiin vielä kehittää tulevaisuudessa. Parantamalla ja kehittämällä JuurikasKartta ohjelmaa saadaan siihen enemmän toiminnollisuutta.

Tällä hetkellä JuurikasKarttaa käytetään Suomessa vain sokerijuurikasviljelijöiden juurikasauojen merkitsemiseen. Tämä tapa on vain yksi keino varmistaa, että sokerijuurikkaan laatu pysyy hyvänä ennen kuin juurikas saapuu tehtaalle. Aumattua sokerijuurikkaan laatua voitaisiin valvoa myös monilla muilla tavoilla ja nämä keinot voitaisiin liittää karttasovellukseen. Koska peitetty sokerijuurikas edelleen heikkenee laadullisesti, mutta hitaammin kuin peittämätön, tarkoitus olisi pyrkiä parantamaan tai ennalta ehkäisemään sokerijuurikkaan laadun huonontumista. Yhtenä lisänä voitaisiin laittaa juurikasauman läheisyyteen ”haistelijalaitteisto”, joka haistelisi aumasta alkoholin muodostamia höyryjä. Huomatessaan alkoholihöyryjä, laitteisto lähettäisi JuurikasKartta järjestelmään viestin, jossa ilmoitettaisiin, että auman tila huononee ja se pitäisi tuoda sokeritehtaalle mahdollisimman pian. Viesti sisältäisi seuraavat tiedot: auman nimen, aumassa olevien juurikkaiden määrän, auman sijainnin ja kenelle se kuuluu. Viesti lähtisi Juurikaskarttaan sekä viljelijälle ja kuormaajalle. Viljelijä ja kuormaaja saisivat viestin tekstiviestillä ja JuurikasKartta lähettäisi saman ilmoituksen myös sokeritehtaan vastaanottoon tekstiviestillä ja sähköpostilla. Vastanoton lisäksi sokeritehtaan tuotannosta vastaavat saisivat saman tiedon.

Juurikasaumaan voitaisiin myös sijoittaa lämpötilaa mittaavat anturit, joilla voidaan valvoa auman lämpötilaa. Lämmön laskiessa voidaan kehottaa viljelijää peittämään juurikasaumansa ja lämmön taas noustessa avaamaan juurikasaumansa peittoja. Näin saataisiin pidettyä juurikasaumat optimaalisessa säilytyslämpötilassa.

JuurikasKarttaan voitaisiin lisätä paikkakuntaakohtaiset säätiedot, jolloin voitaisiin opastaa viljelijöitä, joiden aumat sijaitsevat vaara-alueella luonnonolojen suhteen. Heitä voitaisiin varoittaa kovista pakkasista, sateista ja kovasta tuulesta.

Tietojen keräämiseen täytyy seuraavaksi käyntikaudeksi lisätä mahdollisuus saada kaikki sovellukseen lisätyt aumat kerättyä talteen. Myös ne aumat, jotka on viljelijä poistanut sovelluksesta. Tällöin vältetään ongelma, jossa viljelijä on merkinnyt aumansa, mutta on poistanut sen ennen kuin se on otettu ulos sovelluksesta.

Uutena ominaisuutena aiotaan ottaa käyttöön kuljetusliikelle oma osio JuurikasKarttaan. Kuljetusliikkeiden osiolla halutaan antaa kuljetusliikelle vapautta hakea sokerijuurikkaita tiloilta, joilla on juurikaita valmiina aumattuina. Tällä halutaan nopeuttaa juurikkaan saan-

tia sokeritehtaalle kun juurikasta ei ole saatavilla alkuperäisen kuljetussuunnitelman mukaisesti.

Sokeriteollisuudessa kuljetusryhmiä kutsutaan TPLG:ksi (Transport logistic group). Suomessa on käytössä TPLG 1, TPLG 2, ja TPLG 3. TPLG 3 on juurikkaan omakuljettajat eli viljelijät tuovat omat juurikkaansa tehtaalle. TPLG 2 on juurikkaiden yhteiskuljetus, jossa ryhmä viljelijöitä on sopinut yhden ryhmästä tuomaan juurikkaita tehtaalle. TPLG 1 on kuljetusliikkeet eli ammattimaiset kuljetusyrietykset.

Sokerijuurikaskäynnin alussa voi joskus olla pulaa sokerijuurikkaista. Juurikaspulan voi aiheuttaa huono juurikassato tai kuten vuonna 2015 normaalia kylmempi kesä. Kylmä kesä aiheuttaa sen, että monien muiden viljelykasvien, kuten perunan nosto ja viljojen puinti myöhästyvät. Sokerijuurikas kyllä kestää kylmenevän syksyn ja jatkaa kasvamistaan myöhään syksyyn, mutta kuten kahtena peräkkäin vuonna pakkanen on yllättänyt jo lokakuussa.

Viljojen puinti ja perunoiden nosto ovat haitanneet sokerijuurikkaan nostoa tänä vuonna. Tilanteen korjaamiseksi JuurikasKarttaan lisätään käyntivuodeksi 2016 edellä mainittu ominaisuus. Autoilijoiden JuurikasKartta toimisi autoilijoille apuna, kun sokerijuurikasta ei ole saatavilla niiltä viljelijöiltä, joiden tuontivuoro olisi toimituspäivänä. Autoilija kirjautuisi ohjelmaan ja näkisi vain oman kuljetuspiirinsä viljelijöiden juurikasamat. Autoilija sitten hakisi niiden viljelijöiden sokerijuurikkaita, joilla ne ovat kuljetusvalmiina.

Autoilijapuoleen voitaisiin myös lisätä ajosuunnitelman lisäosa. Lisäosalla kuljetusyrietykset voisivat optimoida päivän kuljetussuunnitelmat. Näin vältettäisiin liian pitkien ajoreittien ajaminen ja saadaan kuljettajien ajoaika hyötykäyttöön.

JuurikasKartta on herättänyt kiinnostusta myös muissa elintarviketehtaissa, joissa tuote täytyy tuoda maatilalta tehtaalle ja jota tarvitsee säilyttää viljelijän tiloissa ennen käsittelyä tehtaalla. Tämä toisi mahdollisuuden kehittää JuurikasKarttaa palvelemaan monia eri tuotteen valmistajia. Erityisesti viljelijät hyötyisivät, jos JuurikasKartta voisi toimia alustana, johon he voisivat merkitä kaikki teollisuuden haluamat tiedot. Sama järjestelmä vähentäisi viljelijän vaivaa vaihtaa ohjelmaa, kun viljeltävä tuote vaihtuu. Teollisuus hyötyisi taas yhdenmukaisesta ohjelmasta, jolloin ohjelman tietojenkäsittely voidaan hoitaa keskitetysti.

9. YHTEENVETO

Tässä luvussa käydään läpi JuurikasKartan saamaa vastaanottoa viljelijöiden keskuudessa ja sen vaikutusta tehtaan prosessiin.

Opinnäytetyön tuotoksena syntynyt sovellus on saanut positiivisen vastaanoton sekä sokeri-juurikkaiden viljelijöiltä ja myös Sucros Oy:n henkilökunnalta. Viljelijät ovat kiittäneet sitä, että sovellus on ollut helppokäyttöinen ja karttapohja tutunoloinen. Koska sovellus käytti Googlen karttapohjaa, olivat viljelijät jo siihen tottuneet, kun ovat internetissä käyttäneet Google Mapsia, vaikka sovelluksen kehys olikin vieras.

Sokeritehtaan ohjausryhmässä sovellusta oli kommentoitu seuraavasti: ”kaksi pakkasjaksoa, joista ekan seuraukset tällä hetkellä koettelevat. Aumat on kuitenkin tänä vuonna peitetty paremmin. Ehkäpä Davidin rakentaman aumojen seurantaohjelman ansiosta.” (Ohjausryhmä 2014). Sokerijuurikaskäynti 2014 oli Sucros Oy:n historian paras koskaan.

Itse sovelluksen teko oli opettavainen prosessi. Oli opettavaista nähdä, miten Suomi, Ruotsi ja Tanska tulivat toimeen keskenään, kun kehitimme GrowerMap-sovellusta. Jokainen konsernin maista halusi muokata sovellusta omaan käyttöönsä sopivaksi. Oli hyödyllistä nähdä, miten toiset suhtautuvat ohjelmointiin ja sovelluksien suunnitteluun. Suuren joukon ansiosta apua oli saatavilla nopeasti ja toisten ideoita pystyi hyödyntämään omaan versioon ja ehdottaa omia muille. Ohjelmiston tekeminen tuotti aluksi vaikeuksia, koska yhteisen ajan löytäminen oli vaikeaa, sillä kaikilla oli myös omat työnsä hoidettavana. Prosessin edetessä omat ohjelmointitaidot karttuivat ja erilaisten avointen lähdekoodien karttasovellukset tulivat tutuksi.

LÄHTEET

Anttila M., 2015, Juurikaskonsulentti, Sucros Oy, Juurikaspäivät 2015. Juurikkaan laatu puhe, Viitattu 30.3.2015.

Comparemaps, 2015, Comparemaps. Saatavissa www.comparemaps.drona.ro, Viitattu 3.5.2015.

Dempsey M. C., 2012, What is GIS 2012. Saatavissa <http://www.gislounge.com/what-is-gis> Viitattu 20.4.2015.

Eräharava, 2015, Harava- sujuva kyselytyökalu. Saatavissa <https://www.eharava.fi/default.aspx>, Viitattu 1.5.2015.

Fairrie G., 1925, Sugar 1st edition. Fairrie and Company limited, Viitattu 11.4.2015.

Geocaching, 2015, Geocaching. Saatavissa <https://www.geocaching.com/about/maps.aspx#leaflet>, Viitattu 6.5.2015.

Harveson M. R., 2014, History of Sugarbeet Production and Use. Saatavissa https://cropwatch.unl.edu/sugarbeets/sugarbeet_history, Viitattu 1.3.2015.

Here, 2015, Maps for developers. Saatavissa www.developer.here.com, Viitattu 1.5.2015.

Here, 2015b, Maps API for JavaScript Developer's Guide. Saatavissa <https://developer.here.com/javascript-apis/documentation/v3/maps/topics/overview.html>, Viitattu 30.4.2015.

Huijbregts T., Legrand G., Hoffmann C. Olsson R., Olsson Å., 2013 COBRI coordination beet research international– Long-term storage of sugar beet in north-west Europe, COBRI Report No. 1. Saatavissa <http://www.ifz-goettingen.de/media/downloads/16/cobri%20storage%20report%201-2013-standard.pdf>, Viitattu 1.4.2015.

Huotari N., 2015, Avoimen datan OpenStreetMap pohjana uutuusnavigaattorille. Saatavissa <https://coss.fi/2015/08/12/avoimen-datan-openstreetmap-pohjana-uutuusnavigaattorille/>, Viitattu 12.4.2015.

JHS, 2013, JHS 180 Paikkatiedon sisältöpalvelut. Saatavissa http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS180_liite1/JHS180_liite1.pdf. Viitattu 16.4.2015.

Juurikassarka, 2007, Auman paikka, Nr3, Tammisaarenkirja paino, Tammisaari. Saatavissa <http://www.sjt.fi/wp-content/uploads/2015/01/Juurikas-3-07.pdf>, Viitattu 1.3.2015.

Juurikassarka, 2012, Jäätäneet juurikkaat – miten jäätyminen vaikuttaa pellolla, Nr2, Paino-Kaarina oy, Kaarina. Saatavissa http://www.sjt.fi/wp-content/uploads/2015/01/Juurikassarka__3-2012.pdf, Viitattu 1.3.2015.

Karttakeskus, 2015, Mitä on paikkatieto?. Saatavissa http://www.karttakeskus.fi/paikkatieto/?gclid=CjwKEAiA7MWyBRDpi5TFqqmm6hMSJAD6GLeAAm93nVCytcK9vI6bW0arL2NGmDvSQHUP9OmMuXJIExoCdfXw_wcB, Viitattu 17.4.2015.

Legrand G., 2011, Research on long term storage of sugar beet in Belgium, 8-9th, IRBAB/KBIVB Tienen. Saatavissa http://www.irbab-kbivb.be/nl/publications/quality_storage/2014%2009%2018%20CIBE%20Beet%20Storage%20&%20Clamp%20covering.pdf, Viitattu 15.3.2015.

Lehto J., 2015, Verkkokaupan suunnittelu ja toteutus, Opinnäyte-työ, Saatavissa <http://docplayer.fi/1525494-Joni-lehto-verkkokaupan-suunnittelu-ja-toteutus.html>, Viitattu 15.11.2015.

Lepistö j., 2000, Paikkatieto, Tietotekniikan Luk- tutkielma. Saatavissa www.mit.jyu.fi/opetus/opinnäyte/LuK/Paikkatieto/#_Toc500862816, Viitattu 30.10.2015.

Little R., 2013, 16 Inspiring Examples of Interactive Maps in Web Design. Saatavissa <https://webdesignledger.com/16-inspiring-examples-of-interactive-maps-in-web-design>, Viitattu 30.4.2015.

Lupapiste, 2013, Saanko luvan?. Saatavissa <https://www.lupapiste.fi>, Viitattu (30.4.2015)

Morais C. D., 2014, What is Gis?, Saatavissa <http://www.gislounge.com/what-is-gis>, Viitattu 15.5.2015.

Ohjausryhmä, 2014, Kokouspöytäkirja Nr11. ei julkisessa jakelussa, Viitattu 1.5.2015.

OpenStreetMap, 2014, OpenStreetMap powers map data on hundreds of web sites, mobile apps, and hardware devices. Saatavissa <http://www.openstreetmap.org/about>, Viitattu 2.5.2015.

OpenStreetMap, 2015, Google Maps Example. Saatavissa wiki.openstreetmap.org/wiki/Google_Maps_Example Viitattu 20.4.2015.

- OpenStreetMap, 2015b, OpenStreetMap. Saatavissa <http://fi.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap>, Viitattu 2.5.2015.
- OpenStreetMap, 2015c, List of OSM-based services. Saatavissa wiki.openstreetmap.org/wiki/List_of_OSM-based_services, Viitattu 3.5.2015.
- Oskari, 2013, Oskari. Saatavissa www.oskari.org, Viitattu 29.4.2015.
- Oskari, 2014, Oskari frontend architecture. Saatavissa <http://www.oskari.org/documentation/development/architecture>, Viitattu 29.4.2015.
- Oskari, 2015, Käyttöesimerkkejä. Saatavissa www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/oskari_kayttoesimerkkeja, Viitattu 30.4.2015.
- Paikkatietoikkuna, 2015, Mukaan verkostoon. Saatavissa http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/oskari-verkosto_liittyminen, Viitattu 1.5.2015.
- Paikkatietoikkuna, 2015b, Oskari-ohjelmisto. Saatavissa www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/mika-oskari, Viitattu 2.5.2015.
- Paikkatietoikkuna, 2015c, Verkostosopimus. Saatavissa http://www.paikkatietoikkuna.fi/c/document_library/get_file?uuid=e0059bbb-3756-4458-abc6-30cd36f92751&groupId=108478 , Viitattu 25.5.2015.
- Maanmittauslaitos, 2015, Rajapintapalvelu ABC. Saatavissa <http://www.maanmittauslaitos.fi/aineistot-palvelut/rajapintapalvelut/rajapintapalvelut-abc>, Viitattu 15.4.2015.
- SJT, 2014, Viljelyohjeet – korjuu. Saatavissa <http://www.sjt.fi/viljelyohjeet/korjuu>, Viitattu 12.4.2015.
- Sucros Oy, 2008, MTK/SLC:n ja Sucros Oy:n välinen toimialasopimus sokerijuurikkaan viljelystä ja toimituksista 2008/2009 – 2014/2015. Saatavissa https://www.sucros.fi/cps/rde/xbcr/SID-C720CBC7-BD642803/agriportal/Toimialasopimus_2008_2014_378993_snapshot.pdf, Viitattu 10.4.2015.
- Sucros Oy, 2013, Korjuu ja aumaus Saatavissa <https://www.sucros.fi/irj/portal/nordzucker/fi?NavigationTarget=navurl://770028e0a9c0e62bc1e5a2f49c37a935>, Viitattu 30.4.2015.
- Tanner T., 2014, Viljelijäkirje. Ei julkisessa jakelussa, Viitattu 12.4.2015.
- Tsk 2014, Geoinformatiikan sanasto. Saatavissa www.tsk.fi/tiedostot/pdf/Geoinformatiikan_Sanasto.pdf, Viitattu 29.10.2015.

Tuomala T., 2014, Paikkatietorajapintojen hyödyntäminen Case Finavia. Opinäyte-työ. Saatavissa

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/83381/Tuomala_Tero.pdf?sequence=1, Viitattu 15.10.2015.

W3schools, 2015, Google Maps Basic. Saatavissa

http://www.w3schools.com/googleapi/google_maps_basic.asp, Viitattu 4.5.2015.

W3schools, 2015b, Google Maps Events . Saatavissa

http://www.w3schools.com/googleapi/google_maps_events.asp, Viitattu 4.5.2015.

Little R., 2015, 16 Inspiring Examples of Interactive Maps in Web Design. Saatavissa webdesignledger.com/inspiration/16-inspiring-examples-of-interactive-maps-in-web-design, Viitattu 2.5.2015.

Vehkaperä, H., 2009, Mitä ovat WMS, WFS, WCS ja mihin niitä tarvitaan? Positio 2/2009, Viitattu 19.4.2015.

Wikipedia, 2015, Web Coverage Service. Saatavissa

http://en.wikipedia.org/wiki/Web_Coverage_Service, Viitattu 25.4.2015.

Wikipedia, 2015b, Web Feature Service. Saatavissa

http://en.wikipedia.org/wiki/Web_Feature_Service, Viitattu 2.5.2015.

Wikipedia, 2015c, Web Map Service, Saatavissa

http://en.wikipedia.org/wiki/Web_Map_Service, Viitattu 23.4.2015.

Wikipedia, 2015d, Web Map Tile Service. Saatavissa

http://en.wikipedia.org/wiki/Web_Map_Tile_Service, Viitattu 1.5.2015.

Wikipedia, 2015e, Web Feature Service. Saatavissa

https://en.wikipedia.org/wiki/Web_Feature_Service, Viitattu 5.5.2015.

Wikipedia, 2015f, Document Object Model. Saatavissa

http://fi.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model, Viitattu 15.5.2015.

Wikipedia, 2015h, Google Maps. Saatavissa

https://fi.wikipedia.org/wiki/Google_Maps, Viitattu 2.5.2015.

Wikipedia, 2015i, Here (company). Saatavissa

[https://en.wikipedia.org/wiki/Here_\(company\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Here_(company)), Viitattu 21.4.2015.

Wikipedia, 2015j, Web Map Tile Service. Saatavissa

https://en.wikipedia.org/wiki/Web_Map_Tile_Service, Viitattu 6.5.2015.

Wikipedia, 2015k, Geographic information system. Saatavissa
https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system, Viitattu 3.5.2015.

Wikipedia, 2015l Paikkatietojärjestelmä. Saatavissa
<https://fi.wikipedia.org/wiki/Paikkatietoj%C3%A4rjestelm%C3%A4>, Viitattu 3.5.2015.

Wood, H., 2014, OpenStreetMap in Google Maps v3 API. Saatavissa
<http://harrywood.co.uk/maps/examples/google-maps/apiv3.view.html>, Viitattu 2.5.2015.

LIITE A: JuurikasKartta_ohje

Ohje kuinka merkitä JuurikasKarttaan (GrowerMap) aumapaikka ja tallentaa aumanpeittämispäivämäärä

- 1) Kirjaudu sisään www.sucros.fi Omat sivut ja klikkaa heti etusivulta ”JuurikasKartta -linkki”.

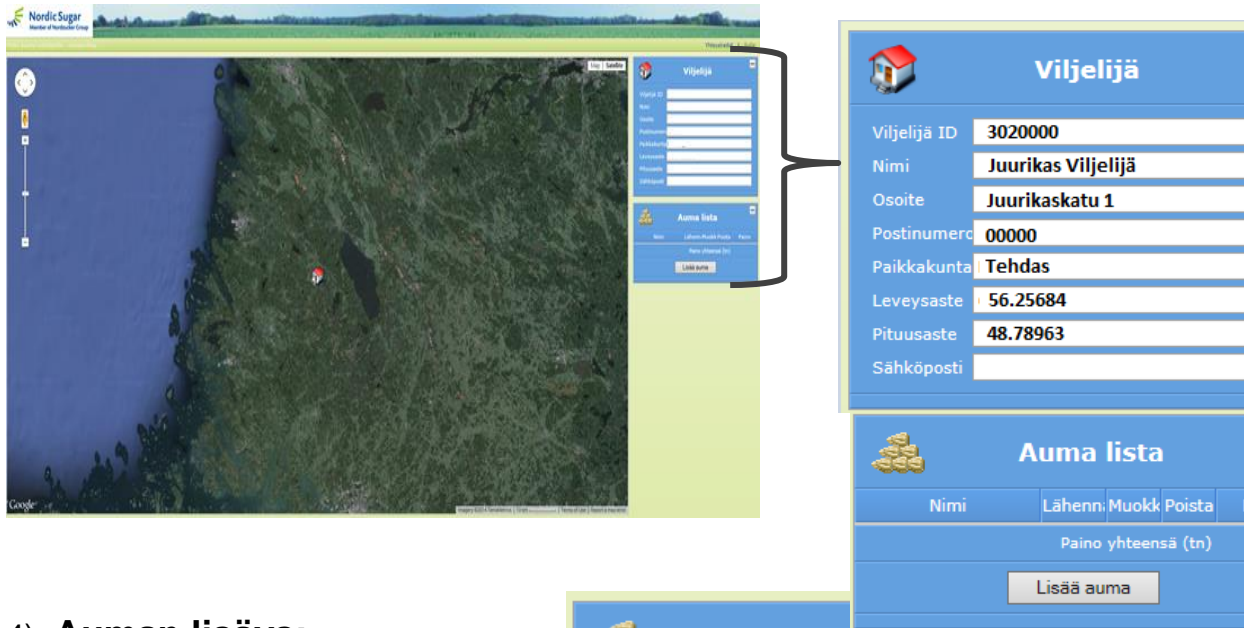
Huom. Jos et muista salasanaasi, pyydä uusi konsulenttiltasi.



- 2) Tämä näkymä avautuu. Valitse oikea vuosi ja klikkaa ”Jatka” –painiketta.



- 3) Tämä näkymä avautuu, jossa näet tilakeskuksesi merkittynä ja oikealla tietosi. Tarvittaessa voit siirtää rakennusta hiirellä haluamaasi kohtaan.



Viljelijä

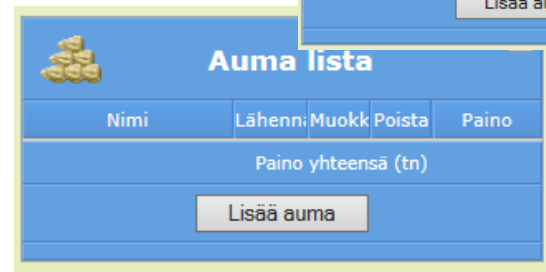
Viljelijä ID	3020000
Nimi	Juurikas Viljelijä
Osoite	Juurikaskatu 1
Postinumero	00000
Paikkakunta	Tehdas
Leveysaste	56.25684
Pituusaste	48.78963
Sähköposti	

Auma lista

Nimi	Lähenni, Muokk Poista
Paino yhteensä (tn)	
<input type="button" value="Lisää auma"/>	

4) Auman lisäys:

- ✓ Klikkaa "Lisää auma" –painiketta.



Auma lista

Nimi	Lähenni, Muokk Poista	Paino
Paino yhteensä (tn)		
<input type="button" value="Lisää auma"/>		

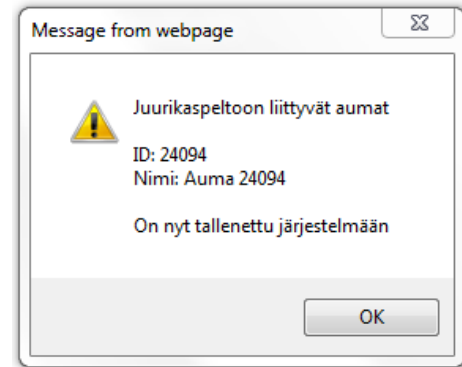
- ✓ Lähennä karttakuvaa tarvittava määrä, klikkaa löydettyäsi oikean kohdan hiiren vasenta painiketta ja auma tulee näkyviin.



- ✓ Kirjaa kohtaan "Paino ____ tn" aumassa oleva juurikasmäärä tonneina (esim. 150 tn)
ja mikäli olet jo peittänyt auman, kirjaa kohtaan "Pvm ____" auman peittämisspäivämäärän,

muuten jätä tämä kohta vielä tyhjäksi ja katso ohjeet pvm lisäykseen loppupäästä.

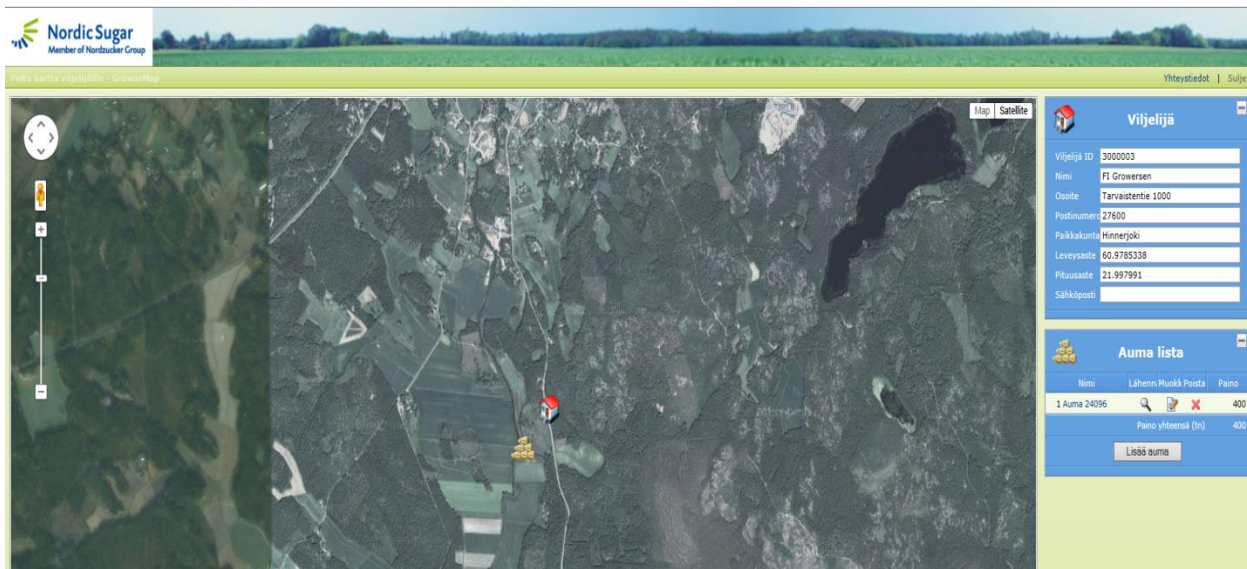
Paina ”Tallenna auma” – painiketta, jolloin saat ilmoituksen auman



lisäämisestä.

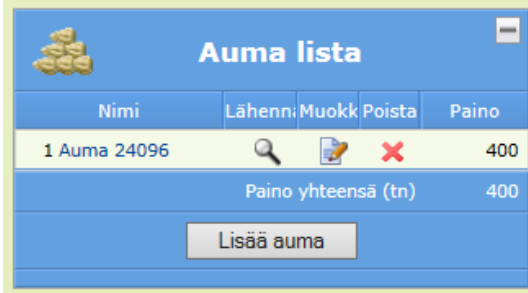
”Peruuta” –painike keskeyttää toiminnon ja palaat perusnäkömään.




- ✓ Näkymä auman lisäyksen jälkeen, eli auma on merkittynä karttaan ja oikealla listattuna.



5) Auman hallinta:

- ✓ Suurennuslasi: Lähentää karttanäkymän aumaan
- ✓ Kynä & paperi: Muokkaa jo luodun auman tietoja
- ✓ Punainen rasti: Poistaa auman
- ✓ **Lisää auma -painike: Lisää uusi auma**



Nimi	Lähenni	Muokk	Poista	Paino
1 Auma 24096				400
Paino yhteensä (tn)				400

Lisää auma

6) Toista kohdat 4 ja 5 kunnes olet lisännyt kaikki aumasi kartalle.

7) Kun olet valmis, poistu ohjelmasta joko klikkaamalla "Sulje" -painiketta oikeasta yläkulmasta tai sulkemalla selaimen ikkunan.

1. Aumanpeittämispäivämäärän lisäys:

- ✓ Kirjautu JuurikasKarttaan samalla tavalla kuin ensimmäisellä kerralla (ohjeen alussa).
- ✓ Saat näkymän, jossa on oikealla listattuna aiemmin tallentamasi aumat.

Yhteystiedot

Kartta | Satelliitti

Viljelijä

Viljelijä ID: 3020000
 Nimi: Juurikas Viljelijä
 Osoite: Juurikaskatu 1
 Postinumero: 00000
 Paikkakunta: Tehdas
 Leveysaste: 56.25684
 Pituusaste: 48.78963
 Sähköposti:

Auma lista

Nimi	Lähennä	Muokk	Poista	P
1 Auma 24105				
2 Auma 24107				
3 Auma 24108				

aino yhteensä (tn)

Lisää auma

- ✓ **Klikkaa kyseisen auman kohdalta "Kynä&paperi" –painiketta,** jolloin pääset muokkaamaan aumasi tietoja.

The image consists of three screenshots of a software interface for creating an 'Auma' (advertisement). The top-left screenshot shows the 'Auma' form with fields for name, phone number, dimensions, weight, and date. The top-right screenshot shows a calendar for October 2014 with the 15th selected. The bottom-left screenshot shows the 'Auma' form with the date field filled with '15-10-2014'.

- ✓ Paina "Kalenteri" –kuvaketta ja aukeaa kalenteri.
- ✓ Valitse oikea päivämäärä.
- ✓ Klikkaa "Tallenna auma" –painiketta ja saat ilmoituksen tallennuksen onnistumisesta.

2. Toista kohta 1 kaikkien aumojen osalta, joille et vielä ole tallentanut peittämisspivämäärää.
3. Kun olet valmis, poistu ohjelmasta joko klikkaamalla "Sulje" –painiketta oikeasta yläkulmasta tai sulkemalla selaimen ikkunan.