

# Älykäs jääkaappi-järjestelmän suunnittelu

Tampereen yliopisto

Luonnontieteiden tiedekunta

Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet (SuPe) Kevät 2018 Harjoitustyö

Teemu Vuorinen

teemu.vuorinen@tuni.fi

Palautuspäivämäärä: to 1.3.2018

# Sisältö

## Sisällysluettelo

1.	Johdanto .....	3
1.1	Työn esittely .....	3
1.2	Käyttäjien luonnehdinta .....	3
1.3	Käyttäjäprofiilit .....	3
1.4	Työssä käytetyt asetukset .....	3
1.5	Tietojärjestelmän suunnittelussa käytetyt rajaukset ja oletukset .....	4
2.	Toimintojen suunnittelu .....	4
2.1	Järjestelmän rakenne .....	4
2.2	Tuotteen laitto jääkaappiin ja otto sieltä .....	5
2.3	Perusvaraston määrittely .....	5
2.4	Listojen teko .....	6
3.	Käyttöliittymän suunnittelu .....	6
3.1	Käyttöliittymän yleiskuvas .....	6
3.2	Käyttöliittymässä tarvittavat toiminnot .....	7
4.	Tietokannan suunnittelu .....	11
4.1	ER-kaavio .....	11
4.2	Tietokannan kaavio .....	11
4.3	Tietokannan tietoja .....	12
5.	Toteutussuunnitelma .....	13
5.1	Toteutuksen osatehtävät .....	13
5.2	Työn aikataulutus .....	13

## 1. Johdanto

### 1.1 Työn esittely

Tämä dokumentti kertoo tavallisille ihmisille suunnitellun älykkään jääkaappijärjestelmän toteutussuunnitelman. Tarkoituksena on suunnitella järjestelmä, jonka avulla ihmiset voivat seurata omia kulutustottumuksiaan ja vähentää sen lisäksi ruokahävikkiä. Käyttöliittymän suunnittelussa on käytetty työnimenä ”Älyjääkaappi”.

Jääkaapin toimintoja ja tietovirtoja on kuvattu ylätasolla luvussa 2. Keskeisimmät toiminnot ovat kuvattu tarkemmin selkeän kokonaiskuvan saamiseksi. Järjestelmän toimintoihin liittyviä käyttöliittymiä on kuvattu luvussa 3. Tietokannan suunnitelma ER-mallina ja tietokannan kaavio esitetään luvussa 4. Luku 5 sisältää järjestelmän ylätason toteutussuunnitelman aikatauluineen viikkojen tarkkuudella.

### 1.2 Käyttäjien luonnehdinta

Järjestelmän on ajateltu palvelevan tavallisia ihmisiä helpottaakseen heidän arkeaan. Ihmisillä on erilaisia talouksia ja eri elämäntilanteita, jolloin rutiinista tulee ostettua helposti enemmän ruokaa kuin sillä hetkellä tarvitsisi. Usein myös kauppalista unohtuu kotiin, joten tällä järjestelmällä se on aina mukana auttamassa arjessa.

Ruokakuntia on monenlaisia ja ruokakunnissa on eri määrä ihmisiä eri elämäntilanteissa. Ihmisillä on kuitenkin suhteellisen kiinteä kulutus perusarjessa. Käyttäjäprofiilit ovat kuvattu luvussa 1.3.

### 1.3 Käyttäjäprofiilit

Työssäni on käytetty tehtävänannon mukaisia käyttäjäprofiileja. Käyttäjäprofiilin tietoja ovat nimi, paino, allergiat, dietit ja ruokamieltymykset. Käyttäjälle asetetaan oma osuus perusvarastosta. Jos allergioita tai ruokamieltymyksiä ei ole, niin kohdat voi jättää tyhjäksi.

Jäsen	Ikä ja paino	Must-ruokia: aina jääkaapissa	Rajoitteet	Muuta
Aikuinen	42 v ja 72 kg	Juusto, jogurtti, kananmuna, tomaatti		Graavikalaa 1 kerta viikossa
Teini	16 v ja 56 kg	Kauramaito, yosa, vegejuusto, tomaatti	Vegaani	Urheilee paljon, energian kulutus suurta
Koululainen	8 v ja 23 kg	Täysmaito, kananmuna, kurkku		
Pikkulapsi	3 v ja 15 kg	Banaanijogurtti, kurkku		

**Kuva 1-1.** Käyttäjien määrittely

### 1.4 Työssä käytetyt asetukset

Järjestelmää suunnitellessa tässä harjoitustyössä on käytetty seuraavia oletuksia.

1. Järjestelmän tuottaa toimittaja, jolla työntekijöitä eri rooleihin, kuten käyttöliittymäsuunnitteluun, testaukseen, integrointiin ja tuotetukeen.
2. Tämä on ensimmäisen vaiheen suunnitelma, jonka pohjalta tekijät voivat laatia suhteellisen tarkan aikataulun asiakkaalla ja pyytää toteutussuunnitelmaan järkeviä tarkennuksia ja tarkentaa aikatauluarviota.
3. Aikataulusuunnitelmissa työn on ajateltu alkavan keväällä 2018 aikana ja olevan valmis toukokuun 2018 loppuun mennessä. Kappaleessa 5 kerrotaan tarkemmin työn toteutuksesta. Päivämäärät ovat annettu viikkojen tarkkuudella.

## 1.5 Tietojärjestelmän suunnittelussa käytetyt rajaukset ja oletukset

Tietojärjestelmän suunnittelussa tässä harjoitustyössä on käytetty seuraavia oletuksia:

1. Järjestelmän tuottaa toimittaja, jolla on työntekijöitä eri rooleihin, kuten esimerkiksi vaatimustenhallintaan, käyttöliittymäsuunnitteluun, testaukseen, integrointiin ja tuotetukeen.
2. Tämä järjestelmä on mahdollista luoda nykypäivän teknologialla, vaikka se ei ole käytettävyydeltään toimivaa vielä tänä päivänä.
3. Jääkaapin ruoat ovat lähtökohtaisesti yhteisiä. Esimerkiksi jos käyttäjällä X menee viikossa 0,5l maitoa ja käyttäjällä Y sama määrä, niin heille riittää yhteinen litran maitopurkki per viikko. Ruokakustannusten jakavaa ominaisuutta tähän ei tule.
4. Käyttöliittymä toteutetaan suomen kielellä, mutta toiminnot voidaan kääntää mille tahansa kielelle.

## 2. Toimintojen suunnittelu

Tämä luku kuvailee järjestelmän rakennetta jääkaapissa ja sen tarvittavia toimintoja.

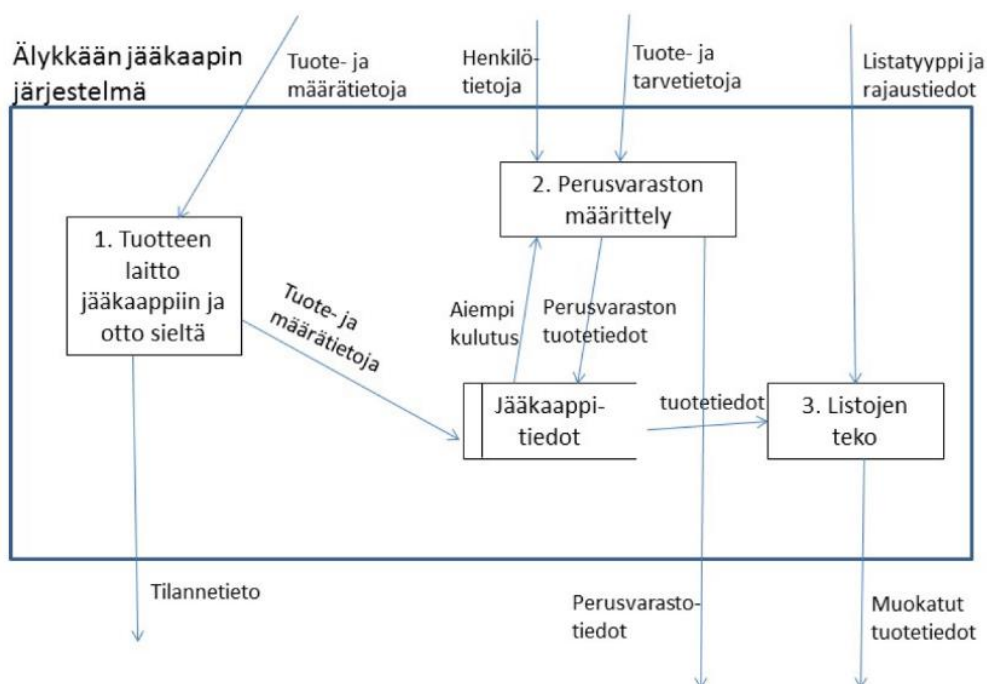
### 2.1 Järjestelmän rakenne

Järjestelmä koostuu seuraavista osa-alueista

1. **SQL-tietokannasta**, johon tallennetaan käyttäjäprofiilikohtaisesti tietoja perusvarastotuotteista ja jääkaapissa olevista tuotteista.
2. **Käyttöliittymästä**, jolla järjestelmää käytetään.
3. Perusvarastosta ja sieltä puuttuvista ruokatarvikkeiden seurannasta, joka on toteutettu tietokantaan tehtävillä SQL-kyselyillä.

Järjestelmän päätoiminnot ja niiden tietovirrat on kuvattu liitteen 1 ylätasen tietovirrassa.

Tietovirtakaaviota on täydennetty käyttäjien luomisella, muokkaamisella ja omien tietojen ja kertyneiden ostosten tarkastelun eriyttämisellä ja niihin liittyvillä tietovirroilla niin, että kaavio ja luvussa 3 kuvailtu käyttöliittymä ovat yhtäpitäviä, ja käyttöliittymä sisältää kaikki tietovirtojen näyttämiseen tarpeelliset toiminnallisuudet.

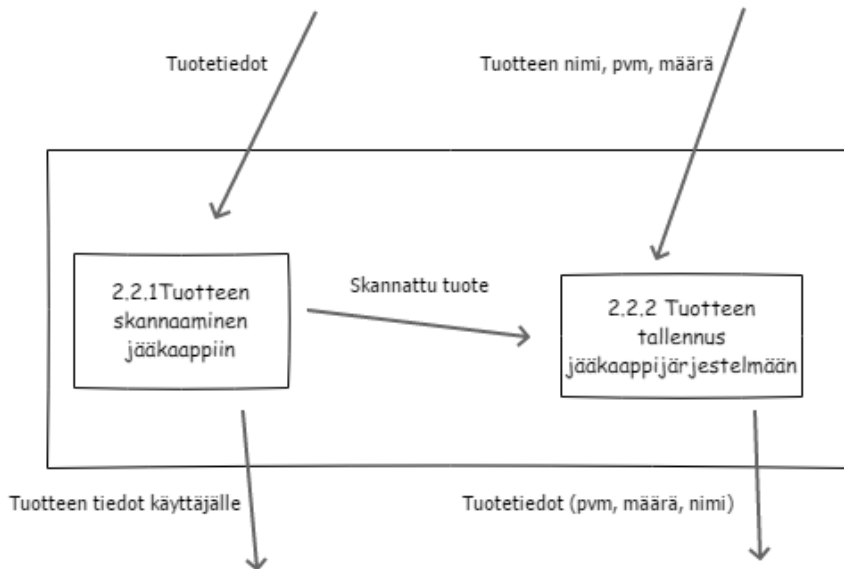


**Kuva 2-1** Älykäs jääkaappi -järjestelmän kokonaisuus tietovirtakaaviona.

## 2.2 Tuotteen laitto jääkaappiin ja otto sieltä

Kuvassa 2-2 on kuvattu tietovirta tuotteen laittamisesta jääkaappiin ja ottaminen sieltä. Käyttäjä skannaa tuotetiedot jääkaappiin, jonka jälkeen hän lisää skannattuun tuotteeseen nimen, parasta ennen päivämäärän ja määrän. Jos tuotteen viivakoodi on aikaisemmin jo nimetty, niin skannaamalla saadaan näkymään tuotteen nimi.

2.2 Tuotteen laito jääkaappiin ja otto sieltä

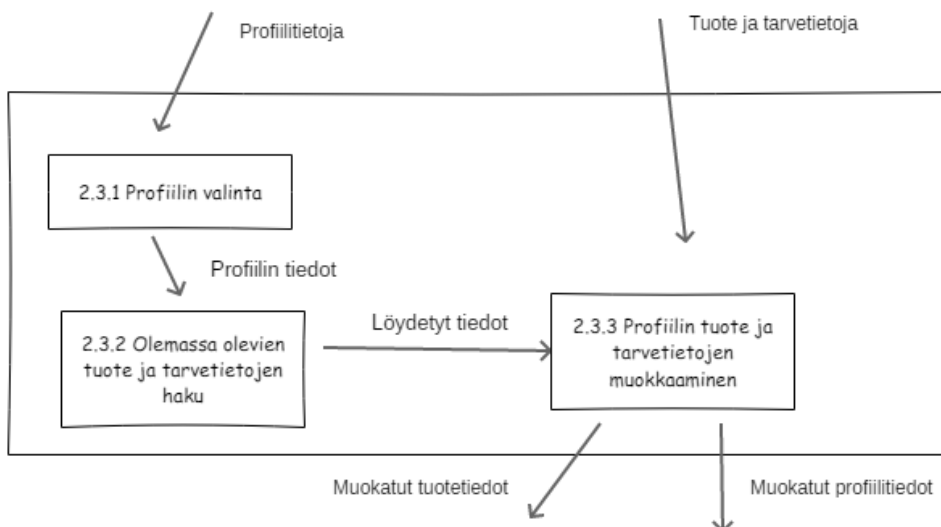


**Kuva 2-2** Tuotteen laitto jääkaappiin ja otto sieltä

## 2.3 Perusvaraston määrittely

Kuvassa 2-3 on kuvattu perusvaraston määrittely profiilitietoihin. Nämä tiedot siirtyvät automaattisesti perusvarastossa oleviin tuotteisiin.

2.3 Tuote- ja tarviketietojen lisääminen profiileihin

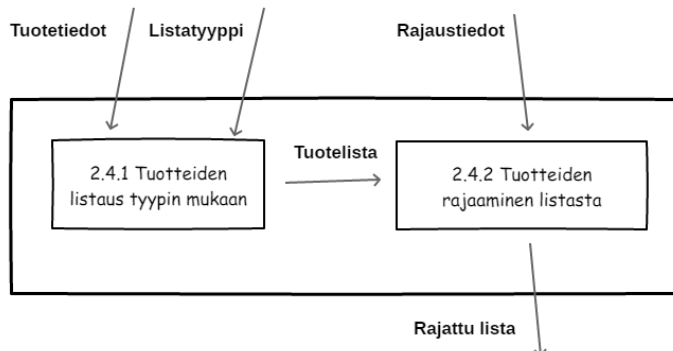


**Kuva 2-3** Perusvaraston määrittely profiileittain tietojärjestelmässä

## 2.4 Listojen teko

Kuvassa 2-4 kerrotaan listojen tekoon ja rajaamiseen liittyviä tietoja. Se sisältää jääkaapin sisällön, puutelistan ja jääkaapin tulevat vanhenevat tuotteet.

Listojen rajaus 2.4



Kuva 2-4 Tuotetietojen rajaaminen listojen mukaan

## 3. Käyttöliittymän suunnittelu

Tämä luku kuvailee käyttöliittymän suunnittelua älykkääseen jääkaappi-järjestelmään. Jotkut näkymistä sisältävät rautalankamalleja, jotta lukija saa paremman käsityksen käyttöliittymän käyttämisestä.

### 3.1 Käyttöliittymän yleiskuvas

Käyttöliittymä on suunniteltu käytettäväksi itse jääkaapin ovelle olevalla kosketusnäytöllisellä ruudulla. Järjestelmää voidaan käyttää Androidilla tai IOS- käyttöjärjestelmällä. Toiminnot ovat suunniteltu kosketusnäytölliselle äylaitteelle. Kuvassa 3-1 on kuvattu kaikki toiminnot ja perustoimintona on tuotteiden skannaus sisään ja ulos päävalikon alapuolelta. Toiminnossa on kuitenkin tunnin viive, ennen kuin ulos luettu tuote menee puutelistaan ja sitä kautta ostoslistaan. Siksi se on tarkoitettu arkiseen toimintaan.



Kuva 3-1 Näyttö käyttöliittymän käynnistyksestä.

### 3.2 Käyttöliittymässä tarvittavat toiminnot

Tässä luvussa esitetään käyttöliittymässä kuvatut toiminnot. Toimintoja ovat tuotteiden lisääminen, jääkaapin tuotelista, jääkaapin puutelista ja käyttäjien listat. Käyttäjien listoista luodaan käyttäjä ja valitaan sen käyttäjän lista, jota halutaan tarkastella. Jääkaapin toiminnot näkyvät näytön vasemmalla puolella ja oikealle puolelle tulevat kaikkien toimintojen itse käyttäminen.

**Päävalikko**

Jääkaapin toiminnot

Tuotteiden lisääminen

Jääkaapin tuotelista

Jääkaapin puutelista

Käyttäjien listat

**Tuotteiden lisääminen jääkaappiin**

Skannaa viivakoodi

Nimeä tuote

1 2 2017

2 3 2018

3 4 2019

Aseta määrä ▼

OK Peruuta

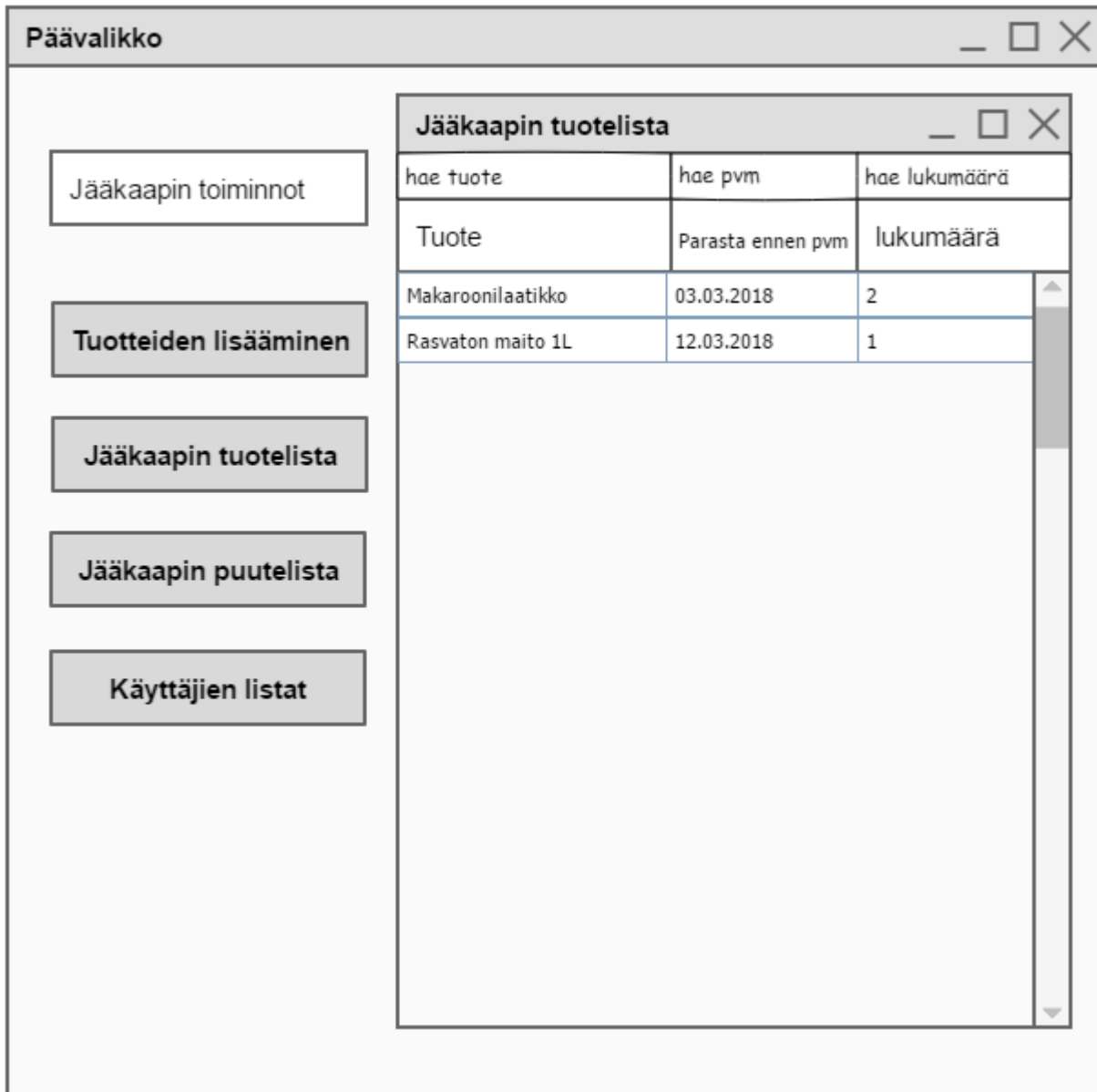
**Lisätyt tuotteet**

Tuote	Parasta_ennen_pvm
Makaronilaatikko	12.03.2018
Rasvatonmaito 1L	08.03.2018
Rasvatonmaito 1L	08.03.2018

Lisää lista Peruuta lista

**Kuva 3-2** Tuotteen lisääminen jääkaappiin.

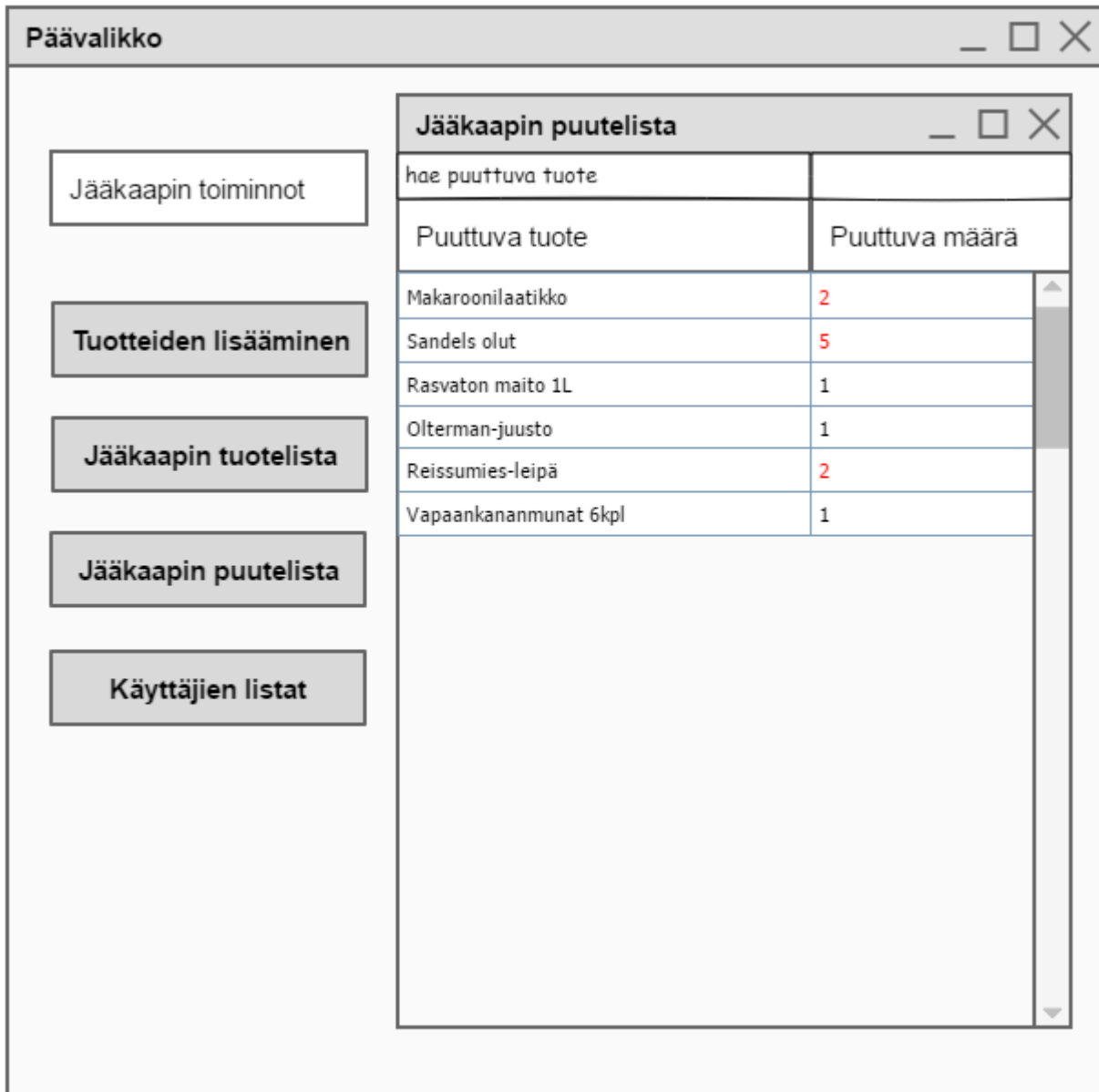
Tässä on esitelty toiminto, kuinka tuotteita saadaan jääkaappiin. Ensin käyttäjä skannaa tuotteen viivakoodin, jonka jälkeen hän kirjoittaa sille oman nimen. Jos hän on aiemmin lisännyt tuotteen samalla viivakoodilla, niin tuotteen nimi ilmestyy automaattisesti kenttään. Seuraavaksi valitaan parasta-ennen-pvm, jonka jälkeen käyttäjä voi lisätä useampia tuotteita samanaikaisesti. Tuplatuotteet tulevat käyttöliittymään listana, kuten esimerkistä nähdään. Lopuksi käyttäjän pitää hyväksyä lista painamalla "Lisää lista" painiketta.



**Kuva 3-3** Näyttö jääkaapin tuotelistasta.

Käyttäjä pystyy katsomaan jääkaapin tuotelistasta mitä tuotteita jääkaapissa sillä hetkellä on. Klikkaamalla kohtaa "Tuote", "Parasta ennen pvm" tai "lukumäärä" käyttöliittymä järjestää tuotteet aakkos-, päivämäärä- tai lukumääräjärjestykseen. Erityisesti päivämääräjärjestys on tärkeä käyttäjän kannalta, jotta hänen on helppo vähentää ruokahävikkiä. Kolmella hakukentällä käyttäjä voi hakea tuotetta myös kirjoittamalla näihin kenttiin.





**Kuva 3-4** Jääkaapin puutalista

Jääkaapin puutelistasta löytyy tuotteet, mitkä perusvarastosta puuttuu. Tämän listan avulla on helppo mennä kauppaan ostamaan tarvittavat tuotteet. Punaisella on merkitty reilusti puuttuvat tuotteet, joita olisi syytä hakea perusvarastoon ilmoitettu määrä.



**Kuva 3-5** Näyttö käyttäjien listoista ja käyttäjien luonnista.

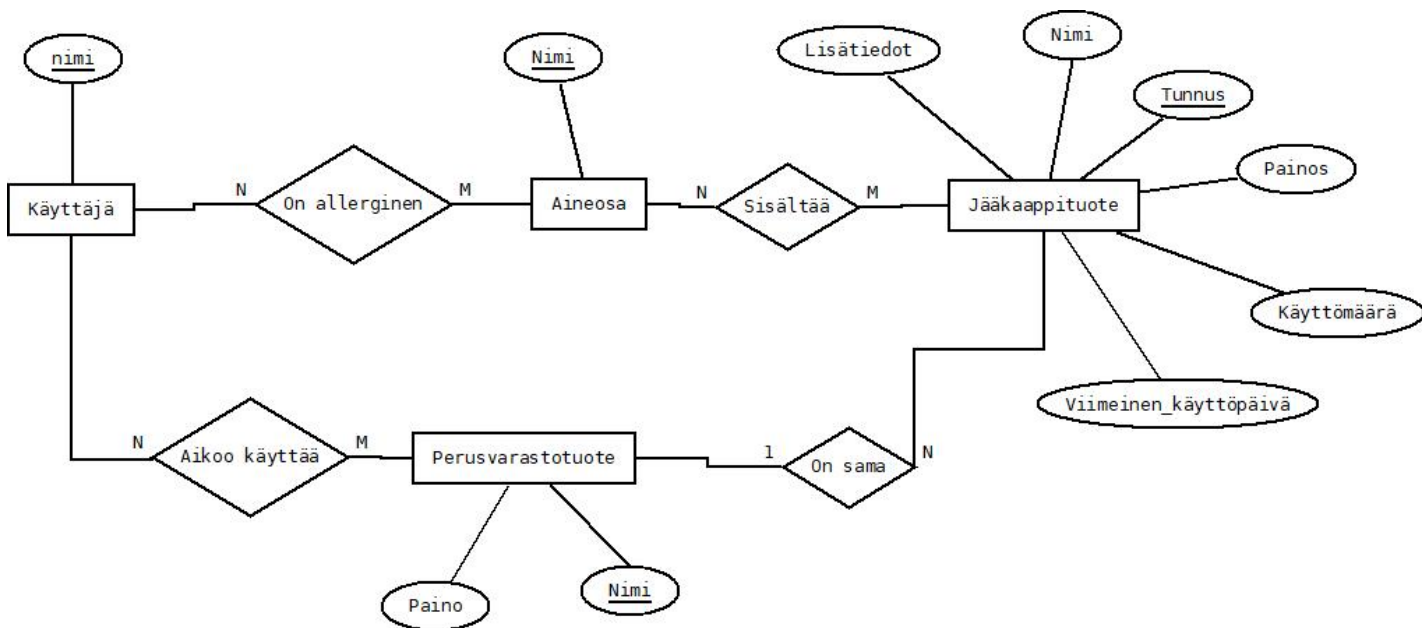
Käyttäjien listoja katsotaan "Käyttäjät"-otsikon alapuolelta, josta voidaan myös muokata käyttäjän tietoja. Luomisominaisuus on tehty valmiiksi vasemmalle puolelle ja näin käyttäjiä voidaan luoda siitä helposti.

## 4. Tietokannan suunnittelu

Tämä osio keskittyy tallennettavien tietojen suunnitteluun. Nämä tiedot ovat esitetty ER-kaavioina kuvassa 4.1 ja SQL-kaaviona luvussa 4.2.

### 4.1 ER-kaavio

ER-kaaviossa on syytä kiinnittää huomiota seuraaviin kohtiin. Tietojärjestelmä rakentuu kolmeen osatekijään 1) Käyttäjät, 2) Perusvarasto ja 3) Jääkaappituotteen ympärille. Näiden lisäksi käyttäjällä voi olla mahdollisia allergioita eri ainesosille esimerkiksi pähkinöille, jolloin näitä sisältävät tuotteet voidaan evätä hänen perusvarastosta. Tämä ER-malli on hyvin karkea eikä se sisällä kaikkea järjestelmästä ja sitä voi kehittää edelleen eteenpäin. Käyttäjistä ei ole tallennettu muuta kuin nimi, mutta käyttäjälle tallennetaan myös muita tietoja kuten ikä, paino, dietit, rajoitteet ja lisätietoja.

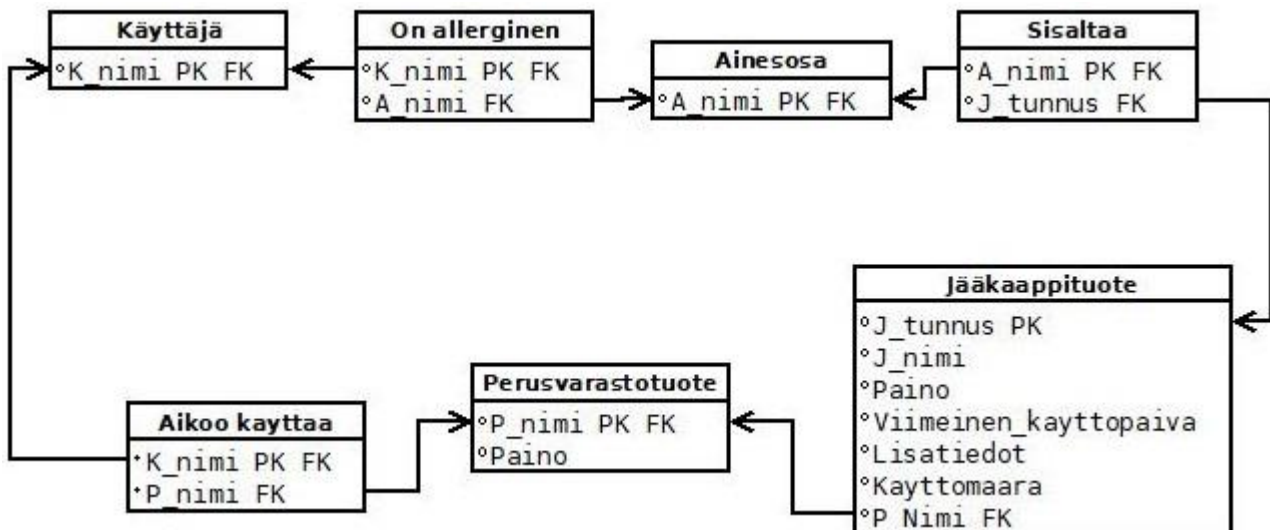


Kuva 4-1. Älykkään jääkaappi-järjestelmän ER-kaavio

### 4.2 Tietokannan kaavio

ER-kannan mukainen tietokannan kaavio on esitetty kuvassa 4-2. ER-kaavion yhteydessä mainittujen riippuvuussuhteiden varmistamisella on vaikutuksensa myös tietokannan lopulliseen rakenteeseen.

- Käyttäjä (K\_nimi);
- On\_allerginen (K\_nimi, A\_nimi)
- Ainesosa (A\_nimi)
- Sisältää (A\_nimi, J\_tunnus)
- Jääkaappituote (J\_tunnus, J\_nimi, Paino, Viimeinen\_kayttopaiva, Lisätiedot, Kayttomaara, P\_nimi)
- Perusvarastotuote (P\_nimi, Paino)
- Aikoo\_kayttaa (K\_nimi, P\_nimi)



Kuva 4-2. Älykkään jääkaapin järjestelmän tietokannan kaavio

### 4.3 Tietokannan tietoja

Tässä kappaleessa on lisätty tietokannan tauluihin joitakin tietoja ja lueteltu taulut tauluina. Kappale sisältää myös esimerkin SQL-kyselystä.

Käyttäjä
k_nimi
Aikuinen
Teini
Koululainen

On_allerginen
K_nimi
A_nimi
Aikuinen
Teini
Vegaani

Ainesosa
A_nimi
Pähkinä
Maito

Sisältää
A_nimi
J_tunnus
Maito
Pähkinä
1
2

Jääkaappituote
J_tunnus
J_nimi
Paino
Viime_pvm
Lisätiedot
Käyttömäärä
P_nimi
1
Rasvatonmaito
1kg
12.3.2018
Litra
1l, viikko
Rasvatonmaito
2
Pähkinäsekoitus
500g
9.1.2019
Pähkinäpusi
3
Olut
0,33kg
9.9.2018
5kpl, viikko
Sandels olut

Perusvarastotuote
P_nimi
Paino
Rasvatonmaito
1kg
Sandels olut
0,33kg

Aikoo käyttää
K_nimi
P_nimi
Aikuinen
Rasvatonmaito

SQL-kysely:

```
SELECT P_nimi
FROM jääkaappituote;
```

TULOS
P_nimi
Rasvatonmaito
Pähkinäpusi
Sandels olut

SQL-kysely:

```
SELECT k_nimi
FROM käyttäjä;
```

TULOS
K_nimi
Aikuinen
Teini
Koululainen

SQL-kysely

```
SELECT P_nimi
FROM perusvarastotuote;
```

TULOS
P_nimi
Rasvatonmaito
Sandels olut

**Kuva 4-3.** Tietokantaan tehtiin kyselyitä: Lista jääkaapin tuotteista, lista käyttäjistä ja lista perusvarastotuotteista.

## 5. Toteutussuunnitelma

Tämä luku kuvailee projektin aikataulutuksen, keston ja etenemisen (luku 5.1). Luku 5.2 kuvailee projektin aikataulua ja siihen kuuluu myös testaussuunnitelma.

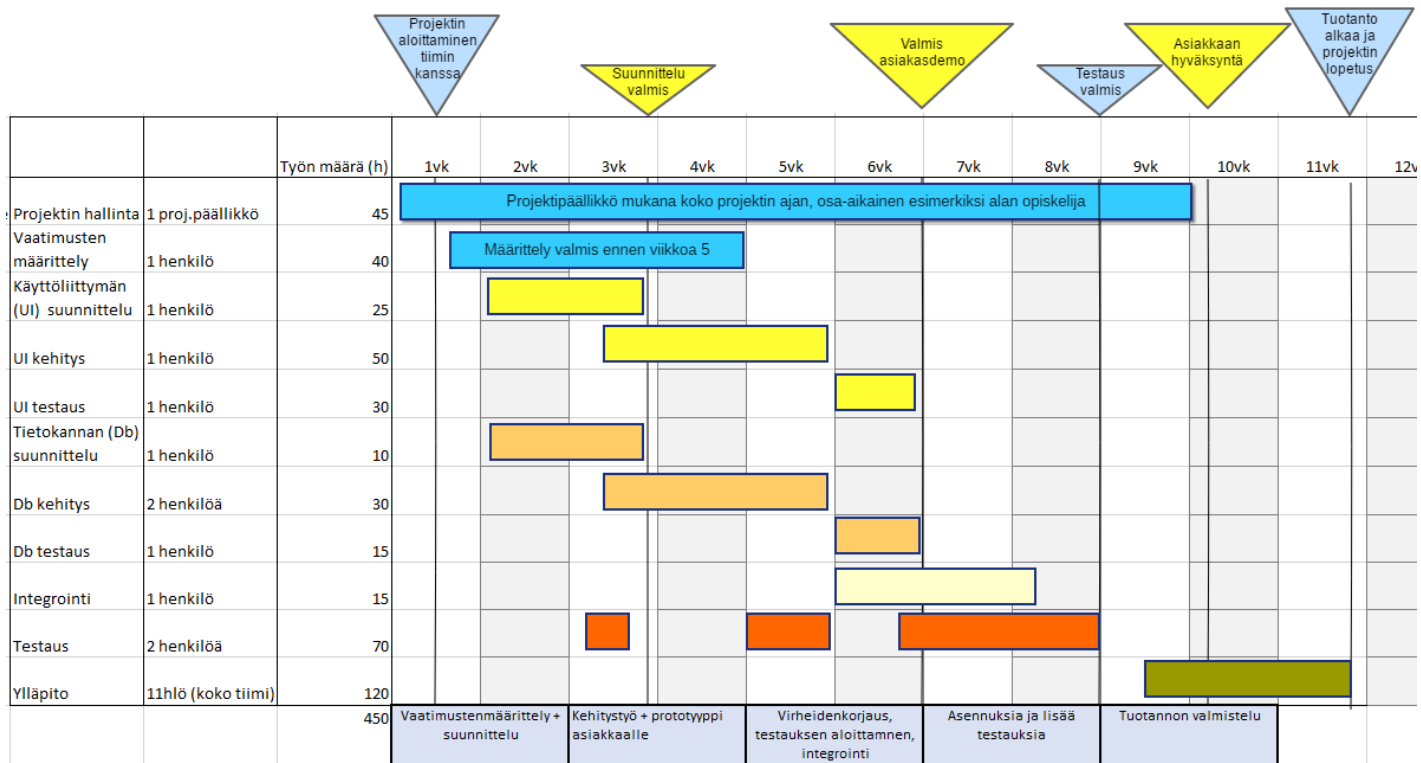
Tässä dokumentissa ei oteta kantaa tarjouspyyntöön, sen hyväksyntään tai hankintasopimukseen liittyviin tehtäviin. Näiden on ajateltu kuuluvan tuotehallinnanpiiriin tietojärjestelmän suunnittelijoiden sijaan ja tapahtuvan ennen yksityiskohtaisen suunnittelun alkua.

### 5.1 Toteutuksen osatehtävät

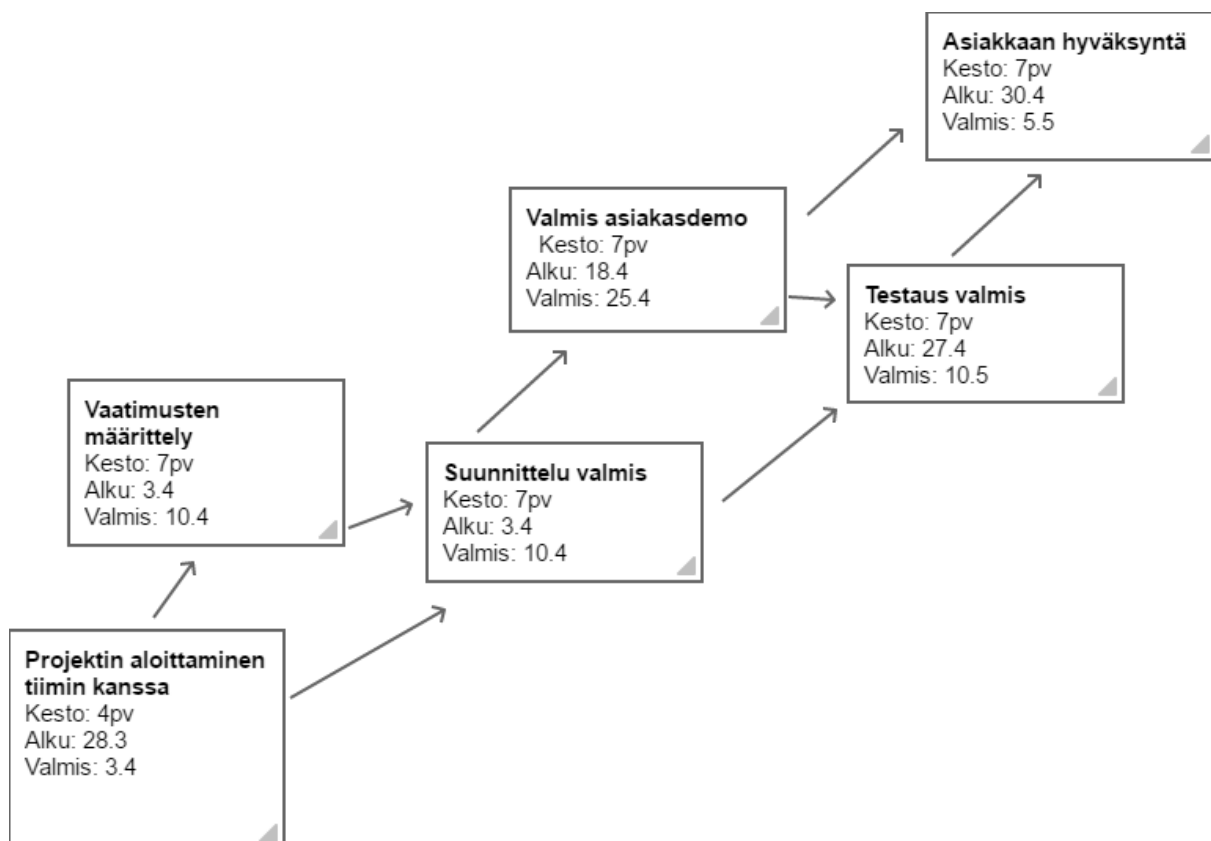
Projektin toteutukseen kuuluva työ on jaettu eri tiimeille, joista tärkeimmät ovat projektin ja vaatimusten - hallinta, käyttöliittymäsuunnittelu ja kehitys, tietokannan suunnittelu, kehitys ja testaus, sekä koko järjestelmän integrointi. Projektiin liittyy välietappeja, joiden tarkoituksena on varmistaa aikataulun pitävyys. Kuvassa 5-1 on kerrottu suunnitelma projektin aikatauluttamiselle. Kuvassa 5-2 on kerrottu sama PETR-kaaviona.

### 5.2 Työn aikataulutus

Projektissa työskentelee yhteensä 11 henkilöä. Sen ajaksi palkataan osa-aikainen projektipäällikkö vastaamaan aikatauluista ja projektin etenemisestä. Käyttöliittymän ja tietokannan suunnittelu alkaa hieman sen jälkeen, kun vaatimusten määrittely on aloitettu. Testaamista tapahtuu koko projektin ajan pienissä pätkissä, jotta voidaan välttää mahdollisimman paljon virheitä jo projektin aikana. Välietapeista tärkeimpiä ovat 1) Suunnittelun valmistuminen, 2) Asiaksdemon valmistuminen 3) Testauksen valmistuminen ja 4) Asiakkaan hyväksyntä. Näiden neljän vaiheen jälkeen projekti on ylläpitoa ja tuotantoa vaille valmis.



Kuva 5-1. Projektin aikataulusuunnitelma



Kuva 5-2. Projektin eteneminen PETR-kaaviona.