

TIEP 4 Kevät 2020 Harjoitustyö

Ella Tuominen

ella.tuominen@tuni.fi

439201

Palautettu 28.2.2020

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	2
1.1 Työn esittely	2
1.2 Kohderyhmä	2
1.3 Rajaukset ja oletukset	2
1.4 Nenäverenvuotojen seuraussovelluksen ylimmän tason tietovirrat.....	3
2. Toimintojen suunnittelu.....	4
2.1. Rekisteröinnin tietovirrat	4
2.2. Tilaston tai graafin luonti -tietovirrat	4
3. Käyttöliittymän suunnittelu	7
3.1 Kirjautumissivu	7
3.2 Sovelluksen päävalikko	8
3.3. Graafisen kuvaajan tai tilaston luonti	9
3.4. Graafisen kuvaajan esitys	10
4. Tietokannan suunnitelma.....	12
4.1. ER-kaavio	12
4.2. Tietokantamalli.....	13
4.3. Esimerkkitauluja.....	13
Taulu 1. Käyttäjä	13
Taulu 2. Verenvuoto	13
4.4. Esimerkkikyselyitä	14
Kysely 1. Minä päivinä tammikuussa 2020 on ollut vuotoja, jotka ovat intensiteetiltään ”tiputtelu?” ...	14
Taulu 3. Kyselyn 1 tulostaulu.....	14
Kysely 2. Montako vuodotonta päivää on ollut tammikuussa 2020 käyttäjällä Maija Meikäläinen?	14
Taulu 4. Kyselyn 2 tulostaulu.....	14
5. Toteutussuunnitelma.....	15
Liite 1. Ylimmän tason tietovirtakaavio suurempana.....	16

1. Johdanto

1.1 Työn esittely

Tässä dokumentissa kuvataan nenäverenvuotojen seurantaan tarkoitettun puhelinsovelluksen tietojärjestelmän suunnitelmaa. Sovelluksen tarkoituksena on helpottaa käyttäjän nenäverenvuotojen seurantaa, koota tietoja tilastoiksi ja kuvaajiksi sekä jakaa kerättyä tietoa eteenpäin sitä tarvitseville tahoille, kuten lääkärille tai tutkimusryhmälle.

Johdannossa esitellään sovelluksen ylimmän tason tietovirtakaavio. Luvussa 2 kuvataan sovelluksen eri toimintoja, jotka on esitelty aiemman luvun kaaviossa. Luvussa 3 kuvataan puhelinsovelluksen käyttöliittymää. Luvussa 4 esitetään järjestelmään tallennettavat tiedot ER-mallina ja relaatiotietokantana. Sovelluksen toteutussuunnitelma, toteutuksen osatehtävät ja aikataulus esitetään luvussa 5.

Potilaasta tallennettavia tietoja ovat etunimi, sukunimi, syntymävuosi, osoite, postinumero, sähköpostiosoite, salasana ja käyttäjätunnus, jonka avulla sovellukseen myös kirjaudutaan. Sähköpostiosoitteen avulla käyttäjä voi lähettää halutessaan kerättyjä tietoja eteenpäin, ja katuosoitteeseen voidaan tarvittaessa lähettää esimerkiksi vastauksen tai lisätietoja.

Verenvuodoista tallennettavia tietoja ovat sierain, päivämäärä, vuodon alkamisaika, vuodon loppumisaika, ja vuodon intensiteetti asteikolla verinen – tiputtelu – noro – ryöppy. Mikäli molemmista sieraimista vuotaa verta, käsitellään silti vuodot kahtena erillisenä tapauksena, sillä vuodon intensiteetti ja kesto voivat olla eri.

Lisäksi sovellukseen kerätään tietoa potilaalle tehdyistä hoidoista ja tutkimuksista. Hoidoista kirjataan tehdyn hoidon kuvaus lyhyesti, päivämäärä sekä hoitanut yksikkö. Tutkimuksista kerättäviä tietoja ovat päivämäärä ja kuvaus, keskeisimpänä veren hemoglobiiniarvo (eli Hb).

Sovelluksella voi myös etsiä vuotoja tietyltä aikajaksolta, esittää vuodot graafisena kuvaajana sekä esittää tietyn aikajakson tiedot tilastona, jolloin näytettäviä tietoja ovat vuodottomien päivien lukumäärä, vuotavien päivien lukumäärä ja vuodon yhteismäärä (kestot yhteensä).

1.2 Kohderyhmä

Sovellus on ensisijaisesti suunniteltu hereditaarista hemorragista teleangiektasiaa eli HHT:tä sairastaville henkilöille. Sairaus tunnetaan myös nimillä Osler-Weber-Rendun oireyhtymä sekä Oslerin tauti. Suomessa tautia sairastaa noin 500 ihmistä ja taudin yleisyys on 1 sairas 10 000 asukasta kohti, eli tavoiteltavien käyttäjien koko ei ole suuri. Sovellus on hyötysovellus, jonka tarkoituksena on tautia sairastavien arjen ja verenvuotojen seuraamisen helpottaminen.

Sovelluksen suunnittelussa on pyritty helppokäyttöisyyteen. Käyttäjinä voi olla myös vanhuksia tai muita henkilöitä, joilla voi olla vaikeuksia lukea pientä tekstiä sekä käyttää kosketusnäyttöä tarkasti. Käyttöliittymässä on pyritty mahdollisimman suuriin fonttikokoihin sekä selkeisiin, suurikokoisiin painikkeisiin.

1.3 Rajaukset ja oletukset

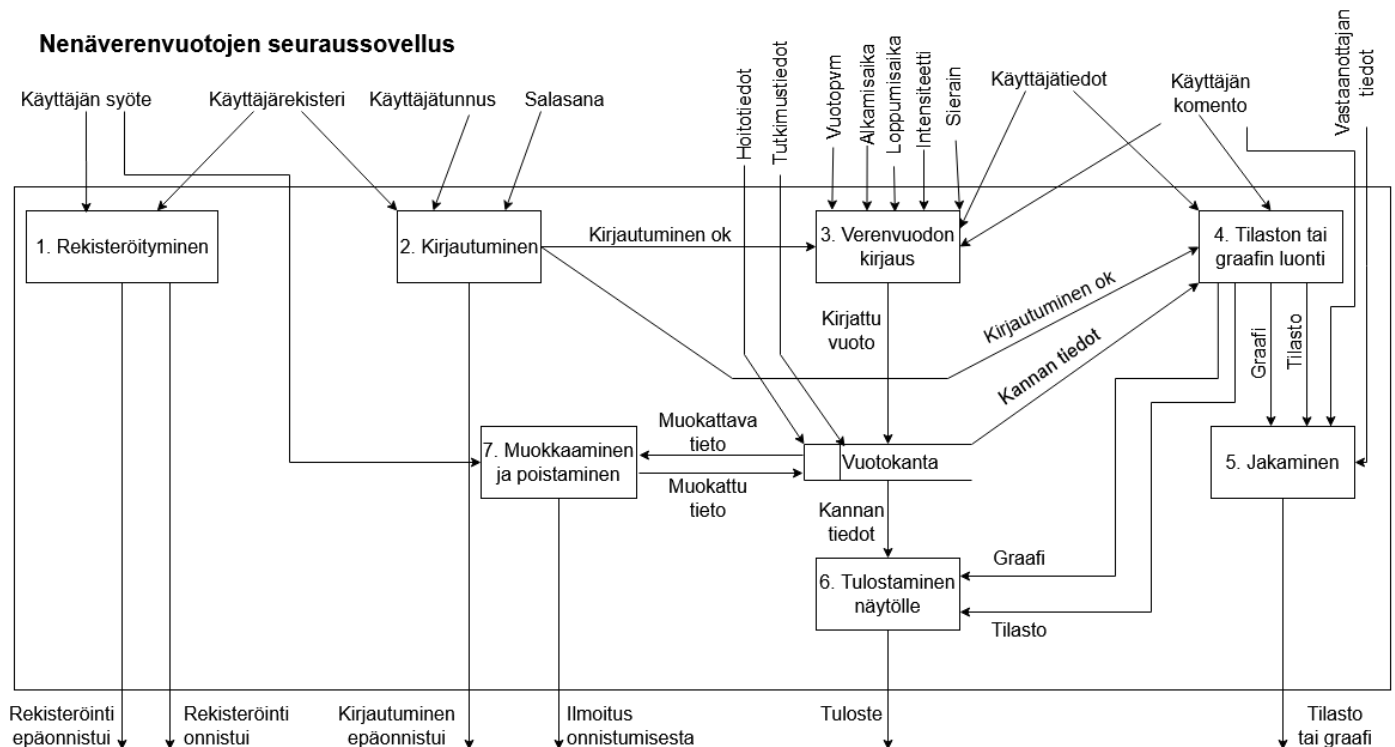
1. Käyttäjällä on käytössään älypuhelin.
2. Käyttäjällä on käytössään sähköpostiosoite.

3. Käyttäjä itse on vastuussa vuoden arvioinnista, tietojen kirjaamisesta ja kerättyjen tietojen oikeellisuudesta.
4. Käyttäjällä on käytössään internet-yhteys, mikäli hän haluaa jakaa kerättyjä tietoja eteenpäin.
5. Oletetaan, että käyttäjä ei vooda molemmista sieraamista kerrallaan yhtä pitkään ja samalla intensiteetillä, vaan hän tekee mahdollisille samanaikaisille vuodoille eri merkinnät.

1.4 Nenäverenvuotojen seuraussovelluksen ylimmän tason tietovirrat

Kuvassa 1.1. on esitelty sovelluksen ylimmän tason tietovirtakaavio. Kuva on saatavilla myös suurempana dokumentin lopussa liitteenä 1. Tietovirtakaaviossa käyttäjän syötteellä tarkoitetaan sekä käyttäjän sovellukseen antamia syötteitä, kuten sähköpostiosoitetta tai salasanaa. Käyttäjän komento tarkoittaa komentoa verenvuodon kirjaamisesta, tilaston tai graafin luomisesta, tai valmiin kuvaajan jakamisesta. Käyttäjätiedot on luettavuuden helpottamiseksi niputettu yhteen. Käyttäjätiedot sisältävät seuraavat käyttäjistä kerättävät tiedot:

- etunimi,
- sukunimi,
- syntymävuosi,
- osoite,
- postinumero,
- sähköpostiosoite, sekä
- salasana.

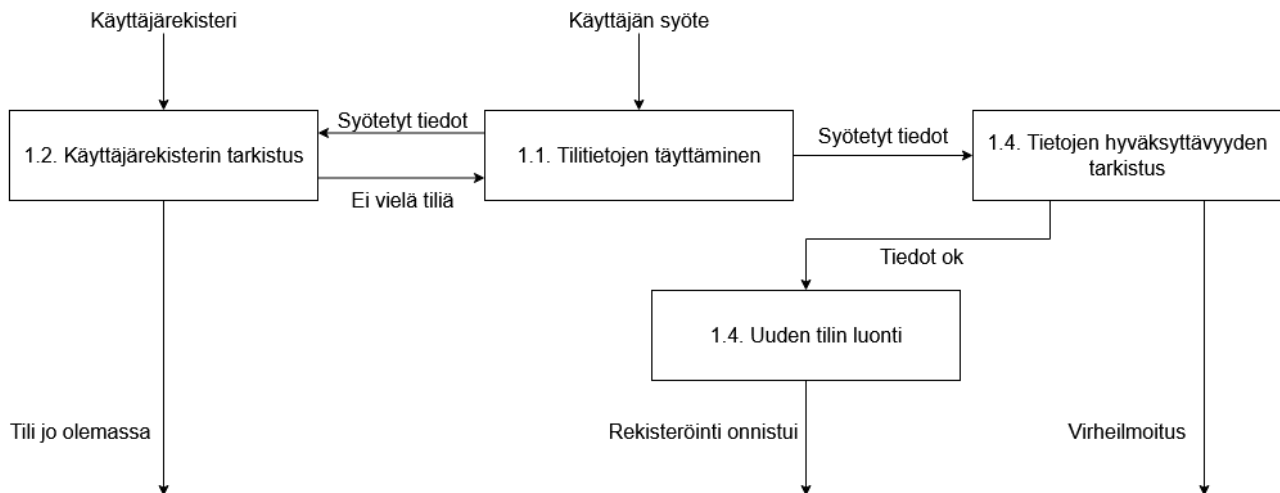


Kuva 1.1. Sovelluksen ylimmän tason tietovirtakaavio.

2. Toimintojen suunnittelu

2.1. Rekisteröinnin tietovirrat

Toiminnossa 1.1. käyttäjä syöttää sovelluksen pyytämät tiedot, kuten sähköpostiosoitteen. Toiminnossa 1.2. tarkistetaan, onko käyttäjärekisteriin luotu jo samalla sähköpostiosoitteella aiempi tili. Jos on, käyttäjälle lähetetään ilmoitus asiasta. Jos ei ole, palataan kohtaan 1.1., jossa käyttäjä syöttää muut pyydetyt tiedot, kuten osoitteen. Tämän jälkeen siirrytään kohtaan 1.4., jossa tarkistetaan tietojen muoto, esimerkiksi postinumeron pituus. Jos virhe tai virheitä löytyy, ilmoitetaan käyttäjälle. Jos kaikki on kunnossa, luodaan tili.

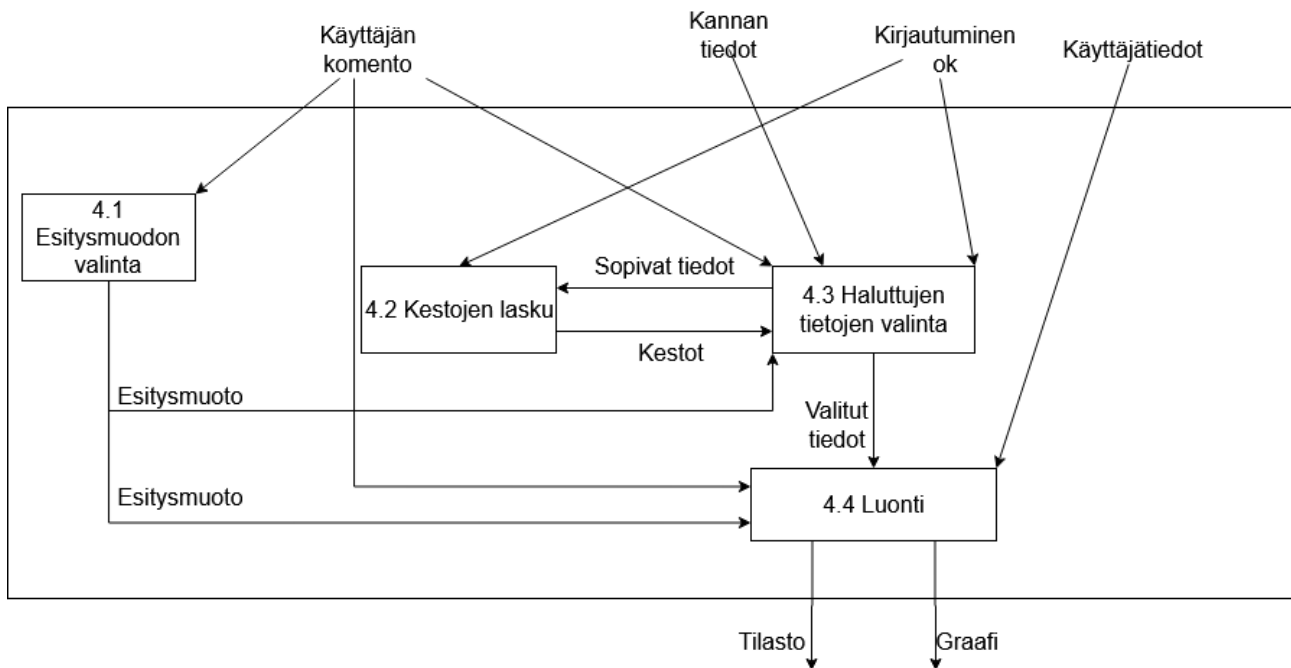


Kuva 2.1. Rekisteröinnin tietovirrat.

2.2. Tilaston tai graafin luonti -tietovirrat

Toiminnossa 4.1. tarkistetaan, haluaako käyttäjä luoda graafin vai tilaston. Valitun esitystavan vaatimat tiedot välitetään toimintoihin 4.3. Haluttujen tietojen valinta ja 4.4. Luonti. Toiminnossa 4.3. valitaan pyydettyyn esitysmuotoon ja käyttäjän kommentona saatuihin päivämääriin sopivat tiedot tietokantaan tallennetuista verenvuodoista. Toiminnossa 4.2. lasketaan sopivien verenvuotojen alku- ja loppumisajoista vuotojen kestot. Lopuksi toiminnossa 4.4. valituista tiedoista ja käyttäjän komennosta muodostetaan tilasto tai graafi, jonka jälkeen käyttäjä näkee lopputuloksen.

4. Tilaston tai graafin luonti

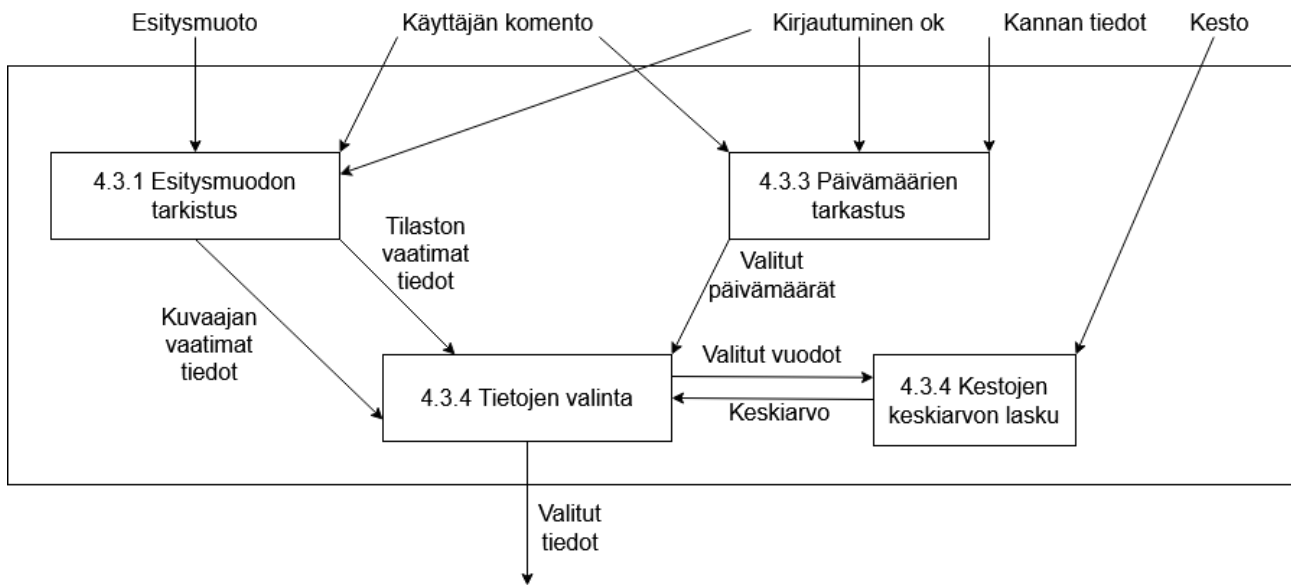


Kuva 2.2. Tilaston tai graafin luonti.

Kuvassa 2.3. on jatkettu kuvaa 2.2. yhden hierarkiatason alaspäin: siinä on kuvattu toiminto 4.3 Haluttujen tietojen valinta. Se on jaettu vielä neljään osatoimintoon:

- 4.3.1. Esitysmuodon tarkistus, jossa käyttäjän syötteestä luetaan, luodaanko tilasto vai graafinen kuvaaja.
- 4.3.2. Päivämäärien tarkastus, jossa käyttäjän syötteiden perusteella valitaan halutut päivämäärät ja päivämääriin sopivat tiedot vuototietokannasta.
- 4.3.3. Kestojen keskiarvon lasku, jossa lasketaan valittuihin päivämääriin sopivien vuototietojen kestojen keskiarvo.
- 4.3.4 Tietojen valinta, jossa yhdistetään valitun esitysmuodon vaatimat tiedot päivämääriltään haluttuihin vuototietoihin.

4.3 Haluttujen tietojen valinta



Kuva 2.3. Haluttujen tietojen valinta.

3. Käyttöliittymän suunnittelu

Käyttöliittymä on suunniteltu Android-älypuhelimille. Käyttöliittymässä on suosittu mahdollisimman vähän ja mahdollisimman vähän nappeja, jotta sovelluksen käyttö on mahdollisimman helppoa myös esimerkiksi vanhuksille. Oletetaan kuitenkin, että puhelimen näytön koko noin 5” tai suurempi, jotta käyttö olisi mahdollisimman helppoa. Jokaisesta näytöstä löytyy navigaatiopalkki, jonka toiminnot ovat:

1. Takaisin-painike, jossa pääsee edelliselle sivulle, esimerkiksi Tuki-valikosta päävalikkoon.
2. Koti-painike, josta pääsee puhelimen aloitusnäytölle.
3. Sovellusten vaihto -painike.

Muita puhelimen painikkeita (kuten kamerapainiketta) ei tarvita sovelluksen käyttämiseen.

3.1 Kirjautumissivu

Kirjautumissivulla käyttäjältä kysytään rekisteröitymisessä käytettyä sähköpostiosoitetta ja käyttäjän salasanaa. Sovellus ilmoittaa Kirjaudu-napin painamisen jälkeen, mikäli kirjautumisessa on tapahtunut virhe. Virheilmoitus ei kerro, kummassa syötteessä virhe on tapahtunut tietoturvallisuuden vuoksi. Virheen tapahtuessa molemmat kentät tyhjennetään. Käyttäjä voi myös pyytää uutta salasanaa tai luoda uuden tunnuksen.

Pyydettävät tiedot on esitetty syötekenttien yläpuolella, jotta ne eivät katoaisi syöttämisen ajaksi. Lisäksi painikkeet ovat suurikokoisia, jotta ne olisi helppo löytää eikä tarkka painallus ole tarpeellista.

Kuva 3.1. Kirjautumissivu.

3.2 Sovelluksen päävalikko

Päävalikon ylälaidasta löytyy sovelluksen nimi ja/tai logo, ja sen alapuolella nykyinen päivämäärä ja käyttäjän nimi. Muita painikkeita löytyy 6:

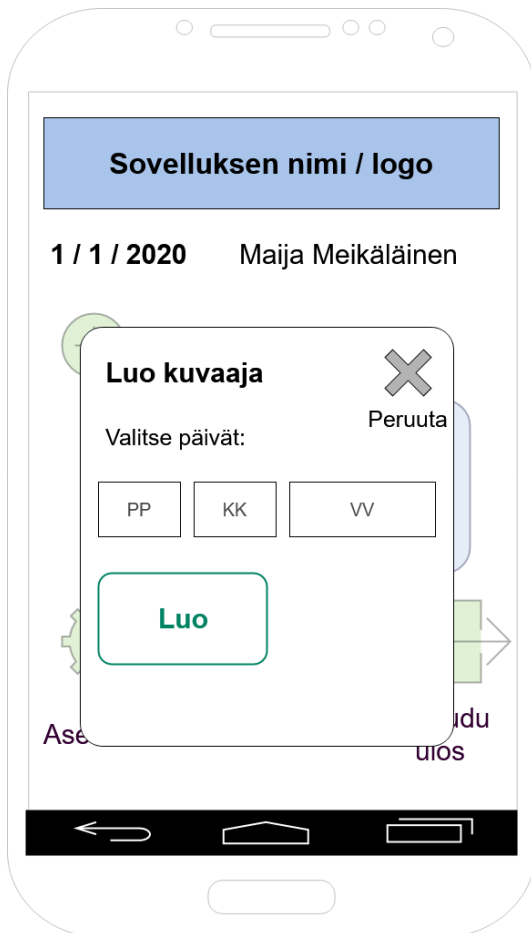
1. Lisää uusi -painike, josta voi lisätä uuden vuodon tiedot.
2. Luo kuvaaja -painike, jossa luodaan vuodoista graafinen kuvaaja.
3. Luo tilasto -painike, jossa luodaan vuodoista tilasto.
4. Asetukset-painike, jossa pääsee esimerkiksi vaihtamaan salasanaa ja päivämäärää.
5. Tuki-painike, jossa löytyy sovelluksen kehittäjän sekä tuen tiedot ja yhteystiedot sekä sovelluksen käyttöopas.
6. Kirjaudu ulos -painike.



Kuva 3.2. Sovelluksen päävalikko.

3.3. Graafisen kuvaajan tai tilaston luonti

Graafisen kuvaajan ja tilaston luonti tapahtuu samalla tavalla. Päävalikon päälle avautuu modaali-ikkuna, jonka alta päävalikko näkyy. Käyttäjän tarvitsee painaa joko Peruuta- tai Luo-valikkoa jatkaakseen. Käyttäjä valitsee erikseen päivämäärän, kuukauden ja vuoden, jotta niiden muuttaminen virheen sattuessa olisi mahdollisimman helppoa. Valinta tapahtuu vieritysvalikon avulla.



Kuva 3.4. Graafisen kuvaajan tai tilaston luonti.

3.4. Graafisen kuvaajan esitys

Sivun ylälaudassa näkyy käyttäjän nimi, valittu aikaväli, valittujen päivämäärien lukumäärä ja vuodottomien päivien lukumäärä. Kuvaaja esitetään pistekaaviona. Kuvaajan molemmat akselit skaalautuvat käyttäjän valintojen mukaan. Pystyakselilla esitetään vuodon kesto minuutteina. Ylin arvo on aikavälin pisimmän arvon minuuttimäärä, alin arvo on 0. Vaaka-akselilla esitetään päivät. Pisteitä on neljää eri väriä, joista jokainen kuvaa eri intensiteettiä. Lisäksi päivän sisällä pisteen sijainti antaa suuntaa-antavan tiedon siitä, minä vuorokaudenaikana vuoto tapahtui, riippuen pisteen asettelusta vaaka-akselilla.

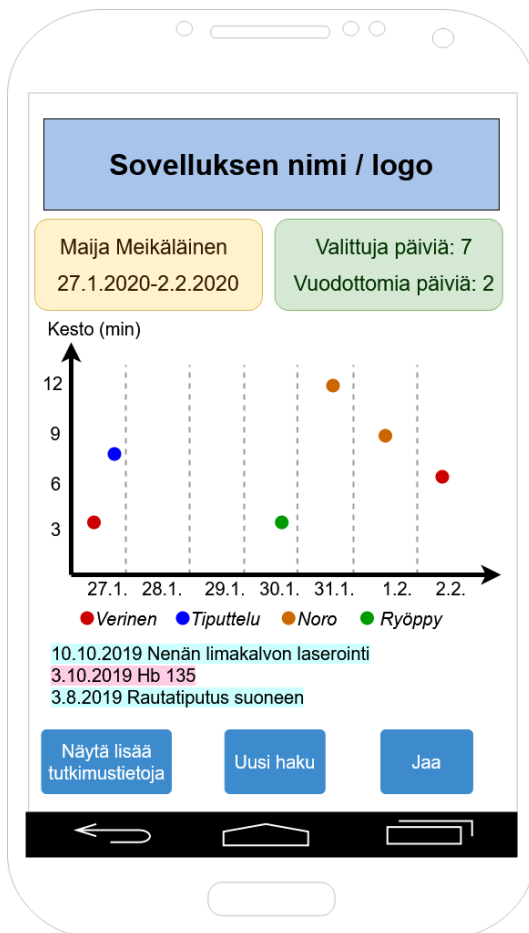
Graafinen kuvaaja sopii parhaiten lyhyiden aikavälien tietojen katseluun, jossa on helppo verrata vuotojen voimakkuuksia ja kestoja. Kuvaajasta on helppo esimerkiksi nähdä, ovatko noro-tyyppiset vuodot yleensä pidempiä kuin verinen-tyyppiset vuodot.

Kuvaajan alla on myös lueteltu kolme viimeisintä hoitoa tai tutkimusta. Tutkimukset on merkitty vaaleansinisellä taustalla ja hoidot vaaleanpunaisella, jotta käyttäjän olisi nopea erottaa erityyppiset tapahtumat toisistaan.

Näkymästä löytyy kolmen navigaatiopalkin toiminnon lisäksi kolme muuta toimintoa:

1. Näytä lisää tutkimustietoja -painike, josta pääsee selaamaan tutkimuksia ja hoitoja listamuodossa. Päivämäärän ja nimen lisäksi näytetään myös hoitavan yksikön nimi, esimerkiksi Acuta.

2. Uusi haku -painike, josta voi tehdä uuden haun. Näin käyttäjän ei tarvitse mennä päävalikkoon. Mikäli käyttäjä haluaa toisentyypistä tietoa – esimerkiksi tilaston, kun jos tilanne on sama kuin alla olevassa kuvassa – käyttäjän täytyy ensin palata päävalikkoon ja vaihtaa esitysmuotoa.
3. Jaa-toiminto, jonka avulla käyttäjä voi jakaa tilaston tai kuvaajan eteenpäin esimerkiksi lääkärille tai tutkijalle. Saman toiminnon avulla käyttäjä voi jakaa kuvaajan esimerkiksi talteen omaan sähköpostiinsa.



Kuva 3.4. Graafisen kuvaajan esitys.

4. Tietokannan suunnitelma

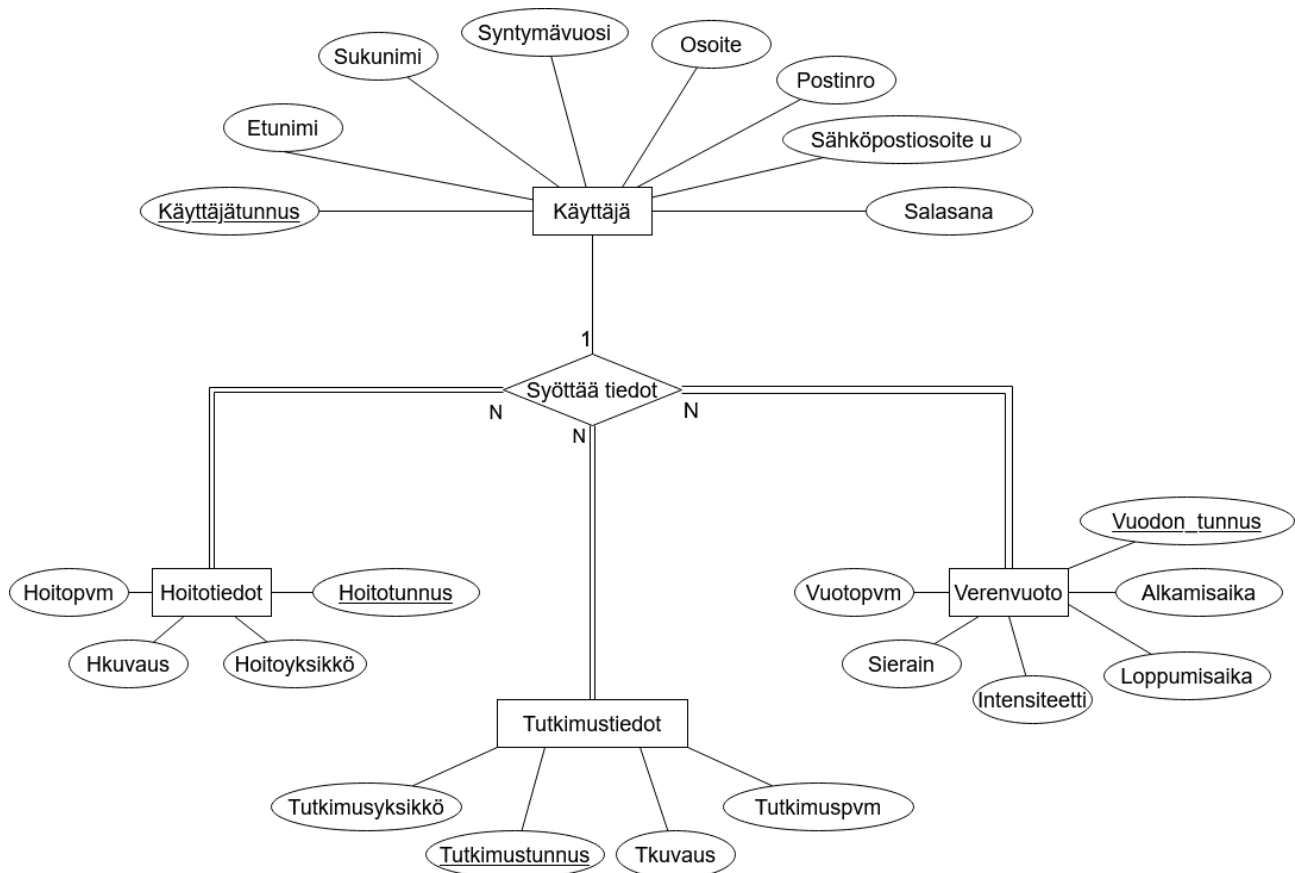
4.1. ER-kaavio

ER-kaavio on jaettu viiteen osaan: käyttäjään, tutkimustietoihin, hoitotietoihin, verenvuotoihin ja sovellukseen, joka yhdistää edellä mainitut osat.

Käyttäjistä tallennettavia tietoja ovat käyttäjätunnus, etunimi, sukunimi, syntymävuosi, osoite, postinumero ja sähköpostiosoite. Käyttäjätunnus generoidaan rekisteröityessä, eikä käyttäjän tarvitse tietää sitä. Käyttäjätunnusta käytetään yhdistämään yksittäisen asiakkaan eri tiedot, sillä syntymävuotta lukuun ottamatta muut käyttäjästä tallennettavat tiedot voivat muuttua. Käyttäjä kirjautuu sähköpostiosoitteen ja salasanan avulla. Etunimen, sukunimen, osoitteen, postinumeron ja sähköpostiosoitteen avulla käyttäjä voi kommunikoida sovelluksen kautta esimerkiksi lääkärin tai tutkijan kanssa. Useampi käyttäjä voi kirjautua sovellukseen sisään, mutta vain yksi käyttäjä kerrallaan laitetta kohden.

Käyttäjä syöttää verenvuodon tiedot itse. Vain yksi käyttäjä voi tiliä kohden syöttää verenvuotoja. Verenvuotoja ei ole pakko olla sovelluksessa yhtäkään merkattuna. Käyttäjä syöttää vuodon alkamisajan, loppumisajan, intensiteetin, sieraimen ja vuotopäivämäärän. Sovellus itse antaa kullekin vuodolle vuototunnuksen, jonka avulla kukin vuototieto yksilöidään.

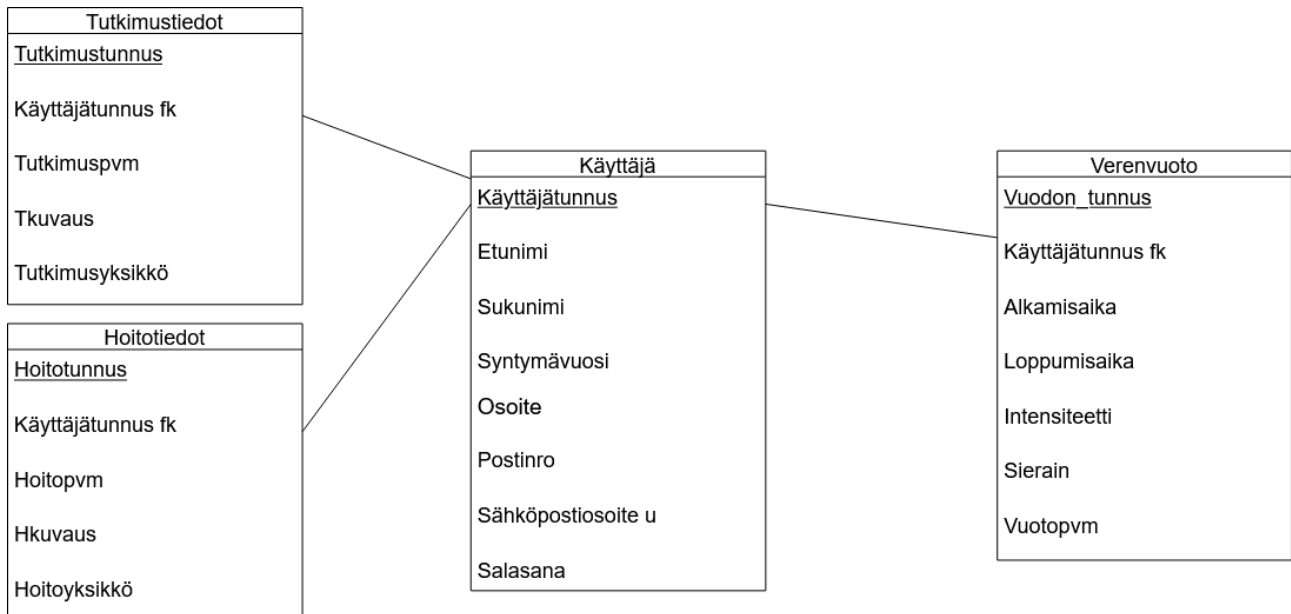
Tutkimus- ja hoitotiedoista tallennetaan molemmista kuvaus, päivämäärä, hoitavan yksikön nimi ja sovelluksen luoma yksilöivä tunnus. Käyttäjä syöttää muut tiedot. Tutkimus- ja hoitotietoja voi olla joko nolla tai useampi kappale.



Kuva 4.1. ER-kaavio.

4.2. Tietokantamalli

ER-kaavion mukainen tietokannan kaavio on esitetty kuvassa 4.2.



Kuva 4.2. Tietokantamalli

4.3. Esimerkkitauluja

Taulu 1. Käyttäjä

ktunnus	etunimi	sukunimi	svuosi	osoite	postinro	säpo	salasana
123	Maija	Meikäläinen	1972	Kotikatu 3	33101	maija@outlook.com	salasana123
456	Mikko	Mallikas	1951	Talokuja 2	37500	mikko@luukku.com	password!
789	Milla	Mallinen	1987	Mökkitie 19	33460	millamalli@hotmail.com	milla123.

Taulu 2. Verenvuoto

vtunnus	ktunnus	vuotopvm	alkamisaika	loppumisaika	intensiiteetti	sierain
1001	123	2.12.2019	12:13	12:22	noro	vasen
1002	789	18.12.2019	8:01	8:09	verinen	vasen
1003	789	2.1.2020	17:17	17:39	tiputtelu	oikea
1004	456	7.1.2020	9:58	10:09	ryöppy	vasen
1005	123	7.1.2020	19:00	19:10	noro	oikea

4.4. Esimerkkikyselyitä

Tietokannan toimivuudesta annetaan esimerkkinä kaksi kyselyä.

Kysely 1. Minä päivinä tammikuussa 2020 on ollut vuotoja, jotka ovat intensiteetiltään ”tiputtelu?”

```
SELECT DISTINCT vuotopvm
FROM Verenvuoto
WHERE (vuotopvm BETWEEN '2020-01-01' AND '2020-01-31')
      AND intensiteetti = 'tiputtelu';
```

Taulu 3. Kyselyn 1 tulostaulu.

vuotopvm
2.1.2020

Kysely 2. Montako vuodotonta päivää on ollut tammikuussa 2020 käyttäjällä Maija Meikäläinen?

```
SELECT COUNT (vuotopvm) AS vuotopäiviä
FROM Verenvuoto, Käyttäjä
WHERE
      etunimi = 'Maija' AND
      sukunimi = 'Meikäläinen' AND
      käyttäjä.ktunnus = verenvuoto.ktunnus AND
      vuotopvm BETWEEN '2020-01-01' AND '2020-01-31';
```

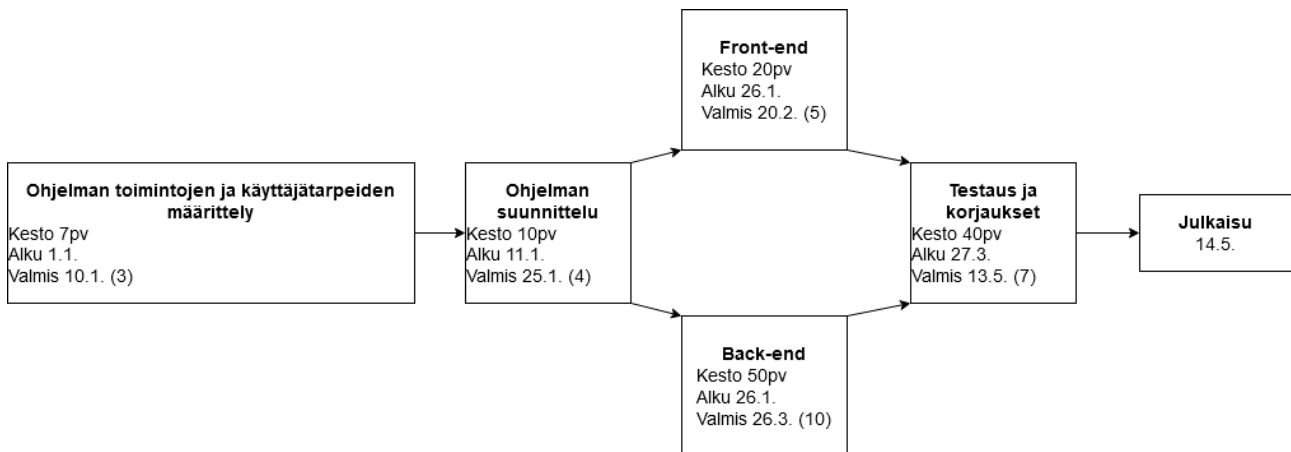
Taulu 4. Kyselyn 2 tulostaulu.

vuotopäiviä
1

Taulukon tulos vähennetään kuukauden päivien määrästä, jolloin tulokseksi saadaan 30.

5. Toteutussuunnitelma

Kuvaan 5.1. on merkitty sovelluksen toteutussuunnitelman aikataulu. Kyseessä on hyötysovellus, joten ainoastaan tarpeelliset toiminnot otetaan mukaan. Toimintojen pitää olla tarpeellisia, helppokäyttöisiä ja aidosti käyttäjän arkea helpottavia. Ohjelman testauksiin ja korjauksiin on annettu reilusti aikaa, jotta testikäyttäjillä on mahdollisuus nähdä koko kuukauden ajan vuototilastot.



Kuva 5.1. Nenäverenvuotosovelluksen aikataulu PERT-kaaviona.

Liite 1. Ylimmän tason tietovirtakaavio suurempana.

