



Sensotrend Dashboardin visualisoinnin kehittäminen – ammattilaisten näkökulma

Suvi Karlén

OPINNÄYTETYÖ
Joulukuu 2020

Sosiaali- ja terveysalan ylempi ammattikorkeakoulututkinto (YAMK)
Hyvinvointiteknologian tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveystieteiden ylempi ammattikorkeakoulututkinto (YAMK)
Hyvinvointiteknologian tutkinto-ohjelma

KARLÉN, SUVI:

Sensotrend Dashboardin visualisoinnin kehittäminen - ammattilaisten näkökulma

Opinnäytetyö 71 sivua, joista liitteitä 9 sivua
Joulukuu 2020

Diabetes on krooninen ja nopeasti yleistynyt sairaus sekä Suomessa että muualla maailmassa. Sen hoidossa käytetään yhä enenevässä määrin erilaisia teknologisia ratkaisuja, jotka auttavat diabeteksen hoidosta saatavan datamäärän hallinnassa. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Sensotrend Oy:n kanssa. Yrityksellä on kehitteillä tuote Sensotrend Dashboard, joka on diabetesdatan visualisoiva ohjelma.

Työn tavoitteena oli kerätä visualisointeihin liittyvää käyttäjätietoa ja -kokemuksia tuotteen validointia varten. Tällä tiedolla kehitettiin Sensotrend Dashboardin visualisointia paremmin ammattilaisia palvelevaksi. Työn tarkoituksena oli selvittää terveydenhuollon ammattilaisten näkemyksiä Sensotrend Dashboardin visualisoinneista ja niiden toimivuudesta, sekä tuottaa kehitysehdotus tuotteen visuaalisesta ilmeestä tutkimustuloksiin perustuen. Opinnäytetyö tehtiin kvalitatiivisena tutkimuksena. Tutkimusaineisto kerättiin haastatteluilla ja aineisto analysoitiin aineistolähtöisesti.

Opinnäytetyön tuloksista selvisi, että terveydenhuollon ammattilaiset olivat pääsääntöisesti tyytyväisiä Dashboardin visualisointeihin. Eniten kehitettävää koettiin värien käytössä. Ruoka- ja liikuntakuvat koettiin erityisen hyvinä. Niiden uskottiin auttavan tiedon analysoinnissa ja helpottavan keskustelua potilaan kanssa vastaanotolla. Kaikki myös uskoivat käyttävänsä Dashboardin visualisointeja potilastyössä hoidon ohjaukseen ja seurantaan.

Opinnäytetyön avulla saatiin selville, miten Sensotrend Dashboardin visualisointeja voisi vielä kehittää, jotta se palvelisi entistä paremmin terveydenhuollon ammattilaisia. Työ on Sensotrend Oy:lle myös riittävä validaatio sille, että tuote vastaa ammattilaisten tarpeita. Työ antoi yritykselle myös tietoa siitä, mihin suuntaan kehitystyötä kannattaa jatkaa. Tuotteen visualisoinneista voisi toistaa tutkimuksen sekä terveydenhuollon ammattilaisille, että itse diabeetikkokäyttäjille siinä vaiheessa, kun Dashboard on jo käytössä potilailla ja terveydenhuollon yksiköissä.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master's Degree Programme in Wellbeing Technology

KARLÉN, SUVI:

Developing Sensotrend Dashboard visualization - a professional perspective

Master's thesis 71 pages, appendices 9 pages
December 2020

The aim was to collect user information and experiences related to visualizations of Sensotrend Dashboard for product validation. The purpose was to find out the views of healthcare professionals on the visualizations and their functionality, and to produce a development proposal for the visual appearance of the product based on the research results.

The study was qualitative in nature. The material was collected through interviews and analyzed using qualitative content analysis.

The results revealed that healthcare professionals were generally satisfied with the visualizations of the Dashboard and the most to be developed was the use of colors. Food and exercise images were believed to help analyze the information and facilitate conversation with the patient at the reception.

The study revealed how the visualizations of the product could be further developed and the study is sufficient validation for Sensotrend Oy so that the product meets the needs of professionals. The product visualization study could be replicated for healthcare professionals and diabetics at a time when they are already using the Dashboard.

Key words: visualization, diabetes, diabetes technology

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT	9
3	DIABETES	10
	3.1 Tyypin 1 diabetes	11
	3.2 Tyypin 2 diabetes	11
	3.3 Oireet	12
	3.4 Hoito.....	13
4	DIABETESTEKNOLOGIA.....	14
	4.1 Verenglukoosimittarit.....	16
	4.2 Glukoosisensorit.....	17
	4.3 Insuliinipumppu	18
	4.4 Keinohaima	19
5	SENSOTREND DASHBOARD	20
	5.1 AGP-raportti	21
	5.2 Days-näkymä	22
6	DATAN VISUALISOINTI	24
7	LÄÄKINNÄLLISEN LAITTEEN VALIDOINTI	28
8	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	30
	8.1 Kohderyhmä.....	30
	8.2 Aineiston hankinta.....	31
	8.3 Aineiston analyysimenetelmä.....	32
9	TULOKSET	34
	9.1 Alkuhaastattelut.....	34
	9.1.1 Visualisointiohjelmistojen hyödyntäminen terveydenhuollossa	34
	9.1.2 Ammattilaisten arvostamat ominaisuudet	36
	9.2 Viikkotehtävät ja loppuhaastattelut.....	38
	9.2.1 Ammattilaisten toivomat parannukset Sensotrend Dashboardiin.....	38
	9.2.2 Tuotteen hyödyt/haitat potilastyössä	41
10	KÄYTTÖLIITTYMÄN KEHITTÄMINEN	44
	10.1 AGP-näkymä	44
	10.2 Days-näkymä.....	45
	10.3 Muut kehittämisehdotukset	45
11	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	49
	11.1 Tulosten tarkastelu	49

11.1.1	Miten diabetesdatan visualisointiohjelmistoja tällä hetkellä terveydenhuollossa hyödynnetään?.....	49
11.1.2	Mitä ominaisuuksia terveydenhuollon ammattilaiset arvostavat visualisointiohjelmistoissa?.....	50
11.1.3	Miten ammattilaiset parantaisivat Sensotrend Dashboardin nykyistä visualisointia ja mitä hyötyjä/heikkouksia terveydenhuollon ammattilaiset arvelevat tuotteesta olevan osana käytännön hoitotyötä?	51
11.2	Eettisyys	53
11.3	Luotettavuus	54
11.4	Johtopäätökset	56
LÄHTEET		58
LIITTEET		63
	Liite 1. Alkuhaastattelun kysymykset	63
	Liite 2. Loppuhaastattelun kysymykset	64
	Liite 3. Viikkotehtävät 1 ja 2	65
	Liite 4. Saatekirje Tampereen diabetesvastaanotto	66
	Liite 5. Suostumuslomake Tampereen diabetesvastaanotto.....	67
	Liite 6. Saatekirje Tays.....	68
	Liite 7. Suostumuslomake Tays	70
	Liite 8. Muistilista kehittämissuhteista	71

LYHENTEET JA TERMIT

AGP	Ambulatory Glucose Profile eli ambulatoorinen glukoosi-profiili
CGM	Continuous Glucose Monitoring eli jatkuva glukoosikerin seuranta
MDD	Medical Device Directive eli lääkinnällisten laitteiden direktiivi
Tays	Tampereen yliopistollinen keskussairaala
TIR	Time in Range eli aika tavoitealueella

1 JOHDANTO

Diabetes on krooninen sairaus, joka vaatii pitkäaikaista seuranta ja hoitoa. Se on nopeasti yleistyvää sairaus sekä Suomessa että koko maailmassa. Suomessa diabetesta sairastaa yli 500 000 henkilöä ja määrä vain kasvaa. Diabeteksen hoidossa käytetään yhä enenevässä määrin teknologisia ratkaisuja, joista kertyy valtava määrä dataa, joka pitää tallentaa oikeanlaista seuranta varten. Insuliinipuo- tosdiabeteksen hoidossa data on hyvin tärkeässä roolissa. Insuliinia on annos- teltava itse ja annokset täytyy myös arvioida tai laskea joka kerta erikseen. Tämä onnistuu vain datan avulla. Kaikkea kertynyttä dataa ei vielä kuitenkaan osata hyödyntää tarpeeksi hyvin. Jotta tästä tiedosta olisi hyötyä ja siitä opittaisiin, vi- sualisointi on yksi keino valjastaa tämä data tukemaan oleellisen tiedon tunnista- mista ja esittämistä. Yksi ratkaisu tähän on kaiken tiedon yhdistäminen yhteen paikkaan, josta sekä terveydenhuollon ammattilainen että diabeetikko itse näki- sivät tiedon visuaalisesti. (Andry, Naval, Nicholson, Lee, Kosoy & Puzankov 2009, 111; Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2018; Lélis & Goulart 2018.)

Diabeteksestä puhuttaessa ensimmäisenä nousevat esiin tyypin 1 ja 2 diabetes. Tyypin 1 diabeteksessa haiman insuliinia tuottavissa saarekkeissa sijaitsevilla beetasoluissa on autoimmuunitulehdus, jonka seurauksena solujen toiminta ja niissä tapahtuva insuliinin tuotanto loppuu asteittain. Insuliinihoito on siis välttä- mätöntä. Tyypin 2 diabeteksessa insuliinin heikentynyt vaikutus kudoksissa eli insuliiniresistenssi esiintyy jo vuosia ennen verensokerin kohoamista. Verensokerin nousun taustalla on ympäristötekijöiden, perintötekijöiden ja elintapojen yh- teisvaikutus yhdistettynä haiman insuliinia tuottavien beetasolujen heikentynee- seen toimintaan. (Ilanne-Parikka 2018; Tyypin 1 diabetes 2018; Tyypin 2 diabe- tes, 2018; Saraheimo 2015, 9.)

Diabeetikon verensokeriarvojen, hiilihydraatti- ja insuliinimäärien sekä liikuntatie- tojen visualisointiin käytettävät työkalut voivat parantaa potilaan ja terveyden- huollon ammattilaisen välistä kommunikaatiota. Ne myös edesauttavat diabeeti- koita huolehtimaan omasta hoidostaan paremmin. Diabetesdatan visualisointia käsittelevistä tutkimuksista kävi ilmi, että terveydenhuollon ammattilaiset arvosti-

vat raportteja ja työkaluja, jotka tarjosivat nopean yleiskatsauksen ja visualisoinnin esimerkiksi verensokeriarvoista. Myös värien tärkeyttä ja niiden selkeää viestintää arvostettiin.

Teen opinnäytetyöni Sensotrend Oy:lle. Kyseessä on startup-yritys, joka on perustettu vuonna 2014. Sensotrend kehittää digitaalisia palveluja diabeetikoille ja tällä hetkellä työn alla on Sensotrend Dashboard, joka hakee tallennetun datan tietoaltaista, muun muassa käyttäjän tiedot verensokereista, insuliiniannoksista ja liikunnasta. Näiden tietojen perusteella sovellus visualisoi ja havainnollistaa, kuinka päivän tapahtumat vaikuttavat verensokeriarvoihin. Näin sekä asiakas että terveydenhuollon ammattilainen pääsevät katsomaan näitä tietoja yhdestä käyttöliittymästä.

Opinnäytetyöni tavoitteena on kerätä visualisointeihin liittyvää käyttäjätietoa ja -kokemuksia Sensotrend Dashboardin validointia varten. Opinnäytetyön tarkoituksena puolestaan on selvittää haastatteluiden avulla ammattilaisten näkemyksiä tuotteen visualisoinneista ja niiden toimivuudesta. Haastatteluihin osallistui diabeteshoitajia ja -lääkäreitä yhteensä seitsemän (N=7) kappaletta. Työ on luonteeltaan laadullinen tutkimus ja tutkimuksesta saatu aineisto on analysoitu aineistolähtöisesti. Tutkimustuloksiin perustuen tuotetaan kehitysehdotus Dashboardin uudesta visuaalisesta ilmeestä. Sensotrend Oy käyttää opinnäytetyöni tuloksia tuotteen visualisoinnin kehittämiseen, sekä tuotteen validointiprosessissa datan visualisoinnin osalta.

Työllä kehitetään myös kliinistä hoitotyötä kertomalla terveydenhuollon ammattilaisille datan saatavuudesta ja visualisoinnin mahdollisuuksista. Tämän toivotaan antavan heille paremmat mahdollisuudet tulevaisuudessa käyttää teknologiaa hyväkseen päivittäisessä työssään ja diabeetikoilla on siten paremmat mahdollisuudet saada juuri heille soveltuvaa hoitoa teknologian mahdollisuudet tuntevan henkilökunnan ohjauksessa. Opinnäytetyön avulla saadaan myös kuva siitä, mitä ammattilainen haluaa nähdä eli mitä tietoja kannattaa tallentaa tietoaltaisiin, joista visualisoinnin tekevä Dashboard hakee tietoja.

2 TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT

Opinnäytetyön **tavoitteena** on kerätä visualisointeihin liittyvää käyttäjätietoa ja -kokemuksia Sensotrend Dashboardin validointia varten. Tällä tiedolla kehitetään tuotteen visualisointia paremmin ammattilaisia palvelevaksi.

Tämän opinnäytetyön **tarkoituksena** on selvittää haastatteluiden avulla ammattilaisten näkemyksiä tuotteen visualisoinneista ja niiden toimivuudesta, sekä tuottaa kehitysehdotus tuotteen käyttöliittymän visuaalisesta ilmeestä tutkimustuloksiin perustuen.

Tutkimustehtävinä on selvittää:

- miten diabetesdatan visualisointiohjelmistoja tällä hetkellä terveydenhuollossa hyödynnetään
- mitä ominaisuuksia terveydenhuollon ammattilaiset arvostavat visualisointiohjelmistoissa
- miten ammattilaiset parantaisivat Sensotrend Dashboardin nykyistä visualisointia
- mitä hyötyjä/heikkouksia terveydenhuollon ammattilaiset arvelevat tuotteesta olevan osana käytännön hoitotyötä

3 DIABETES

Diabetes mellitus eli sokeritauti on aineenvaihduntasairaus, johon kuuluu haiman insuliinituotannon häiriö ja pitkäaikaisesti koholla oleva plasman glukoosipitoisuus. Suomessa diabetesta sairastaa noin 500 000 henkilöä ja heistä enemmistö sairastaa tyypin 2 diabetesta. Diabeteksestä tiedetään useita eri tyyppisiä, joista päätyypit ovat tyypin 1 diabetes ja tyypin 2 diabetes. Aikuisella tyypin 1 ja tyypin 2 diabeteksen rajat eivät aina ole selkeät. Molempien tyyppien piirteitä voi esiintyä joillakin henkilöillä. Muita diabetestyyppisiä ovat LADA-, MODY- ja raskausdiabetes. LADA-diabeteksessa (latent autoimmune diabetes in adults) on kyse haiman insuliinia tuottavien beetasolujen autoimmuunitulehduksesta, kuten myös tyypin 1 diabeteksessä. Tähän sairastutaan yleensä 40-60 vuotiaana, eikä oman insuliinituotannon ehtyminen tapahdu niin nopeasti kuin tyypin 1 diabeteksessä. MODY-diabetes puolestaan on perinnöllinen diabetestyyppi, jota esiintyy diabetesta sairastavista alle 5%:lla ja se periytyy vallitsevasti. MODY on lyhenne sanoista maturity-onset diabetes in the young. Toteamaton MODY-diabetes (kuten myös tyypin 2 tai alkava tyypin 1 diabetes) voi tulla ilmi naisella raskauden aikana, jos verensokerit ovat koholla. Tällöin puhutaan raskausdiabeteksestä. Raskaushormonien ja painon nousun takia insuliinin tarve lisääntyy. Kohonnut verensokeri voi vaikuttaa haitallisesti sekä äitiin että lapseen raskauden aikana. (Ilanne-Parikka 2018; Yleistä diabeteksestä 2018; Rautakorpi, Soinio & Nuutila 2014, 647.)

Diabeetikoilla voi esiintyä äkillisiä tai pitkäaikaisia komplikaatioita. Äkillisiä komplikaatioita ovat muun muassa liian matala (hypo-) tai liian korkea verensokeri (hyperglykemia) sekä ketoasidoosi eli happomyrkytys. Jatkuvasti koholla oleva verensokeri voi johtaa vakaviin verisuonisto-ongelmiin, jotka voivat aiheuttaa muun muassa sydän-, munuais-, silmä- ja hermostosairauksia. Nämä voivat kehittyä hiljalleen vuosien tai vuosikymmenien kuluessa. (Ilanne-Parikka 2018; Krzymien & Ladyzynski 2019.)

Tyypin 2 diabetesta voidaan tehokkaasti ehkäistä ruokavaliolla, liikunnalla ja painonhallinnalla. Diabeteksen puhkeamista voi siirtää useilla kymmenillä vuosilla säilyttämällä normaalipaino. Jo muutaman kilon laihtuminen ehkäisee diabeteksen syntyä korkean riskin henkilöillä laajan suomalaisen tutkimuksen mukaan.

Tyypin 1 diabetekselle ei ole vielä löydetty ehkäisevää hoitoa, mutta asian tutkimukset ovat käynnissä. (Ilanne-Parikka 2018; Yleistä diabeteksestä 2018.)

3.1 Tyypin 1 diabetes

Tyypin 1 diabeteksessä haiman insuliinia tuottavissa saarekkeissa sijaitsevissa beetasoluissa on autoimmuunitulehdus, jonka seurauksena solujen toiminta ja niissä tapahtuva insuliinin tuotanto loppuu asteittain. Insuliinihoito on siis välttämätöntä. Vielä ei tunneta tarkasti, mikä aiheuttaa solusaarekkeita tuhoavan autoimmuunitulehduksen, mutta taustalla on perinnöllinen alttius sekä virusten ja suoliston omien mikrobien yhteisvaikutus. (Ilanne-Parikka 2018; Tyypin 1 diabetes 2018; Saraheimo 2015, 9.)

Yli 25 vuotta toiminnassa olleessa DIPP-tutkimuksessa (Type 1 Diabetes Prediction and Prevention) on havaittu, että beetasoluihin liittyvä autoimmunitaetti kehittyy usein jo ensimmäisen tai toisen ikävuoden aikana. Tavallisesti insuliiniin kohdistuu ensimmäinen autovasta-aine (IAA) ja leikki-ikässä tai myöhemmin ensimmäiseksi ilmaantuva autovasta-aine glutamaattidekarboksylaasiin (GADA). GADA-alkuinen autoimmunitaetti etenee hitaammin, kun taas IAA:n varhainen ilmaantuminen ennustaa nopeaa muidenkin vasta-aineiden ilmaantumista. Jos ilmaantuu useita vasta-aineita, liittyy tähän suuri diabetekseen sairastumisen todennäköisyys. Tyypin 1 diabeteksen syyt ovat pysyneet piilossa, mutta viitteitä taudin taustasta kertyy koko ajan. (Toppari, Knip & Veijola 2020, 2111). Viime vuosina verensokeriseuranta ja insuliinihoito ovat kehittyneet ja se auttaakin paremman hoitotasapainon saavuttamisessa. Vieläkään ei kuitenkaan ole kehitetty tautia ehkäisevää tai parantavaa hoitoa. (Sen, Dickens, López-Bascón, Lindeman, Kempainen, Lamichhane, Rönkkö, Ilonen, Toppari, Veijola, Hyöty, Hyötyläinen, Knip & Oresic 2020, 1019; Toppari ym. 2020, 2111.)

3.2 Tyypin 2 diabetes

Tyypin 2 diabeteksessä insuliinin heikentynyt vaikutus kudoksissa eli insuliiniresistenssi esiintyy jo vuosia ennen verensokerin kohoamista. Verensokerin nousun taustalla on ympäristötekijöiden, perintötekijöiden ja elintapojen yhteisvaiku-

tus yhdistettynä haiman insuliinia tuottavien beetasolujen heikentyneeseen toimintaan. Insuliiniresistenssiä kutsutaan myös metaboliseksi oireyhtymäksi. Tämä tarkoittaa tilaa, jossa henkilöllä on useita terveyttä uhkaavia häiriöitä samanaikaisesti, kuten keskivartalolihavuus, kohonnut verenpaine, kohonneet veren rasva-arvot ja hyvän HDL-kolesterolin alentuminen. (Ilanne-Parikka 2018; Mustajoki 2019; Tyypin 2 diabetes 2018.)

Insuliiniresistenssissä insuliinin säätelemä sokerin siirtyminen verestä soluihin vaatii tavallista enemmän insuliinia. Haima joutuu tällöin tuottamaan tavallista enemmän insuliinia, jotta sokeri saataisiin siirrettyä soluihin. Haiman insuliinia valmistavien beetasolujen toimintakyky ei ajan mittaan riitä kattamaan lisääntyntä tarvetta eli verensokeri nousee. Jos tehokkaalla elintapojen muutoksella, eli laihtumisella, liikunnalla ja terveellisellä ruokavaliolla, ei saada insuliinin tarvetta vähenemään ja vastaamaan haiman insuliininerityskykyä, kehittyy diabetes. Insuliinin tuotanto heikkenee edelleen vuosien kuluessa, jolloin jossain vaiheessa hoidoksi tarvitaan myös insuliinia. (Ilanne-Parikka 2018.)

3.3 Oireet

Verensokerin nousun yleisin oire on laihtuminen ja väsymys. Muina oireina voi esiintyä elimistön kuivumista, suuria virtsamääriä ja lisääntyntä janontunnetta. Tyypin 1 diabeteksessa oireet ilmaantuvat muutaman päivän tai viikon aikana asteittain. Insuliinin puutos voi johtaa ketoasidoosiin eli happomyrkytykseen, jos tyypin 1 diabeteksen toteaminen viivästyy. Ketoasidoosin oireisiin kuuluu oksentelu, vatsakivut ja asetonin tuoksuinen hengitys. Kyseinen tila on hengenvaarallinen ja vaatii sairaalahoitoa. (Ilanne-Parikka 2018; Saraheimo 2015, 13.)

Tyypin 2 diabetes voi alkaa hiljalleen ja sairaus kehittyy asteittain usean vuoden kuluessa. Se ei aiheuta voimakkaita oireita ja diabetes todetaankin usein sattumalta verikokeiden yhteydessä. Joskus tyypin 2 diabetes saatetaankin todeta vasta esimerkiksi sydänveritulpan tai muun sairauden yhteydessä. Oireina tyypin 2 diabeteksessa voi olla etenkin aterian jälkeistä väsymystä, alakuloa, masentuneisuutta tai ärtyneisyyttä, sekä jalkojen särkyä, näön heikentymistä ja alttiutta erilaisille infektioille. (Ilanne-Parikka 2018; Saraheimo 2015, 13.)

3.4 Hoito

Jos tyypin 2 diabetes todetaan varhaisvaiheessa, voidaan tulla toimeen ilman lääkettä, jos elintapamuutokset palauttavat verensokeriarvot normaaleiksi. Verensokerin pysyessä koholla, lisätään hoitoon suun kautta otettavia lääkkeitä. Tyypin 1 diabeteksessa puolestaan insuliini on tarpeen heti alusta lähtien, koska henkilön oma insuliinin tuotanto on varsin vähäistä. (Ilanne-Parikka 2018; Tyypin 1 diabetes 2018.)

Insuliinin korvaushoidossa tarvitaan perusinsuliinia ja ateria-/korjausinsuliinia. Perusinsuliini on pitkävaikutteinen, joka vaikuttaa ympäri vuorokauden. Jos käytössä on insuliinipumppu, perusinsuliinin tarve katetaan pikainsuliinin jatkuvalla infuusiolla. Ateriainsuliinia puolestaan otetaan syömisen yhteydessä aterian hiilihydraattisisällön mukaisesti. Jos verensokeri on tilapäisesti kohonnut, esimerkiksi stressin takia, verensokeriarvojen korjaamiseen käytetään korjausinsuliinia. Molempien diabetestyyppien päätavoite on saada pidettyä verensokeriarvot riittävän lähellä normaalia tasoa. Pääsääntöisesti verensokeriarvojen yleistavoitteena ennen ateriaa on 4-7 mmol/l ja aterian jälkeen alle 8-10 mmol/l. (Ilanne-Parikka 2018; Tyypin 1 diabetes 2018.)

Onnistunut diabeteksen hoito on monimutkainen ja vaativa tehtävä, joka vaatii monta samanaikaista tehtävää suoritettavaksi, kuten terveellisten elämäntapojen ja lääkeshoidon noudattaminen. Omahoidon merkitys on suuri, kuten myös perheen ja läheisten tuki, joka tutkimusten mukaan lisää sairastuneen hyvinvointia ja kohentaa terveydentilaa. (Melmer, Kempf & Laimer 2018; Rintala 2015.)

4 DIABETESTEKNOLOGIA

Diabetes on krooninen tauti, joka vaatii pitkäaikaista monitorointia ja hoitoa. Diabeteksen hyvä hoito vaatii myös tiukkoja päivittäisiä rutiineja ja itsekuria. Tämä saattaa olla joillekin hyvin hankala tehtävä. Erilaisia mittauksia on tehtävä useasti, jopa monta kertaa päivässä. Frøislandin, Årsandin ja Skårderudin (2012) tutkimuksen mukaan hoidon tavoitteet saavutetaankin säännöllisillä verensokerin mittauksilla ja insuliinimäärän räätälöimisellä ruoan ja liikunnan määrän mukaan. Nämä ovat diabeteksen hoidon kulmakiviä. Intensiivinen insuliinihoito parantaa verensokeriarvoja ja ennaltaehkäisee pitkäaikaiskomplikaatioita 1-typin diabeetikoilla. Jotta tämä onnistuisi, vaatii se diabeetikolta verensokeriarvojen seuraamista useasti päivässä sekä määrittämällä hiilihydraattien saannin ja liikunnan määrän. Jotta kaikkien näiden arvojen seuraaminen onnistuisi, 1-typin diabeetikot käyttävät monia erilaisia laitteita, kuten insuliinipumppua, glukosisensoria (jatkuva verensokerimittauslaite eli CGM) ja erilaisia mobiilisovelluksia, jotka mittaavat aktiivisuutta. (Andry ym. 2009, 111; Frøisland ym. 2012; Wong, Neinstein, Look, Arbiter, Shokr, Ross & Adi 2017, 800.)

Erilaista tietoa ja dataa olisikin näiden laitteiden avulla saatavissa paljon, mutta sitä ei vielä osata hyödyntää tarpeeksi hyvin. Andryn ym. (2009, 111) tutkimuksen mukaan web-pohjaiset sovellukset, joihin voidaan tallentaa henkilökohtaista terveysdataa, ovat tarjonneet tavan tallentaa, esittää ja jakaa terveystietoja. Nämä sovellukset ovat hyvin hyödyllisiä sekä käyttäjälle itselleen kuten myös terveydenhuollon ammattilaiselle ja ystäville/sukulaisille. Andry ym. (2009, 111) toteaa tutkimuksien osoittavan, että jos potilaille tarjotaan kunnolliset työkalut terveytensä tarkkailuun ja ylläpitoon, saadaan parempia tuloksia. Wong ym. (2017, 801) puolestaan on tutkimuksessaan tuonut esille, että olisi hyvä, jos diabeetikot käyttäisivät hoidossa omaa diabetesdataansa, jotta insuliinimäärät saataisiin optimoitua. Huolimatta asiantuntijoiden suosituksista, vain harva diabeetikko käyttää omaa dataa hyödykseen säännöllisesti. Wongin ym. (2017, 801) tutkimuksessa todetaankin, että AACE/ACE konsensuksen suosituksen mukaan insuliinipumpuista ja CGM-mittareista saatava data pitäisi saada ladattua samalle alustalle. Yrityksistä huolimatta vielä ei ole ohjelmistoa, joka keräisi tiedot kaikkien merkien laitteista. (Andry ym. 2009, 111; Wong ym. 2017, 801.)

Diabetesteknologia on tänä päivänä pysäyttämätön ilmiö. Uudet teknologiset ratkaisut ovat mahdollistaneet oleellisen parannuksen diabetespotilaiden ennusteeseen ja elämänlaatuun. Näiden teknologioiden optimaalinen käyttö on välttämätöntä, jotta saavutetaan hyötyjä ja kustannustehokkuutta. (Alcántara-Aragón 2018, 1; Honkasalo, Miettinen & Saraheimo 2018, 2245.)

Uuden diabetesteknologian tunteminen on tärkeää kaikissa diabetesta hoitavissa yksiköissä. Esimerkiksi insuliinipumppuhoito yleistyy ja sen käyttöön liittyvän osaamisen pitäisi myös yleistyä. Tämä vaatii valistusta ja koulutusta. Satunnaisesti tutkimuksissa pumppuhoidon tuoma etu monipistoshoitoon verrattuna on jäänyt vähäiseksi, mutta oikealla potilasvalinnalla tuloksia voitaneen huomattavasti parantaa. Insuliinipumppujen kehitys on viime vuosien aikana kehittynyt merkittävästi ja teknologia alkaakin lähestyä jo keinohaimaa. (Alcántara-Aragón 2018, 1; Honkasalo ym. 2018. 2246.)

Myös verensokerimittareiden muistitoiminnot ja tulosten analysointiin käytettävät ohjelmistot ovat kehittyneet huomattavasti. Nykyisin tiedot verensokeriarvoista menevät suoraan pilvipalveluun mahdollistaen sen, että potilaan ei välttämättä edes tarvitse tulla vastaanotolle, vaan arvojen kommentointi voi tapahtua puhelimitse. Glykeemisen kontrollin optimoiminen on osoittautunut vähentämään diabeteksen komplikaatioita, mutta optimointi sisältää kuitenkin tärkeää ja jatkuvaa päätöksentekoa ja monille jokapäiväistä taistelua hypo- ja hyperglykemian välillä. Tämä voi aiheuttaa henkistä voimattomuuden tunnetta ja tuskastumista, kuten myös komplikaatioiden pelkoa. Diabetesteknologian on kuitenkin osoitettu parantavan terveystuloksia, ja ne auttavat diabetesta sairastavia pääsemään esteiden yli ja voimaannuttavat heitä. (Alcántara-Aragón 2018, 1; Honkasalo ym. 2018. 2248.)

Diabetesteknologia voidaan toki kokea myös taakkana, jos sitä lähestytään väärin. Tutkimusten mukaan diabetesteknologian muututtua käyttäjäystävällisemmäksi ja automatisoidummaksi, taakan tunne on vähentynyt ja elämänlaatu on parantunut. Haastattelututkimusten mukaan hyvä laite on sellainen, joka sulautuu hyvin diabeetikon jokapäiväiseen elämään. Laitteen tulisi myös tarjota riittävästi hyötyjä käytön oppimiseen nähden. Teknologiaratkaisut tarjoavat mahdollisuuks-

sia parantaa diabeetikoiden omahoitoa, ja ne tuovat myös voimaantumisen tunteen. Teknologian oikealla ja optimaalisella käytöllä saavutetaan myös etuja ja kustannustehokkuutta. (Alcántara-Aragón 2018, 1-2, 7.)

4.1 Verengluukoosimittarit

Verengluukoosi- eli tuttavallisemmin verensokerimittarit mittaavat verensokeriarvot plasman glukoosina. Mittaus tehdään yleensä sormenpäältä saadusta veritipasta, mutta yhä useampaan mittariin tarvittava verimäärä on niin pieni, että verinäytteen voi ottaa muualtakin, esimerkiksi käsivarresta. Mittaustiheys riippuu diabeteksen tyypistä ja sen hoidon, glukoositasapainon ja hoitotilanteiden mukaan. Suomessa on tällä hetkellä saatavana yli kaksikymmentä erilaista mittaria verensokerin omaseurantaan. Mittareissa on suuri muistikapasiteetti kellonaikoihin ja päivämäärineen. Mittarit poikkeavat käytettävyydeltään, joten kokeilemalla löytää itselle mieluisan mittarin. Mittari tulisi valita käyttäjän tarpeiden mukaan ja ottaa huomioon muun muassa näkö, käsien puristusvoima tai käsien vapina. (Rönnemaa & Leppiniemi 2019; Leppiniemi 2019.)

Uusimmissa verensokerimittareissa on laaja tulosmuisti, sekä mobiililaitteissa käytettävä diabetessovellus, johon voi tallentaa esimerkiksi insuliiniannokset ja huomautuksia hypoglykemiasta, syömisestä ja liikunnasta. Joissakin mittareissa on myös ketoaineiden mittaus ja annoslaskuri, jota voi hyödyntää oikean insuliiniannoksen laskemisessa edellyttäen, että laitteelle on luotu ensin henkilökohtaiset algoritmit. Markkinoilla on tällä hetkellä kolme mittaria, jotka lähettävät mitaustulokset suoraan glukoosisensoriin ja insuliinipumppuun. (Rönnemaa ym. 2019; Leppiniemi 2019.)

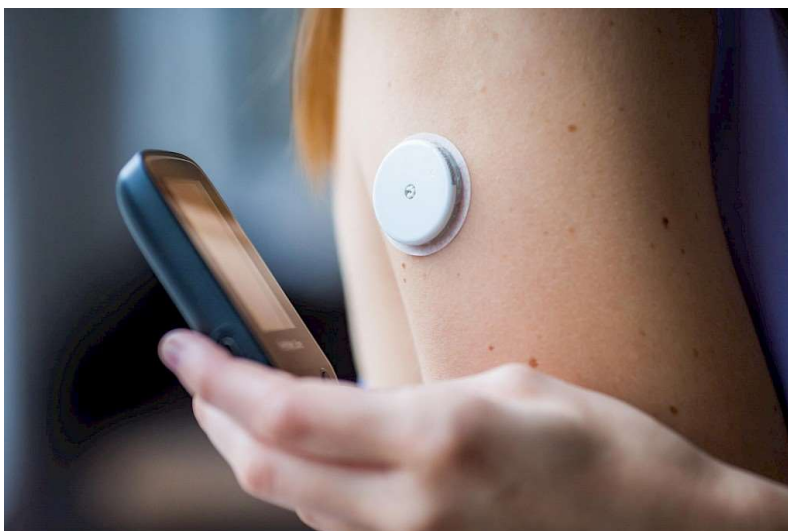


KUVA 1. Erilaisia verensokerimittareita. (Haulo 2017.)

4.2 Glukoosisensorit

Glukoosisensori mittaa jatkuvasti ihonalaisen rasvakudoksen kudostnesteen sokeripitoisuutta. Rasvakudoksen kudostnesteen sokeripitoisuus vastaa varsin hyvin verensokeripitoisuutta muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Sokeriarvon noustessa tai laskiessa muutos välittyy 10-15 minuutin viiveellä plasmasta kudostneesteeseen. Jatkovaa glukoosimittausta käytetään muun muassa, jos aamuverensokeriarvot vaihtelevat, halutaan todeta oireettomat hypoglykemiat ja halutaan säätää perusinsuliiniannos insuliinipumppuhoidossa. Usein tavallinen aihe sensorin käyttöön on myös pyrkimys parempaan hoitotasapainoon. Jatkuvasta glukoosimittauksesta käytetään yleisesti myös termiä CGM eli continuous glucose monitoring. (Rönnemaa & Vehkavaara 2019.)

Pitkäaikainen glukoosisensorin käyttö korvaa lähes kokonaan verensokerin ommittauksen sormenpäästä, joitakin laitteiden vaatimia sormenpäämittauksia lukuun ottamatta. Glukoosisensorin käyttö helpottaa diabeteksen hoitamista, parantaa korkeita pitkäaikaisverensokeritasoja ja vähentää hypoglykemioita. Suomessa on käytössä neljän eri valmistajan reaaliaikaisia glukoosisensoreita, joista yksi (Flash-sensori) ilmoittaa glukoosilukeman, kun sensorin lähelle viedään lukulaite. Laitteen keräämä tieto on mahdollista siirtää tietokoneelle, josta sitä voi tarkastella yhdessä terveydenhuollon ammattilaisen kanssa. Laitteet koostuvat sensorista ja siihen kiinnitettävästä lähettimestä, sekä monitorista tai lukulaitteesta, joka voi olla myös mobiililaitte. Sensori laitetaan asettimella ihon läpi. Ihon alle jää pieni anturi, joka mittaa glukoosipitoisuutta soluvälinesteestä. Sensoreiden vaihtoväli vaihtelee seitsemästä vuorokaudesta 21 vuorokauteen. Implantoitavan glukoosisensorin käyttöaika voi olla jopa kuusi kuukautta. (Mitä on kudostsokerin mittaaminen eli sensorointi? 2018; Rönnemaa ym. 2019; Vehkavaara, Rönnemaa & Leppiniemi 2019.)



KUVA 2. Ihoon kiinnitettävä glukoosisensori ja lukulaite. (Seppänen 2018.)

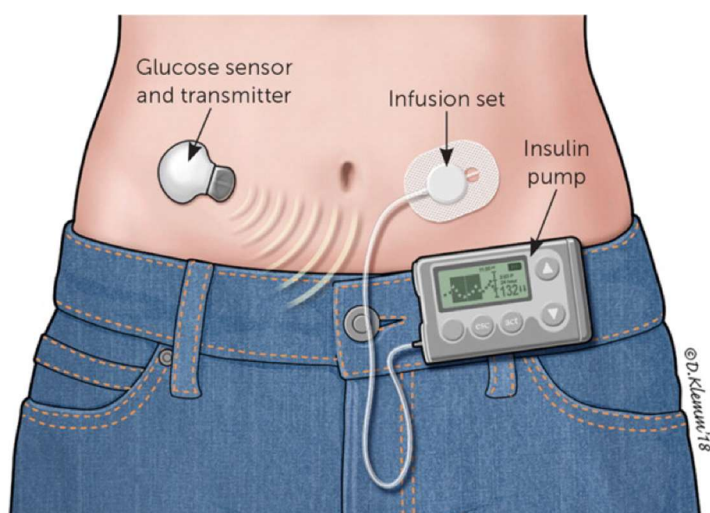
4.3 Insuliinipumppu

Insuliinipumppu on insuliinin jatkuvaan annosteluun tarkoitettu kehon ulkopuolella kannettava hoitoväline. Se annostelee insuliinin ihonalaiseen kudokseen ihoon kiinnitettävän kanyylin kautta sähkömoottorin avulla. Sen avulla diabeteksen hoito ja vaihtelevan insuliinintarpeen kattaminen saattaa sujua paremmin. Jotta pumpun käyttö olisi turvallista, vaatii se säännöllistä verengluukoosin seuranta. (Vehkavaara & Ojalampi 2019.)

Pumpussa käytetään pikainsuliinia ja annostelunopeus säädetään yksilöllisesti. Insuliinia annostellaan ihon alle jatkuvasti säädetyllä nopeudella ja kattaa siten perusinsuliinin tarpeen. Aterian yhteydessä tarvittavan hiilihydraattimäärän edellyttämä insuliini annostellaan erikseen nappia painamalla tai kaukosäätimellä. Annostelutarkkuus pumppuhoidossa on huomattavasti suurempi kuin pistoshoidossa ja sen avulla pystytään parhaiten jäljittelemään elimistön normaalia insuliinineritystä. Tutkimusten mukaan verensokeritasot ovat pysyneet tasaisempina henkilöillä, jotka ovat siirtyneet monipistoshoidosta insuliinipumpun käyttöön. (Vehkavaara ym. 2019; Forlenza, Buckingham & Maahs 2016.)

4.4 Keinohaima

Keinohaima on teknisesti toteutettu, puoli- tai täysin automatisoitu insuliinin korvaushoito. Se koostuu insuliinipumpusta, ihonalaisesta, jatkuvasti glukoosia mittaavasta glukosensorista ja pienestä tietokoneesta, jonka sisältämä algoritmi hoitaa insuliinin annostelun säädön. Tietokoneen algoritmi ohjaa insuliiniannostelua. Kaikkien keinohaimojen toimintaperiaate on sama. Saadessaan uuden sensorilukeman, keinohaima tekee useita laskelmia, joihin kuuluu kudoslukokosin trendi, imeytymättömän hiilihydraatin määrä, aktiivisen insuliinin määrä ja insuliinin aktiivisuus, sekä pitkäkestoinen insuliiniherkkyys. Järjestelmä yhdistää nämä tiedot ja laskee kudoslukokosista ennusteen niiden perusteella seuraaville tunneille, sekä arvion kudoslukokosin tavoitealueelle tarvittavasta insuliinimäärästä. Laskennassa käytetään diabeetikon henkilökohtaista insuliiniannostelu-profiilia. Jos laskennallisen arvion mukaan on tarvetta lisäinsuliinille, järjestelmä lisää automaattisesti annostelua ja toisaalta taas, jos kudoslukokosi on laskusuuntainen, järjestelmä vähentää pumpun antamaa perusannosta. (Sandini 2019; Tuomaala, Sandini & Haro 2018; Piemonte, Capocelli, De Santis, Maurizi & Pozzilli 2017.)



KUVA 3. Keinohaimamekanismi kuvattuna. Se sisältää insuliinipumpun, infuusioreitin ja glukosensorin lähettimiseen. (Rawshani 2019.)

5 SENSOTREND DASHBOARD

Työssäni mukana oleva tuote on Sensotrend Oy:n kehittämä Sensotrend Dashboard. Dashboard hakee tietoaltaista (esim. Kanta PHR, HUS:n tietoa) automaattisesti diabeetikon datan verensokeriarvoista, insuliini- ja hiilihydraattimääristä, sekä liikunta- ja ruokatiedoista ja visualisoi sen. Dashboardiin ei siis tarvitse syöttää tietoja manuaalisesti, vaan tiedot välitetään tuotteeseen eri sovelluksista ja laitteista automaattisesti. Näiden tietojen perusteella Dashboard havainnollistaa visuaalisesti, kuinka päivän tapahtumat vaikuttavat verensokeriarvoihin. Näin sekä asiakas että terveydenhuollon ammattilainen pääsevät katsomaan näitä tietoja yhdestä käyttöliittymästä. Jo luvussa neljä on mainittu, että AACE/ACE konsensuksen suosituksen mukaan insuliinipumpuista ja CGM-mitareista saatava data pitäisi saada ladattua samalle alustalle. Yrityksistä huolimatta vielä ei ole ohjelmistoa, joka keräisi tiedot kaikkien merkkien laitteista. Sensotrend Dashboard vastaakin siis tarpeeseen saada markkinoille ohjelmisto, johon välittyvät tiedot kaikista laitteista. Tuote on lääkinällinen laite. (Wong ym. 2017, 801.)

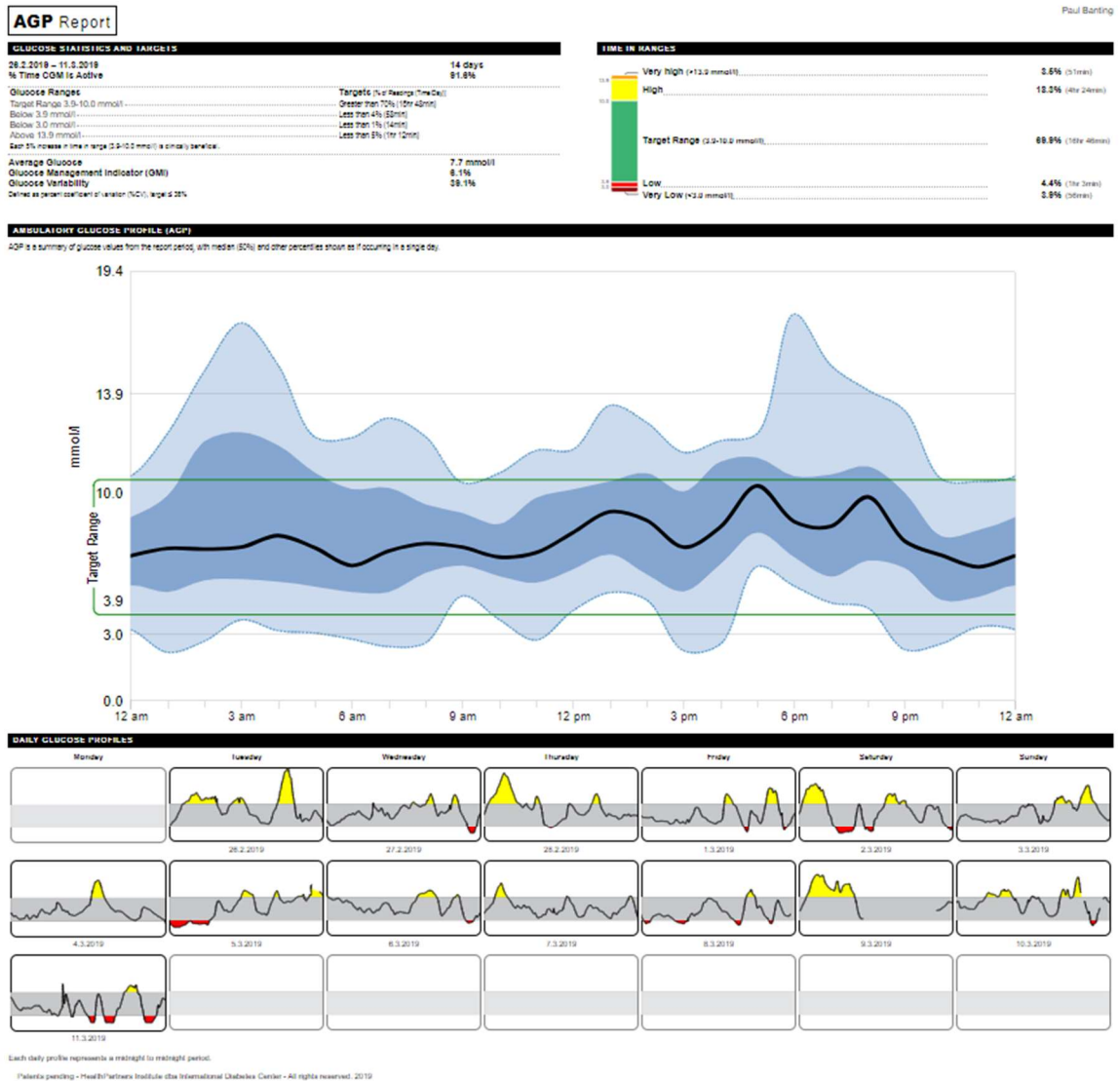


KUVA 4. Havainnekuva Sensotrendin palvelukokonaisuuden toimivuudesta. (Rinnetmäki 2019.)

5.1 AGP-raportti

Kuvassa 5 näkyy tuotteen AGP-raportti, joka on lyhenne sanoista Ambulatory Glucose Profile Report. Kyseinen raportti on verensokeriraportti, joka mahtuu yhdelle sivulle. Se sisältää muun muassa glukoosiprofilikaavion, tiivistelmätilastot ja glukoosipäivän kalenterikaaviot. AGP-raportti on yhdenmukainen laitteesta riippumatta. Raportti sisältää 14 peräkkäisen päivän tiedot. (International Diabetes Center 2020.)

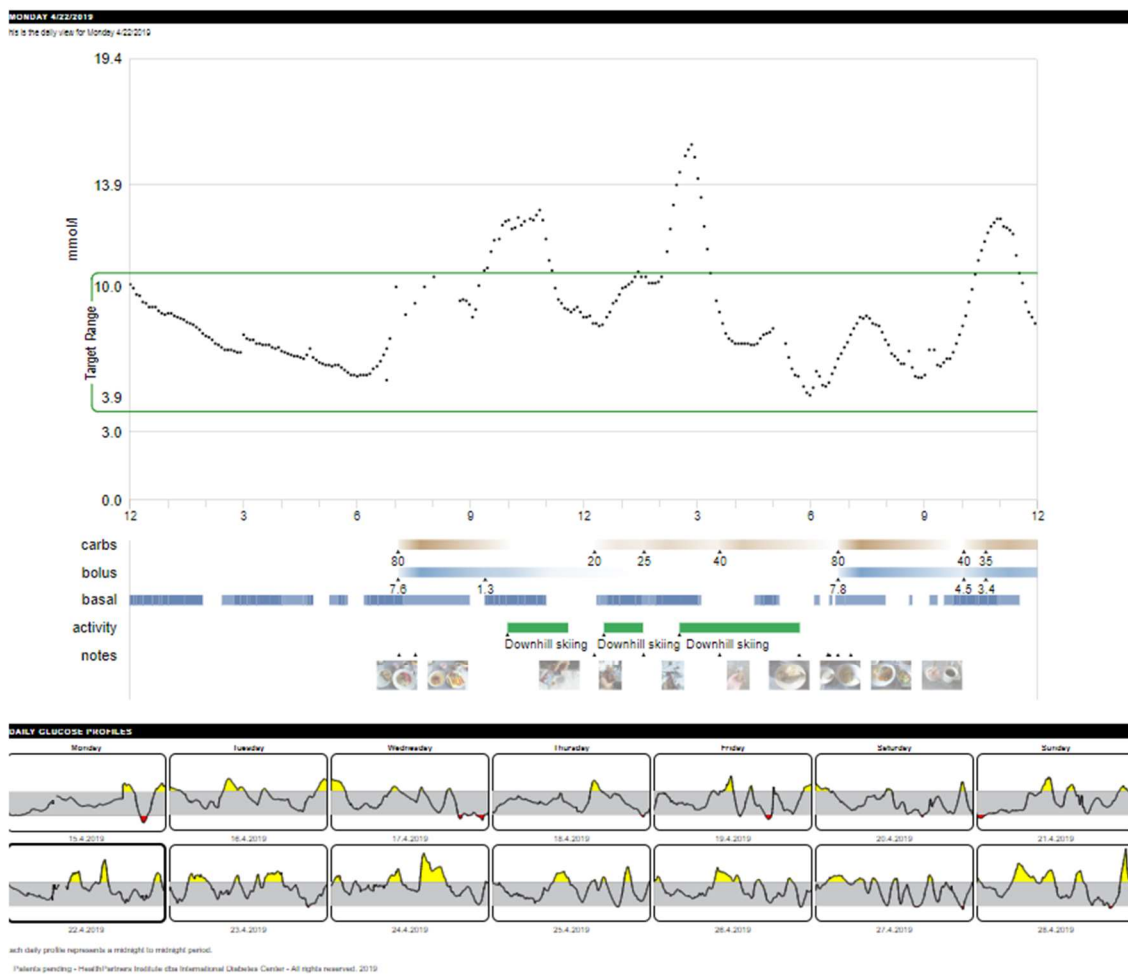
Diabeteksen kliinisen päätöksenteon optimoimiseksi elektrokardiogrammituloksen kaltaisen glukoosiraportoinnin ja -analyysin standardointi on tärkeää. Ambulatorinen glukoosiprofiili (AGP) on standardoitu työkalu ja tämän menetelmän käyttöä kannatti klinikoiden asiantuntijaneeli vuonna 2012 pidetyssä konsensuskonferenssissa. Tämä konsensusryhmä suositteli AGP-raporttia CGM-tietojen visualisointiin. Jotta kliininen työnkulku saadaan maksimoitua, standardoitujen mittareiden integrointi sähköisiin terveystietoihin on tärkeää. Tämä helpottaa myös etäyhteyksien muodostamista potilaiden kanssa. (Danne, Nimiri, Battelino, Bergenstal, Close, DeVries, Garg, Heinemann, Hirsch, Amiel, Beck, Bosi, Buckingham, Cobelli, Dassau, Doyle III, Heller, Hovorka, Jia, Jones, Kordonouori, Kovatchev, Kowalski, Laffel, Maahs, Murphy, Nørrgaard, Parkin, Renard, Saboo, Scharf, Tamborlane, Weinzimer & Phillip 2017, 1637.)



KUVA 5. Sensotrend Dashboardin AGP-näkymä. (Sensotrend 2019.)

5.2 Days-näkymä

Kuvassa 6 puolestaan on tuotteen Days-näkymä. Siinä esitetään valitun päivän mittaustulokset visualisoituna. Käyrän alapuolella näkyy tiedot saaduista hiilihydraateista, bolustetuista insuliiniannoksista, insuliinin basaaliannoksista ja aktiiviteeteista, kuten eri liikuntalajit. Tähän saa myös näkymään kuvat päivän aikana nautituista ruoista.



KUVA 6. Sensotrend Dashboard Days-näkymä. (Sensotrend 2019.)

Tuotteeseen on tarkoitus tulla myös näkymä insuliiniannostuksista. Liikunnan ja ravitsemuksen visualisointi omana näkymänään on myös tarkoitus saada tuotteeseen mukaan.

6 DATAN VISUALISOINTI

Datan visualisointi tarkoittaa datan esittämistä graafisessa tai kuvallisessa muodossa. Tämän avulla voidaan nähdä tehty analyysi visuaalisesti ja sen avulla on helpompi tarttua vaikeisiin käsitteisiin tai tehdä päätöksiä. Tietoja visualisoidaan, jotta visuaalisen järjestelmän voimaa voidaan hyödyntää havaitsemaan erilaisia suhteita ja suuntauksia. Visualisoinnit helpottavat myös muistamista. Havainnollistamismuotona visualisointi tarjoaa mahdollisuuden käsitellä tietoa, joka on aistien ulottumattomissa. (Berg & Kojo 2011, 155; SAS n.d; Wexler, Shaffer & Cotgreave 2017, 3-4.)

Visualisointi-sanaa käytetään kuvaamaan prosessia, jossa data muunnetaan visuaaliseen muotoon, mutta myös tämän prosessin lopputuotosta. Visualisointitutkija Robert Kosara on esittänyt sanalle visualisointi seuraavan määritelmän: visualisointi perustuu dataan, visualisointiprosessi tuottaa lopputuloksena kuvan ja lopputuloksen on oltava tulkittavissa ja tunnistettavissa. Visualisoinnin avulla saadaan myös välitettyä tietoa helposti omaksuttavalla ja universaalilla tavalla suurestakin määrästä dataa. (Berg ym. 2011, 155; Koponen, Hildén & Vapaasalo 2016, 23; SAS n.d.)

Visualisointi on vuorovaikutteista grafiikkaa, joka paljastaa aineistosta uusia piirteitä. Sen tehtävä ei painotu ainoastaan tiedonvälitykseen, vaan myös uuden tiedon löytämiseen. Visualisoinnin ensisijaisena tavoitteena ei ole tiettyjen tekijöiden ennalta määrätyn viestin välittäminen, vaan se toimii työkaluna, jonka avulla lukija voi itse löytää kiinnostavia piirteitä aineistosta. Tarjoamalla yhdessä käsien kanssa intuitiivisen vuorovaikutuskanavan, visualisoinnit edistävät erilaisten tietokonejärjestelmien käytettävyyttä. Ne tarjoavat myös mahdollisuuden yksinkertaisempaan tiedon esitysmuotoon. (Berg ym. 2011, 155-156; Koponen ym. 2016, 21.)

Visualisoinnin hyödyllisyys ulkoisena apuvälineenä on riippuvainen sen soveltuvuudesta käyttötarkoitukseen (Berg ym. 2011, 164). Esimerkiksi informaation väärä esitysmuoto voi pakottaa käyttäjän muodostamaan uuden esitysmuodon mielessään. Suuri määrä informaatiota olisi hyvä esittää siten, että käyttäjälle muodostuu kokonaiskuva, jonka avulla voidaan valikoiden keskittyä olennaisiin

yksityiskohtiin. Todennäköisimmin käyttäjän satunnaisesti kohdistunut katse osuu epäolennaisiin yksityiskohtiin ja päätökset tulevat vaikeammiksi, jos kokonaisuus epäonnistuu. Berg ym. (2011, 165) kirjoittaa, että visuaalisessa suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon seikka, että esitetyn tiedon ymmärtäminen on yleensä vuorovaikutteista ja vain näkymän suurikokoisia piirteitä ja liikettä havaitaan koko näkökentän laajuudelta. (Berg ym. 2011, 164-165.)

Koposen ym. (2016, 32) mukaan on yksi kultainen sääntö, jota tulee seurata visualisointeja tehdessä: on valittava yksi esitystapa, joka tuottaa mahdollisimman selkeän lopputuloksen. Koponen ym. (2016, 32) esittää teoksessaan myös muutamia nyrkkisääntöjä hyvään visualisointiin:

- Visualisoinnin on esitettävä vain tosia väitteitä todellisesta maailmasta mahdollisimman selkeällä tavalla.
- Tietojen on oltava oikein ja luotettavasta lähteestä.
- Esitystavan on oltava sellainen, että se ei johda lukijaa harhaan ja vie huomiota pois aineiston todellisilta piirteiltä.
- Visualisoinnin on näytettävä suuret erot suurina ja pienet pieninä sekä sen pitää kiinnittää lukijan huomio merkittäviin asioihin ja jättää vähäpätöisemmät asiat taka-alalle.
- Visualisoinnin on sisällettävä mahdollisimman paljon tietoa, mutta ei kuitenkaan yhtään liikaa.

Parhaimmillaan hyvä visualisointi antaa lukijalle nopean yleiskuvan käsiteltävästä aiheesta, mutta myös palkitsee lukijan, joka käyttää aikaa visualisointeihin syvennymiseen. (Koponen ym. 2016, 32.)

Diabetesdatan visualisointi

Frøislandin ym. (2012) mukaan näköaivokuori kehittyy ihmisellä varhain, joten visuaalisuutta voidaan käyttää apuna henkilöillä, joilla on krooninen sairaus, koska tietojen visuaalinen kuvaus kehittää ymmärrystä ja itsehallintaa kyseisillä henkilöillä. Kaikessa mitattavassa datassa on hyvä olla samat aikaleimat, jotta dataa voidaan verrata keskenään. Esimerkiksi ruokavalion, verensokerin ja lii-

kunnan vertaamisella toisiinsa käyttäjä saa tiedon liikunnan ja terveellisen ruokavalion hyödyistä verensokeriarvoihin. Terveysdatan visualisoinnin pitäisi olla täydellistä ja tarkkaa, mutta tarpeeksi yksinkertaista, jotta käyttäjä ei huku tietoon. On hyvä välttää myös symbolien tai viivojen päällekkäisyyttä. (Andry ym. 2009, 111, 115; Frøisland ym. 2012.)

Diabetes on suuri ongelma sekä kansanterveyden että kustannustasolla, joten olisi tärkeää saada diabeteksen hoitoon vaikuttavuutta ja kustannustehokkuutta. Diabeetikon on kerättävä, prosessoitava ja tallennettava merkittävä määrä tietoa ja dataa riittävään diabeteksen seurantaan. Kerätty tieto on hyvä ottaa mukaan lääkärikäynnille, mutta tätä tietoa saattaa olla hyvinkin paljon, jos edellisestä käynnistä on esimerkiksi muutama kuukausi. Terveystieteen ammattilaiset osaavat tulkita ja selittää näitä tietoja potilaille, joten he ovat tärkeässä roolissa. Jotta tiedosta saataisiin kaikki oleellinen esiin, olisi hyvä harkita tiedon visualisointia ja sen esittämistä sekä potilaille että ammattilaisille. Informaation visualisointia voidaan siten pitää yhtenä osana oppimisprosessia, jossa tavoitteena on saavuttaa syvällistä tietoa aiheesta ja on tärkeää luoda johdonmukainen mielikuva tietystä tilanteesta, kuten potilaan nykyisestä tilanteesta ja sen kehittymisestä. On siis tarve menetelmälle, joka tarjoaa potilaalle ja ammattilaiselle tietoja diabetesdatasta ja niiden vaikutuksista toisiinsa. (Lélis ym. 2018; Derozier, Arnavielhe, Renard, Dray & Martin 2019, 698-699; Wong, Izadi, Schroeder, Nader, Min, Neinstein & Adi 2018, 807.)

Tutkimusartikkeleissa kävi ilmi, että diabeetikolla itsellään (tai hänen huoltajallaan) ja terveydenhuollon ammattilaisella tulisi molemmilla olla vastuu datan seuraamiseen ja insuliiniannosten muutosten tekemiseen. Mobiililaitteen käyttö koettiin hyödylliseksi tukemaan diabeteksen omahoitoa, kyky selata diabetesdatan historiaa on tehokas tapa kommunikoida potilaan ja terveydenhuollon ammattilaisen välillä ja se antaa potilaalle myös voimaantumisen tunteen, joka on hyvin arvokasta auttamaan kroonisen sairauden hoidossa. Sovellus toimii kannustimena keskustella diabeteksen omahoidosta läheisten ja terveydenhuollon ammattilaisen kanssa. Visuaalinen informaatio antaa diabeetikoille visuaalisen ja konkreettisen ymmärryksen siitä, kuinka liikunta, ruokavalio ja insuliiniannokset vaikuttavat verensokeriarvoihin. (Andry ym. 2009, 115-116; Frøisland ym. 2012; Wong ym. 2017, 805.)

Heinemannin, Schrammin, Koenigin, Moritzin, Vesperin, Weissmannin ja Kulzerin (2019, 7) tutkimuksessa selvisi, että terveydenhuollon ammattilaiset arvostivat raportteja ja työkaluja, jotka tarjoavat nopean yleiskatsauksen ja visualisoinnin verensokeriarvoista. Niistä sai oleellimmat tiedot hoidosta keskustelemiseen ja päätöksen tekoon potilaan kanssa. Yksi hyödyllisistä työkaluista oli liikennevalot, joka kertoi esimerkiksi mahdollisesta hypo- tai hyperglykemian riskistä. Päivittäinen profiili koettiin myös hyödylliseksi, koska sen avulla saatiin parhaiten tietää potilaan glykeemisistä arvoista ja tästä oli hyvä aloittaa hoidon muutosten harjonta. Liikennevalojen antamaa tietoa käytettiin eniten ja etenkin selittämään potilaalle sen hetkistä tilaa diabeteksen hoidossa. Terveydenhuollon ammattilaisten päätöksenteot perustuivat kuitenkin yksityiskohtaisempiin tietoihin, joita he saivat muun muassa päivittäisestä profiilista. Wong ym. (2018, 811) puolestaan toteaa tutkimuksessaan, että terveydenhuollon ammattilaiset pitivät erityisesti siitä, että monen laitteen tiedot näkyivät yhdestä käyttöliittymästä ja värien käyttö verensokeritason osoittamisessa oli onnistunut. Datan visualisoinnista on siis hyötyä sekä terveydenhuollon ammattilaisille että diabeetikoille itselleen. (Heinemann ym. 2019, 7-8; Wong ym. 2018, 811.)

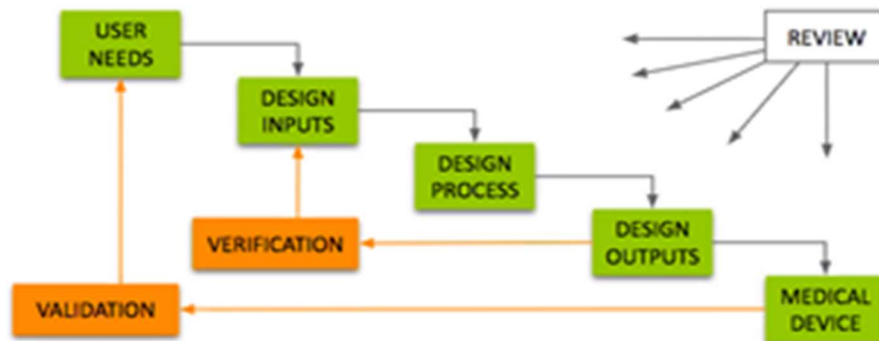
7 LÄÄKINNÄLLISEN LAITTEEN VALIDOINTI

Ohjelmistot ovat nykypäivänä suuressa roolissa terveydenhuollossa. Tämä on johtanut, siihen, että lääkinnälliset laitteet ovat yhä enenevässä määrin riippuvaisia erilaisista ohjelmistoista, joka on luonnollisesti tuonut lääkinnällisten laitteiden ohjelmistoista johtuvat virheet julkisuuteen. Jotta virheitä vältettäisiin, lääkinnällisten laitteiden valmistajien on toimittava valvottujen säädöksiensä mukaan. (McHugh, Caffery & Casey 2012.)

Lääkinnällisen laitteen validoinnissa eli kelpuutuksessa selvitetään, onko tehty oikea tuote, eli toimiiko tuote loppukäyttäjillä kuten oli tarkoitettu. Validoinnilla varmistetaan, että tuotteen määritellyt vaatimukset ovat käyttötarkoitukseen sopivia. Validoinnissa arvioidaan laitteen ja menetelmän soveltuvuutta ja suorituskykyä tiettyyn käyttötarkoitukseen. Sen avulla osoitetaan myös, että tuotteen vaatimukset on toteutettu täydellisesti ja oikein. Validoinnin on tarkoitus antaa valmistajalle varmuus siitä, että tuote täyttää sille asetetut vaatimukset ja sen tuotanto voidaan käynnistää. Validoinnin avulla saadaan osoitettua, että ohjelmisto suorittaa aiotun toimintansa oikein eikä suorita toimintoja, joita ei haluta sen suorittavan. Validoinnilla myös tuotetaan tietoa ohjelmiston luotettavuudesta ja laadusta. Lääkinnällisten laitteiden toimiala sisältää paljon erilaisia teknologioita ja applikaatioita. Moninaisuutensa vuoksi lääkinnällisen laitteen validointiprosessin ohjeistus ei ehdota mitään tiettyä tapaa tehdä validointia, toisin kuin esimerkiksi lääketeollisuuden puolella. (Chen 2019; Hägg 2016, 7; Pöyhönen, Kylmälä, Harju, Kemppainen-Kajola, Kuhakoski, Spankie & Ventä 2002, 105-106.)

Itsenäinen ohjelmisto luokitellaan tänä päivänä aktiiviseksi lääkinnälliseksi laitteeksi ja ohjelmistot pitäisikin suunnitella lääkinnällisen laitteen kehittämisprosessin mukaisesti. On myös varmistettava, että itsenäinen ohjelmisto on turvallinen ja sopii tarkoitukseensa. MDD Annex 1 osio 12.1a mukaan lääkinnälliset laitteet, jotka sisältävät ohjelmiston tai ovat itsenäisiä ohjelmistoja täytyy validoida ottaen huomioon kehityksen elinkaari, riskien hallinta, validaatio ja verifikaatio. (McHugh ym. 2012.)

DESIGN CONTROL EXPLAINED 1/2



KUVA 7. Validointiprosessi kuvana. (Pitkänen 2020.)

Sensotrend Oy:lla on ISO 13485:2016 -standardin mukainen sertifioitu laadunhallintajärjestelmä. Lääkinnällisen laitteen validaatio tehdään tämän standardin mukaisesti Sensotrendin määrittelemiä prosesseja noudattaen. Suunnittelun ja kehittämisen kelpuus on tehtävä ennalta laaditun ja dokumentoidun suunnitelman mukaisesti sen varmistamiseksi, että tuote kykenee täyttämään määritellyt vaatimukset tai että se sopii käyttötarkoitukseensa (ISO 13485 2016, 22). Sensotrend Oy käyttää opinnäytetyöni tuloksia tuotteen validointiprosessissa datan visualisoinnin osalta, sekä kehittää tuotteensa visualisointeja paremmin terveydenhuollon ammattilaisia palvelevaksi.

8 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tiedustelin maaliskuussa 2019 Sensotrend Oy:ltä, mahtaisiko heillä olla tarvetta YAMK-tasoisena opinnäytetyön toteutukselle. Ensimmäinen tapaaminen järjestyi nopeasti ja aiheita löytyi parikin kappaletta. Päädyin diabetesdatan visualisoinnin kehittämiseen, koska se vastasi enemmän hyvinvointiteknologian YAMK-koulutusta. Pidimme yhteisiä tapaamisia huhti-, kesä- ja elokuussa 2019 ja pidimme säännöllisesti yhteyttä sähköpostin välityksellä. Kävimme yhdessä Sensotrendin edustajien kanssa esittelemässä opinnäytetyöni aiheen ja Sensotrendin tuotteen Tampereen diabetesvastaanotolla syyskuussa 2019 ja Taysissa yhdellä osastolla lokakuussa 2019. Tutkimuslupa-asiat sain vireille vasta tapaamisten jälkeen. Tampereen diabetesvastaanotolle tutkimuslupa myönnettiin noin viikossa ja alkuhaastattelut sain käyntiin jo lokakuun puolella. Viimeinen alkuhaastattelu heidän yksikkönsä tapahtui joulukuussa 2019. Taysin lupahakemusprosessi kesti hieman kauemmin ja tutkimus alkoi siellä tammikuussa 2020. Loppuhaastatteluiden tekeminen Taysiin venyi kesäkuulle asti muun muassa COVID-19-epidemian takia.

8.1 Kohderyhmä

Kohderyhmänä työssäni on diabeetikoiden kanssa työskentelevät terveydenhuollon ammattilaiset, joita osallistui tutkimukseen yhteensä seitsemän (n=7) kappaletta. Heistä kaksi oli sairaanhoitajia ja viisi lääkäriä. Haastattelut tehtiin Tampereen yliopistollisessa keskussairaalassa kahdella eri osastolla, sekä Tampereen kaupungin diabetesvastaanotolla. Alkuhaastatteluun osallistuivat kaikki seitsemän henkilöä, viikkotehtäviin vastasi kuusi henkilöä ja loppuhaastatteluihin osallistui viisi henkilöä. Loppuhaastattelut venyivät pitkälle kesään ja lopulta aikatauluongelmien takia vastaajien määrä päätettiin jättää viiteen, jotta työtä saatiin lopulta vietyä eteenpäin.

Kohderyhmä sai käyttöönsä tuotteen beetaversio, eli he käyttivät tuotteen demodataa. Oikeita diabeetikokäyttäjiä ei tällä aikataululla saatu rekrytoitua mukaan tutkimukseen, joten päädyimme yhdessä Sensotrendin edustajien kanssa käyttämään työssäni demodataa. Demodatan käytöstä ei tokikaan saa käytännön kokemusta tuotteesta hoitotyön osana. Jos tutkimuksessa olisi käytetty oikeaa

potilasdataa, todennäköisesti tutkimuslupa-asiat olisivat hankaloituneet ja myös se olisi pitkittänyt työn valmistumista.

8.2 Aineiston hankinta

Opinnäytetyön aineiston hankintamuodoksi valikoitui yksilöhaastattelut, koska yksilöhaastattelut soveltuvat hyvin haastateltavan omakohtaisen kokemuksen tutkimiseen. Ryhmähaastattelu puolestaan soveltuisi paremmin yhteisön käsitysten tutkimiseen. Viikkotehtäviin käytettiin kyselylomaketta Google Formsin kautta. Kyselylomaketta harkittiin myös haastattelujen tilalle, mutta haastatteluista koettiin saatavan paremmin tietoa. Kyselylomake olisi sopinut myös paremmin hieman suuremmalle ja hajallaan olevalle joukolle tutkittavia. Kyselylomakkeen etuna olisi ollut anonymiteetti, mutta tässä tutkimuksessa kysymykset eivät olleet kovin arkaluontoisia, joten niitä voitiin hyvin esittää kasvotusten. Kyselylomakkeen haittana olisi puolestaan ollut riski pienestä vastausprosentista. (Vilka 2015, 61, 78.)

Tutkimukseen osallistuville tehtiin kaksi haastattelua: alku- ja loppuhaastattelut. Alkuhaastattelut tehtiin ennen tuotteen koekäyttöä, alkaen lokakuun lopusta 2019 ja toiset haastattelut muutama kuukausi tuotteen koekäytön jälkeen, alkaen tammi-helmikuusta 2020. Haastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluina, joko kasvotusten haastateltavien työyksiköissä, etänä Teamsin välityksellä tai puhelimitse. Haastattelut kestivät 10-30 minuuttia. Kaikki haastattelut äänitettiin iPadille. Ensimmäisessä haastattelussa haluttiin tietää työyksikön sen hetkinen tilanne datan keruumenetelmistä ja visualisointityökalujen osalta. Toisessa haastattelussa keskityttiin enemmän visualisointeihin ja tuotteen sisältöön. Haasteena työssä oli se, miten kohderyhmä saatiin käyttämään tuotetta ja tutustumaan siihen ennen toista haastattelua. Osallistujille päädyttiin lähettämään viikkotehtäviä tuotteeseen liittyen.

Viikkotehtävien lähettämiseen käytettiin Google Formsia ja niihin vastattiin anonymisti. Ensimmäinen tehtävä lähetettiin noin viikko alkuhaastattelun jälkeen ja tämän jälkeen toinen viikkotehtävä noin kahden viikon päästä (AGP- ja Days-näkymä). Kolmatta viikkotehtävää insuliininäkymästä ei valitettavasti saatu lähe-

tettyä, koska sisältöä ei saatu Sensotrendin päässä tehtyä valmiiksi. Viikkotehtävien ja haastatteluiden kysymykset suunniteltiin yhdessä Sensotrendin kanssa. Osallistujille lähetettiin muistutusviesti, jos kaikilta ei ollut vastauksia saapunut. Loppuhaastattelut tehtiin tammikuun 2020 lopusta alkaen.

Inhimillisen virheen takia allekirjoittanut lähetti Diabetesvastaanotolle 2. viikkotehtävän aiemman version. Tehtävän versioissa ainoastaan kolmas kysymys oli erilainen, joten uudempi ja oikea versio tehtävästä lähti Taysilaisille. Tämä heidän kolmas kysymyksensä esitettiin Tampereen diabetesvastaanotolla loppuhaastattelun yhteydessä. Viikkotehtävien kysymykset löytyvät liitteestä kolme.

8.3 Aineiston analyysimenetelmä

Haastatteluista saatu äänitetty materiaali litteroitiin ja tämän lisäksi tehtiin aineistolähtöinen laadullinen eli induktiivinen aineiston analyysi. Se voidaan luokitella kolmeen eri vaiheeseen: aineiston redusointi eli pelkistäminen, aineiston klusterointi eli ryhmittely ja abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen. Aineiston pelkistämässä analysoitavasta aineistosta karsitaan tutkimukselle epäolennainen tieto pois. Tämä voi tarkoittaa tiedon tiivistämistä tai pilkkomista osiin. Tällöin tutkimustehtävä ohjaa aineiston pelkistämistä. Tutkimustehtävälle olennaiset ilmaukset pelkistetään litteroimalla tai koodaamalla. Pelkistäminen voi tapahtua esimerkiksi niin, että aukikirjoitetusta aineistosta etsitään tutkimustehtävän kysymyksillä niitä kuvaavia ilmaisuja, jotka voidaan muun muassa alleviivata ja merkitä aukikirjoitetun aineiston sivun reunaan ja listata peräkkäin eri konseptille. (Tuomi & Sarajärvi 2013, 108-109.)

Kun aineistoa klusteroidaan eli ryhmitellään, aineistosta koodatut alkuperäisilmaukset käydään tarkasti läpi. Aineistosta etsitään myös yhteneväisyyksiä ja/tai eroavaisuuksia kuvaavia käsitteitä. Käsitteet, jotka tarkoittavat samaa asiaa, ryhmitellään ja yhdistetään luokaksi ja nimetään luokan sisältöä vastaavalla käsitteellä. Näin luokittelussa aineisto saadaan tiivistettyä, koska yksittäiset tekijät sisällytetään yleisempiin käsitteisiin. (Tuomi ym. 2013, 110.)

Aineiston abstrahointi eli käsitteellistäminen on viimeinen vaihe. Siinä erotetaan tutkimuksen kannalta olennainen tieto ja tämän valikoidun tiedon perusteella

muodostetaan teoreettisia käsitteitä. Abstrahoinnissa edetään alkuperäisinformaation käyttämistä kielellisistä ilmauksista teoreettisiin johtopäätöksiin ja käsitteisiin. Abstrahoinnissa yhdistellään luokituksia, niin kauan kuin se on aineiston sisällön näkökulmasta mahdollista. (Tuomi ym. 2013, 111.)

Käytin opinnäytetyössäni aineistolähtöistä sisällönanalyysia, koska halusin tuoda esille terveydenhuollon ammattilaisten mielestä tärkeät seikat tuotteen visualisoinneista. Harkitsin tutkimukseen myös teorialähtöistä sisällönanalyysia, mutta siinä tutkimus nojaa jo alkuvaiheessa jonkun auktoriteetin ajatteluun, malliin tai teoriaan. Aineistolähtöinen sisällönanalyysi puolestaan kuvaa tutkimukseen osallistuvien merkitysmaailmaa. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin ensisijaisena tavoitteena on myös ymmärtää tutkittavien toiminta- ja ajattelutapoja, sekä uudistaa niitä tutkimuksessa muodostuneiden luokitusten, käsitteiden tai mallien avulla. (Vilkkä 2015, 109.)

9 TULOKSET

Tutkimuksesta saadusta aineistosta tehtiin aineistolähtöinen analyysi ja analyysit on esitetty työssä tutkimustehtävittäin. Alkuhaastatteluista tehtiin oma analyysinsa. Viikkotehtävistä ja loppuhaastattelusta saatu aineisto puolestaan analysoitiin yhdessä, koska niistä saatu aineisto oli hyvin samankaltaista ja ne tukivat toisiaan. Kaikkea aineistoa ei otettu mukaan analyysiin, koska vastaukset olivat kyllä/ei-muodossa tai vastaukset olivat muuten hyvin samankaltaisia kaikilla vastaajilla. Näiden kysymysten vastaukset on kuitenkin myös avattu tuloksissa. Luokittelut tein yläluokkiin asti. Pää- ja yhdistävää luokkaa en saanut luokitteluista muodostettua.

9.1 Alkuhaastattelut

Alkuhaastatteluiden analysoinnista sain muodostettua kaksi yläluokkaa ja viisi alaluokkaa. Alkuhaastatteluista sain vastaukset kahteen ensimmäiseen tutkimustehtävään: *miten diabetesdatan visualisointiohjelmistoja tällä hetkellä terveydenhuollossa hyödynnetään ja mitä ominaisuuksia terveydenhuollon ammattilaiset arvostavat visualisointiohjelmissä.*

9.1.1 Visualisointiohjelmistojen hyödyntäminen terveydenhuollossa

TAULUKKO 1. Yläluokka visualisointiohjelmiston käyttötarkoitus ja sen kaksi alaluokkaa

ALALUOKKA	YLÄLUOKKA
Hoitotasapainon seuranta	Visualisointiohjelmiston käyttötarkoitus
Potilasohjauksen väline	

Terveydenhuollon ammattilaisilla on työyksiköissään käytössään haastattelujen perusteella muutamia eri diabetesdatan visualisoivia ohjelmistoja, kuten Diasend, Carelink ja Libreview. Potilaista suurin osa käyttää digitaalisia menetelmiä tiedon-

siirtoon, ja tiedot laitteista purkaantuvat suoraan pilvipalveluun ja sitä kautta visualisointiohjelmistoihin. Tiedot voidaan purkaa esimerkiksi verensokerimittareista myös poliklinikalla ennen vastaanottokäyntiä.

”...tietysti mitä enemmän ne pystyis purkaan kotoa tai se tulis pilven kautta, niin se olis tietysti helpompaa, kun se ois niinku valmiina, et ei sitä tarvii tässä lähteä ensin purkaan.”

Vastaanotolla joko lääkäri tai sairaanhoitaja tarkastelee tietoja ohjelmistoista ja hoitopäätös sanellaan tai kirjoitetaan käsin. Vielä ei ole käytössä mitään järjestelmää, joka automaattisesti veisi tiedot potilaskertomustekstiin tai ottaisi esimerkiksi kuvakaappauksen visualisoinneista.

”Silloin kun on lääkärikäynti, niin silloin ei yleensä hoitaja juuri puutu niihin, mutta sitten taas hoitajan vastaanotollakin, kun meillä on usein välikäynti hoitajalla siinä lääkärikäyntien välissä, niin tota sillon hoitaja kattoo ne kyllä useimmiten itekseen.”

Visualisointiohjelmistoista seurataan luonnollisestikin verensokerin käyttäytymistä erilaisista trendeistä ja numeerisista arvoista, esimerkiksi keskiverensokeri, keskihajonta, sekä mihin vuorokauden aikaan mahdolliset hypo- ja hyperglykemiat ajoittuvat. Aika tavoitealueella, eli time in range on arvo, jota lähes kaikki haastateltavat mainitsivat seuraavansa. Insuliinitiedot ovat myös olennaisia ja niistä seurataan muun muassa basaali- ja bolusannoksia. Ravinto- ja liikuntatiedot sekä hiilihydraattimäärät ovat tärkeitä, jotta saadaan tarkempia tietoja verensokerin käyttäytymiseen. Myös laboratorioarvot, lääkitys- ja terveystiedot, esimerkiksi muut perussairaudet, ovat oleellisia.

”Tietysti katotaan, mikä on ollu se keskimääränen glukoosiarvo ja sitte katotaan tietysti tätä vaihtelua, että kuinka paljon sitä on siellä. Ja tota katotaan sitä, onko perusinsuliinimäärä oikee ... ja sitte tietysti se, kuinka ateriainsuliiniannostelu onnistuu, onko hypoja. Et siinä ehkä ne kaikista tärkeimmät.”

Visualisointiohjelmistoja pidetään tärkeänä potilasohjauksen välineenä. Niitä käytetään apuna etäkonsultaatioissa esimerkiksi silloin, jos potilas soittaa vastaanotolle ongelmatilanteessa. Tärkeimpänä ominaisuutena pidettiin kuitenkin sitä, että visualisointien avulla tietojen havainnollistaminen helpottuu ja sen avulla potilas saadaan ymmärtämään paremmin syy-seuraussuhteita verensokerien käyttäytymisessä. Potilas myös oppii analysoimaan omaa hoitotasapainoaan paremmin ja tekemään itse päätöksiä oman diabeteksen hoidon suhteen. Visualisointien avulla saa suunnattua hoitoa sen mukaan, missä on haasteen kohtia.

”...mä pyrin opettaan, jotta hän vois itse kattoo sitä ja että hän vois sitten tota jatkossa tehdä itse sitä analyysia, tai etänä.”

”...kyl ne käyrät kertoo niin paljon enemmän, näkee miten ateriat vaikuttaa ja miten tasasesti yö menee ja mihin pitää puuttua, ateriainsuliineihin vai perusinsuliiniin.”

”Nykyisin on ihan liian vaikee ajatella diabetesvastaanotto ilman niitä käppyröitä.”

9.1.2 Ammattilaisten arvostamat ominaisuudet

TAULUKKO 2. Yläluokka visualisointiohjelmiston tärkeät ominaisuudet ja sen kolme alaluokkaa

ALALUOKKA	YLÄLUOKKA
Tietojen helppo tarkastelu	Visualisointiohjelmiston tärkeät ominaisuudet
Helppo ja automaattinen tiedonsiirto	
Miellyttävä käyttöliittymä	

Haastattelussa kävi ilmi, että terveydenhuollon ammattilaiset pitivät tärkeänä, että visualisointiohjelmistossa on näkyvillä vain oleellinen ja hoidossa tarvittava tieto. Turha tieto halutaan saada pois. Tämä on tietysti helpommin sanottu kuin

tehty, koska toisen turha tieto on toiselle tärkeä. Data voisi olla käsitellympää ja sivumäärä täytyisi pitää pienempänä; oleellinen tieto siis yhdelle sivulle ja keskeiset tiedot tiiviisti yhteen.

*”...kaiken pitää olla yhdelle sivulle sopivia tai vajaalle yhdelle sivulle. Et siellä olis tää trendikäyrä ja sitten tota nää tavoteaikojen sisällö-
oloajat ja sitte käytetyt lääkkeet ja käytetyt hoidot, et sen kehitystä
haluaisin nähdä siihen suuntaan, että tulis tällöisen yhden sivun,
kaiken oleellisen kertova käyttöliittymänäkymä.”*

Ohjelmat saisivat olla nykyisiä tehokkaampia ja haastateltavien mielestä olisi hienoa, jos käytössä olisi yksi ohjelma, johon menisi kaikki tiedot kaikista laitteista. Datan siirron toivottaisiin olevan langatonta ja automaattista, ja että data olisi aina saatavilla. Tiedonsiirto saisi myös olla helpompaa, koska nykyään kaikki tiedot eivät siirry/purkaannu kokonaan. Tiedonsiirron helppous ja yksinkertaisuus voisi myös kannustaa potilaita käyttämään laitteitaan enemmän.

”Olis kaikista simppeleintä, jos olis vaan yksi purkuohjelmisto, johon sais kaikki tiedot, et se olis aina saman näkönen ja sitte, et se olis oikeesti toimiva, niin olishan se ihan mahtavaa.”

”...mut se on niinku hirveen muuttuva maailma ja sen takia olis kyllä klinikon unelma se, että olis joku kokoava purkujärjestelmä, joka luotettavasti ja havainnollisesti keräis kaiken mahdollisen ja näyttäis sen hyvässä mallissa niin, että se on myös potilaalle ymmärrettävä.”

”Olis kaikista kätevin, jos kaikki tieto menis oikeesti pilveen.”

Käyttöliittymään kaivattiin värien asianmukaista käyttöä ja kontrastia, koska värit auttavat hahmottamisessa. Visualisointien täytyy olla selkeitä ja visuaalisesti mahdollisimman helposti hahmotettavissa. Ei saa olla liian pientä ”piperrystä”, vaan riittävän iso fontti, kuviot ja graafit. Muokattavuus olisi hyvä ominaisuus ja lisäinformaation saatavuutta näkyville pidettiin tärkeänä, esimerkiksi painon kehityskäyrä, pitkäaikaisdata ja verenpaineikäyrä.

”...olis paljon kontrastia värien suhteen, niin sitä olis mukava lukee.”

9.2 Viikkotehtävät ja loppuhaastattelut

Viikkotehtävien ja loppuhaastatteluiden vastaukset analysoin yhdessä, koska ne täydensivät toisiaan. Näistä analysoinneista sain vastaukset kahteen viimeiseen tutkimustehtävään: *miten ammattilaiset parantaisivat Sensotrend Dashboardin nykyistä visualisointia ja mitä hyötyjä/heikkouksia terveydenhuollon ammattilaiset arvelevat tuotteesta olevan osana käytännön hoitotyötä.* Viikkotehtävien ja loppuhaastatteluiden vastauksista sain analyysissä muodostettua 16 alaluokkaa ja kuusi yläluokkaa.

9.2.1 Ammattilaisten toivomat parannukset Sensotrend Dashboardiin

TAULUKKO 3. Yläluokat värien käyttö ja visualisoinnin puutteet alaluokkineen

ALALUOKKA	YLÄLUOKKA
Rajoitteet huomioitava väreissä	Värien käyttö
Kirkkaammat värit	
Värejä käytettävä lisää	
Värien käyttö melko hyvä	
Lisätietojen kirjausmahdollisuus	Visualisoinnin puutteet
Yksityiskohtaisemmat tiedot	

Haastateltavat olivat pääsääntöisesti tyytyväisiä Sensotrend Dashboardin visualisointeihin. Värien käyttö sai eniten kritiikkiä. Punavihersokeuden huomioiminen mainittiin useaan kertaan. Kirkkaita värejä toivottiin, esimerkiksi keltaista, ja värejä olisi muutenkin hyvä käyttää lisää. Hiilihydraattiviiva koettiin liian himmeäksi

ja päiväkäyrätietoon toivottiin lisää väriä. Värien käyttö koettiin kuitenkin kohtalaisen hyväksi, mutta parantamisen varaa on.

”Värit oli ihan ok. Ehkä vähän on pelkistetty. Vähän enemmän voisi olla värejä, voisi olla miellyttävämpi silmään kyllä.”

”Hiilariviivat ovat vaatimattoman himmeitä. Niissä voisi olla kirkkaamat värit.”

Visualisoinneissa havaittiin muutamia puutteita, joita ammattilaiset toivoisivat esille. Hypoglykemiaista toivottiin summakuvaa ja bolus- ja basaaliannosten määrää esittävän viivan toivottiin olevan vaakasuoran viivan sijaan pystysuorassa. Näin sitä olisi helpompi tulkita. Pitkäaikaisverensokeriarvo voisi myös olla hyvä lisä ja keskihajontatieto toivottiin näkyvän numeroarvona. Lisätiedoille toivottiin erillistä kirjauspaikkaa, johon voisi kirjata esimerkiksi lääkitysmuutostietoja, tai jos on vaikka ollut juhlimassa tai sairaana. Muistiinpanoja ja lisätietoja olisi hyvä saada tehdä sekä hoitaja/lääkäri että potilas itse. Flash-sensorin lukukerrat olisi myös hyvä saada näkyville.

”Boluksen määrä, on nyt vaakasuorassa, siinä kaipais enemmän semmosta, että se olis pystysuora viiva. Siitä näkee äkkiä millaset ne insuliinimäärät on ollu. Siitä pystyy nopeemmin vertaan, että missä kohti päivää käyttää enemmän insuliinia.”

Graafeja ja kuvioita pidettiin hyvänä. Fonttikoko oli pääosin hyvä, joissain kohdissa tekstin koettiin kuitenkin olevan liian pientä. Kaikki kokivat saavansa visualisoinneista riittävän monipuolisesti tietoa ammattilaisen näkökulmasta. Muunneltavuutta ei pidetty kovin tärkeänä ominaisuutena, tosin se voi parantaa käytettävyyttä. Esille tuli myös huomio, että jos potilaalla ja hoitajalla/lääkärillä on sama ohjelma käytössään, niin voi olla hankala tehdä analysointeja vastaanotolla, jos molemmilla on kovin erilainen näkymä. Yksilölliset tavoitearvot olisivat hyvät väliaikaisesti, esimerkiksi raskauden aikana, mutta kiinteillä tavoitearvoillakin pärjää hyvin.

”Osa tekstistä oli vähän pienellä. Tykkään, että sais olla suht pelkistetty, fonttikoko sais olla suht iso.”

”...jos potilaat käyttää erilaisia visualisointeja ja sitten katsotaan niitä yhdessä, niin onko hankala tulkata asioita, jos näkymä on kovin erilainen potilaalla ja ammattilaisella. Se voi olla siinä mielessä hyvä, että on vain yksi formaatti johon totutellaan.”

9.2.2 Tuotteen hyödyt/haitat potilastyössä

TAULUKKO 4. Yläluokat tietojen helpompi tarkastelu, kommunikoinnin helpottuminen, hyvinvointidatan edut ja käyttö potilashoidossa alaluokkineen

ALALUOKKA	YLÄLUOKKA
Diabetesdata helposti nähtävillä yhdessä näkymässä	Tietojen helpompi tarkastelu
Kuvat helpottavat analysointia	
Sokeri- ja insuliiniannostusten helppo seuranta	
Kuvat helpottavat asioiden läpikäymistä	Kommunikoinnin helpottuminen
Toimii päiväkirjana	
Kuviot tuovat selkeyttä keskusteluun	
Lisätietoa verensokerin käyttäytymiseen	Hyvinvointidatan edut
Ravinto- ja liikuntatiedot tuovat lisäarvoa	
Hoidon seuranta	Käyttö potilashoidossa
Potilasohjaus	

Haastattelujen tulosten perusteella Sensotrend Dashboardissa diabetesdata on helposti nähtävillä yhdessä näkymässä. Verensokerivaihtelut, hiilihydraattimäärät ja insuliiniannostelut olivat hyvin näkyvillä. Grafiikka oli myös helppolukuista, eikä tietoja tarvinnut hakea erikseen. Pienenä miinuksena mainittiin se, että kielinä oli englanti. Suomalaisille saisi olla suomenkielinen versio.

Liikunta- ja ruokakuvia pidettiin erityisen hyvinä ja havainnollistavina. Ne selkiyttivät analysointia ja potilaan kanssa olisi helpompi käydä asioita jälkikäteen läpi; ei tarvitsisi muistella millaista liikuntaa on tietystä kohtaa harrastanut, tai mitä on minäkin päivänä syönyt. Liikuntatiedot auttoivat selkiyttämään verensokerin käyttäytymistä ja kuvista sai tarkempaa dataa liikunnan intensiteetistä. Ruokakuvista sai myös ymmärryksen hiilihydraattimääristä sekä ruoan laadusta.

”...ettei se oo pelkästään ne hiilihydraattigrammat vaan myös se ruoan laatu, mikä vaikuttaa sokerien käyttäytymiseen, niin se oli kyllä ihan miellyttävää, että siitä sai kuvien kautta vähän tarkempaa dataa siitä ruoan laadusta.”

”Sit oli bonuksena, verrattuna muihin ohjelmiin, ruokailusta ja liikunnasta sai paremman käsityksen, et miten ne on mukana siinä verensokerin käyttäytymisessä.”

Hyvinvointidatan koettiin auttavan diabeteksen hoidon seurannassa ja helpottavan ohjausta. Jos dataa on liikaa, voi vastaanotolla kulua kauemmin aikaa. Toisaalta suuresta datamäärästä ei koettu olevan haittaa, jos keskustelu pystytään fokusoimaan oikein ja hoidon kannalta tärkeisiin asioihin. Kaikkea dataa ei myöskään tarvitsisi perata joka päivältä. Unen laadun ja määrän seurannasta kaivattiin omaa osiota Dashboardiin ja tämä on todennäköisesti myös jossain vaiheessa tulossa.

”Jos sinne tulis ne kaikki täytettyä, niinkun siinä esimerkissä oli, niin kyllähän niitä on helpompi tulkita, että mitä siellä on tapahtunu, ja mihin ehkä tekis muutoksia.”

”Ei haittaa, vaikka oliskin enemmänkin dataa. Eihän sitä kaikkea tarvii aina hyödyntää. ... Yleensä se helpottaa sitä, kun voi nähdä mistä johtuu jokin asia. Parempi niin päin.”

Kaikki haastateltavat uskoisivat voivansa käyttää Sensotrend Dashboardia potilashoidossa, varsinkin jos data siirtyy sinne helposti mahdollisimman monesta erilaisesta laitteesta. Visualisoinnit toimisivat vallan hyvin ohjaukseen ja hoidon seurantaan. Etenkin kuvista uskottaisiin olevan suuri etu potilasohjauksessa. Kompastuskivenä todettiin olevan potilaiden aktiivisuus ja halu lisäillä ruoka- ja liikuntakuvia ohjelmistoon. Tämän pitäisi tapahtua mahdollisimman automaattisesti. Kuvien osalta voisi myös harkita niin sanottuja ”täsmäviikkoja”, jolloin otetaan mahdollisimman monena päivänä kuvia ruoista ja liikkumisista, jotta voitaisiin paneutua paremmin mahdollisiin ongelmakohtiin.

”Kunhan se datan rekisteröinti on mahdollisimman automaattista, ettei se vaadi siltä käyttäjältä kauheesti vaivaa, niin sieltä voi saada lisävinkkiä, että kun sulla on tämmöstä liikuntaa ollu, niin annostelee insuliinit tuolla lailla, niin menee hyvin.”

10 KÄYTTÖLIITTYMÄN KEHITTÄMINEN

Tein tutkimustuloksiin perustuen kehittämisehdotukset Sensotrend Dashboardin visualisoinneista ja laadin myös listan kehittämisehdotuksista (Liite 8), koska kaikkia en itse pystynyt toteuttamaan. Näiden ehdotuksien perusteella Sensotrend voi lähteä kehittämään Dashboardin visualisointeja enemmän ammattilaisia palvelevaksi.

10.1 AGP-näkymä

Tein AGP-näkymästä suomenkielisen ja lisäsin myös kohdat Lisätiedot ja Muistiinpanot. Lisätietoihin saa merkattua muun muassa pituuden, painon, BMI:n (body mass index), lääkitykset, pitkäaikaisverensokeriarvon (HbA1c) ja laboratorioarvot. Ohjelma voisi laskea BMI:n suoraan pituudesta ja painosta, ja etenkin lapsipotilailla voisi olla hyödyllistä, jos paino- ja pituusarvojen kohdalta avautuisi pop up-ikkuna, josta näkisi painon ja pituuden kehityskäyrät. Aikuisilla tämä voisi olla hyödyllinen painon kohdalla, etenkin jos painon kanssa on jonkinlaisia ongelmia. Lääkitys puolestaan voidaan merkata joko suoraan lisätietoihin tai siinä voisi olla linkki terveydenhuollon organisaation käyttämään lääkitysohjelmaan. Samoin laboratorioarvot voisivat aueta omaan ohjelmaansa tai tärkeimmät voisivat näkyä suoraan näytöltä. Pitkäaikaisverensokeriarvossa laitoin näkymään viimeisimmän arvon, mutta myös tässä kohtaa voisi aueta pop up-ikkuna näyttämään HbA1c-kehityskäyrää.

Muistiinpanoihin olisi mahdollista kirjata mahdollisia poikkeamia päivien kulussa, esimerkiksi sairastumiset, juhlimiset vuorotyön vaikutukset ynnä muuta. Myös terveydenhuollon ammattilainen voisi jättää tähän kenttään viestejä potilaalle, jos esimerkiksi vastaanottokäynnillä on jäänyt joku asia mainitsematta. Miksei potilas voisi vaikka jättää tähän kenttään kiireettömän yhteydenottopyynnönkin. Silloin tietysti terveydenhuollon ammattilaiselle täytyisi tulla jokin ilmoitus, että muistiinpanoihin on tehty muutoksia.

Värejä en lähtenyt AGP-näkymässä muuttamaan, koska perusväritys on mielestäni hillitty, neutraali ja selkeä, ja esimerkiksi päivänäkymissä tavoitealueen yli ja

ali menevät ajat näkyvät selkeästi keltaisella ja punaisella. Käyttöliittymän väri-tyksen olisikin hyvä olla melko hillitty, jotta korostusvärit erottuisivat hyvin taustastaan. (Kuutti 2003, 93.) Tutkimukseen osallistujat toivoivat kirkkaampia värejä, joten esimerkiksi AGP-kuvaajan sininen väri voisi olla esimerkiksi keltaisen sävyinen. Kuvaajaan muutin kellonajat 24 tunnin mukaiseksi, koska aiemmin ne olivat 12 tunnin mukaiset.

10.2 Days-näkymä

Myös Days-näkymän muutin suomenkieliseksi ja otsikon päivämäärän muutin muodosta 4/22/2019 muotoon, jota käytetään Suomessa, eli 22.4.2019. Myös tässä kuvaajassa muutin kellonajat 24 tunnin muotoon. Hiilihydraattiviiva koettiin liian himmeäksi, joten tähän muutin värin keltaiseksi ja hieman aiempaa tummemmaksi. Bolusviiva näkyy nyt violettina, basaaliiviivan puolestaan jätin siniseksi, koska se näkyy mielestäni selkeästi. Kuutti (2003, 100) on kirjoittanut teoksessaan, että sinisen eri sävyjä ei kannata käyttää näyttämään eri määriä, koska ne eivät erotu toisistaan selkeästi. Tässä on kuitenkin käytetty vain kahta eri sinisen sävyä, joten pitäisin tämän ennallaan, mutta toki sinisen sävyjä voisi vielä hieman tummentaa/vaalentaa, jotta ne erottuisivat vielä selkeämmin toisistaan. Aktiviteettiviivan muutin oranssiksi, aikaisemmin se oli vihreä. Värien muutoksilla otin huomioon tutkittavien toivomuksen kirkkaammista väreistä, mutta se on tietysti makuasia, minkä värisiä viivoja ja kuvioita kukin käyttäjä haluaa nähdä. Tähän näkymään lisäsin myös Flash-sensorin lukukerrat, joita toivottiin näkyville, ja sensorin lukukerrat näkyvät asteikolla sinisinä täplinä. Days-näkymälle lisäsin myös muistiinpanokentän, johon saa lisättyä lisätietoja ja tarkennuksia.

10.3 Muut kehittämissuositukset

Kaikkia toivottuja muutoksia en pystynyt tekemään, vaan jätin osan Sensotrendin ratkaistavaksi. Esimerkiksi bolus- ja basaaliannosten viivaa toivottiin pystysuoraan vaakasuoran viivan sijasta. Tämän visualisoinnissa voisi tulla kuvioiden päällekkäisyyttä ja tätä olisi hyvä välttää, jotta visualisoinnit pysyvät selkeinä. Sensotrendin edustajien kanssa käydystä keskustelusta kävi ilmi, että AGP-näkymä on myös kansainvälisesti standardoitu, joten tähän näkymään ei kovin pal-

joa muutoksia liene hyvä tehdä. Toki on hyvä haastaa ja tuoda esille uusia ideoita, joita tässä opinnäytetyössä onkin tullut esille. Days-näkymä puolestaan on enemmän muokattavissa, joten Lisätiedot- ja Muistiinpanot-kentät voisi hyvin siirtää Days-näkymään. Kuvissa 8 ja 9 näkyvät muutokset, joita AGP- ja Days-näkymiin on tehty ja liitteestä 8 puolestaan löytyy muistilista Sensotrend Dashboardin visualisoinnin kehitettävistä kohteista.

Matti Meikäläinen
120345-XXXX

AGP Raportti

GLUKOOSITILASTOT JA TAVOITTEET

26.2.2019 - 11.3.2019

14 päivää

% aika, kun CGM on aktiivinen

91.6%

Glukoosialueet

Tavoitealue 3.9-10.0 mmol/l

Alle 3.9 mmol/l

Alle 3.0 mmol/l

Yli 13.9 mmol/l

Jokainen 5% nousu tavoitealueella (3.9-10.0 mmol/l) on kliinisesti hyödyllinen.

Tavoitteet [%osuus lukemista (aika/päivä)]

Yli 70% (16h 48min)

Alle 4% (58min)

Alle 1% (14min)

Alle 5% (1h 12min)

Keskimääräinen glukoosiarvo

7.7 mmol/l

Glukoosin hallinnan indikaattori (GMI)

6.1%

Glukoosivaihtelu

39.1%

Määritelty prosentuaalisena variaatiokertoimena (%CV); tavoite ≤ 36%

AJAT TAVOITEALUEILLA



LISÄTIEDOT

Pituus (cm): 175

Lääkitys: (linkki lääkitystietoihin)

Paino (kg): 80

HbA1c (mmol/mol): 50 (28.2.2019)

BMI: 25,7

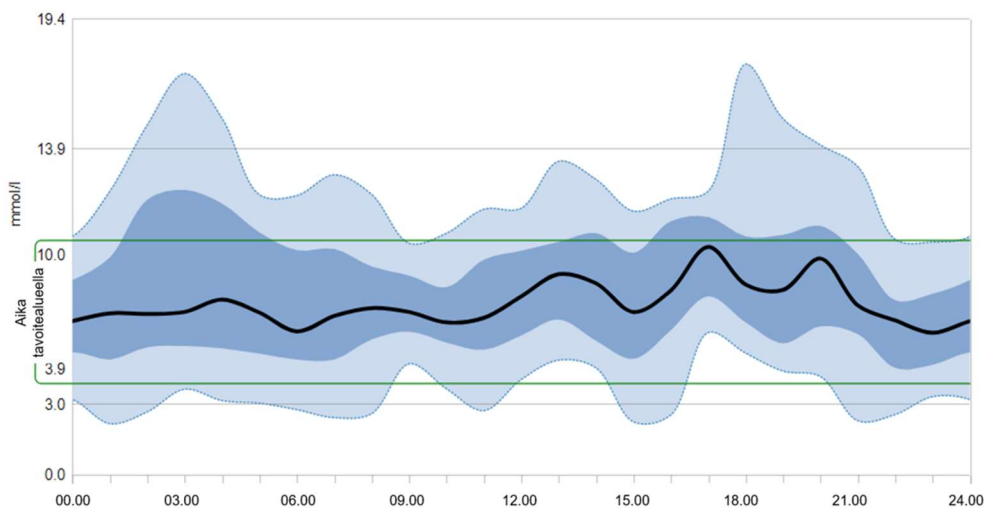
Laboratorioarvot: (linkki laboratoriotietoihin)

MUISTINPANOT

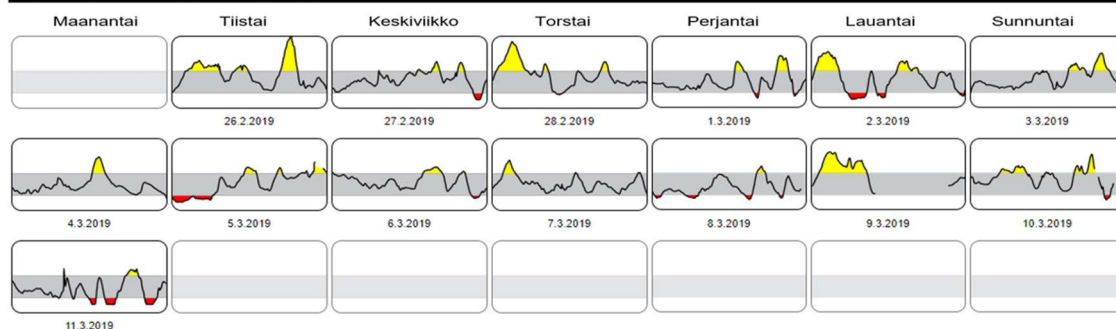
Terveystieteiden ammattilainen ja potilas itse voivat kirjoittaa muistiinpanoja.

AMBULATORINEN GLUKOOSIPROFIILI (AGP)

AGP on yhteenveto raportointijakson glukoosiarvoista. Mediaani (50%) ja muut prosenttipisteet näytetään ikään kuin ne esiintyisivät yhdessä päivässä.



PÄIVITTÄISET GLUKOOSIPROFIILIT

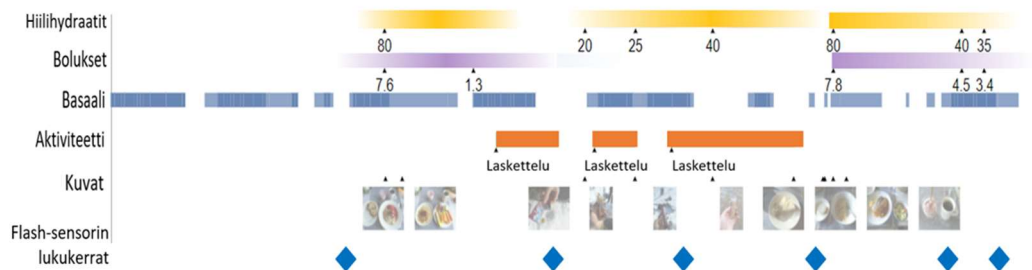
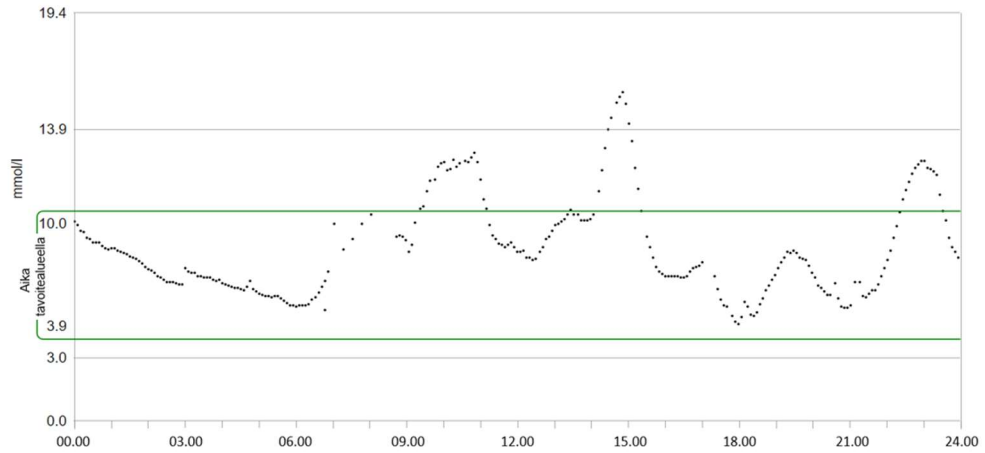


Jokainen päivittäinen profiili edustaa jaksoa keskiviöstä keskiyöhön.

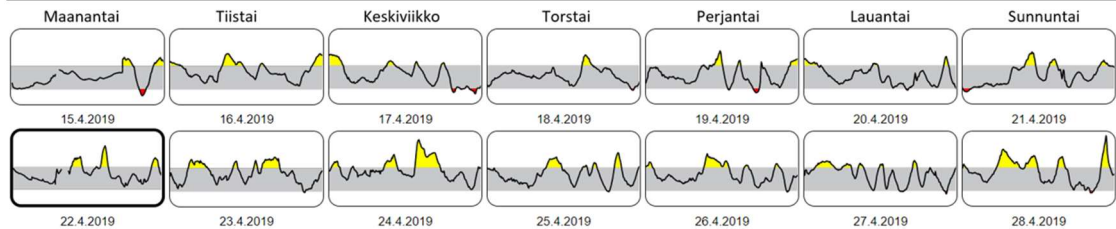
KUVA 8. Muutokset AGP-näkymään.

MAANANTAI 22.4.2019

Tämä on päivänäkymä maanantaille 22.4.2019.



PÄIVITTÄISET GLUKOOSIPROFIILIT



Jokainen päivittäinen profiili edustaa jaksoa keskiyöstä keskiyöhön.

MUISTIINPANO

Terveydenhuollon ammattilainen ja potilas itse voivat kirjoittaa muistiinpanoja.

KUVA 9. Muutokset Days-näkymään.

11 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

11.1 Tulosten tarkastelu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää haastatteluiden avulla ammattilaisten näkemyksiä tuotteen visualisoinneista ja niiden toimivuudesta sekä tuottaa kehittämissuhteet tuotteen visuaalisesta ilmeestä tutkimustuloksiin perustuen. Työn tavoitteena oli kartoittaa Sensotrend Dashboardin visualisointeihin liittyvää käyttäjätietoa ja -kokemuksia tuotteen validointia varten. Tulokset tarkasteltiin tutkimustehtävittäin ja lopuksi laadittiin kehittämissuhteet Sensotrend Dashboardin AGP- ja Days-näkymien visualisoinneista tutkimustuloksiin perustuen. Lisäksi laadittiin muistilista kehittämissuhteuksista (liite 8).

11.1.1 Miten diabetesdatan visualisointiohjelmistoja tällä hetkellä terveydenhuollossa hyödynnetään?

Tässä tutkimuksessa selvisi, että terveydenhuollon ammattilaisilla on monia eri diabetesdatan visualisoivia ohjelmistoja käytössään. Ohjelmistoista tärkeimpiä tarkasteltavia tietoja ovat erilaiset trendit, keskiverensokeri, insuliinimäärät, ravinto- ja liikuntatiedot, hiilihydraattimäärät sekä laboratorioarvot ja lääkitystiedot. Bergenstal, Ahmann, Bailey, Beck, Bissen, Buckingham, Deeb, Dolin, Garg, Golland, Hirsch, Klonoff, Kruger, Matfin, Mazze, Olson, Parkin, Peters, Powers, Rodriguez, Southerland, Strock, Tamborlane ja Wesley (2013, 566) totesivat tutkimuksessaan, että tärkeimmät visualisointiohjelmistossa nähtävillä olevat arvot ovat verensokerin kohdealue, glukoosialtistus, variabiliteetti sekä hypo- ja hyperglykemiat. Wong ym. (2018, 811) tutkimuksessa terveydenhuollon ammattilaiset halusivat puolestaan nähdä muun muassa verensokerin mittaussuhteet, prosentiosuudet basaali- ja bolusinsuliinista päivässä, sekä insuliinipumpun asetuksiin tehtyjen muutosten tiheyden. Tämän työn tulokset tutkimuksiin verrattuna ovat siis hieman eriäviä, mutta kaikki edellä mainitut ominaisuudet lienevät tärkeitä tietoja diabeteksen hoidossa.

Visualisointiohjelmien avulla terveydenhuollon ammattilaiset voivat katsoa yhdellä silmäyksellä vastaanotolla yhdessä potilaan kanssa monia asioita verensoko-

kerin käyttäytymisestä ja mihin asioihin on puututtava, esimerkiksi milloin verensokeri on korkealla tai alhaalla, sekä milloin esiintyy eniten vaihtelevuutta. (Bergental ym. 2013, 573.) Heinemannin ym. (2019, 7) tutkimuksessa selvisi, että terveydenhuollon ammattilaiset arvostivat raportteja ja työkaluja, jotka tarjoavat nopean yleiskatsauksen ja visualisoinnin verensokeriarvoista. Niistä sai oleelliset tiedot hoidosta keskustelemiseen ja päätöksen tekoon potilaan kanssa. Visualisoinneista saatavat tiedot auttavat päätöksenteossa ja parantavat potilaan ymmärrystä ja sitoutumista muuttamaan elintapojaan parantaakseen verensokeritasapainoaan. Tietojen tarkastelu yhdessä potilaan kanssa johtaa myös parempaan lääkärin ja potilaan väliseen vuorovaikutukseen. (Johnson, Martens, Criego, Carlson, Simonson & Bergental 2019, 22.) Edellä mainitut seikat ovat yhteneväisiä tämän tutkimuksen tulosten kanssa. Myös tässä tutkimuksessa tuli ilmi, että visualisointiohjelmat toimivat tärkeänä potilasohjauksen välineenä. Vastaanotoilla pyritään muun muassa opettamaan potilaita tulkitsemaan käyriä ja graafeja itse, jotta oman sairauden hoitaminen olisi helpompaa.

11.1.2 Mitä ominaisuuksia terveydenhuollon ammattilaiset arvostavat visualisointiohjelmistoissa?

Tässä tutkimuksessa selvisi, että terveydenhuollon ammattilaiset arvostavat visualisointiohjelmistoissa sitä, että niissä on näkyvillä vain oleellinen ja hoidossa tarvittava tieto ja kaikki tieto olisi hyvä mahtua yhdelle sivulle. Tutkimukseen osallistujat olivat myös sitä mieltä, että datan siirron laitteista visualisointiohjelmistoon olisi hyvä olla automaattista. Olisi myös hienoa, jos olisi vain yksi ohjelmisto, johon siirtyisi kaikki tiedot kaikista laitteista. Myös Wong ym. (2018, 811) totesi tutkimuksessaan, että terveydenhuollon ammattilaiset katsoivat kaikkien laitteiden tietoja mieluiten yhdestä näkymästä kuin monesta eri ohjelmasta. Optimaaliseen diabeteksen hallintaan tarvitaan työkaluja, jotka parantaisivat diabeteksen laitetietojen integrointia useista erillisistä lähteistä. Tarvitaan järjestelmiä, jotka pystyvät tarjoamaan potilaille ja terveydenhuollon ammattilaisille hyödyllistä tietoa verensokerin käyttäytymisestä. Useista yrityksistä huolimatta vielä ei ole ohjelmistoa, mikä lataisi tiedot kaikista verensokerimittareista, insuliinipumpuista ja CGM-laitteista. Laitteiden yhteen toimivuus ja integrointi on edelleen ongelmallista. (Lélis ym. 2018, 2; Wong ym. 2018, 807; Wong ym. 2017, 801; Zhang, Chanana & Dunne 2019, 514.)

Tässä tutkimuksessa tutkittavat pitivät tärkeänä, että fontti on tarpeeksi isoa, jotta tekstistä saa hyvin selvää. Kuvioden ja graafien on myös oltava selkeitä. Selkeän ja hallitun visuaalisen vaikutelman antamiseksi erilaisten fonttien määrä on hyvä rajata ja pitää eri kirjasintyyppien käytön logiikka selkeänä. Useamman kuin kolmen eri kirjasintyyppin käyttö samassa julkaisussa ei ole suositeltavaa. (Koponen ym. 2016, 275.)

Tähän tutkimukseen osallistuneet terveydenhuollon ammattilaiset pitivät näkyvän muokattavuutta hyvänä ominaisuutena, mutta ei kuitenkaan välttämättömänä. Lisäinformaation saatavuus puolestaan koettiin tärkeäksi. Bellein, Biduskin, Lisboan ja De Marchin (2020, 205) tutkimuksen mukaan olisi tarpeen käyttää suodatustekniikoita asiaankuuluvien tietojen saamiseksi ja tarjota asianmukaisia visualisointimenetelmiä päätöksenteon avuksi. Olisi myös tärkeää olla tarjolla sopivia käyttöliittymiä ja datan visualisointimenetelmiä, jotta ne voisivat auttaa kliinisisissä tehtävissä ja ohjata päätöksentekoa. (Bellei ym. 2020, 206.) Bellei ym. (2020, 206) totesi tutkimuksessaan myös, että terveystietojen visualisoinnin tulisi olla räätälöityä käyttäjälle, tehtävälle ja lääketieteelliselle ongelmalle, jotta visualisoinneilla voitaisiin välittää merkityksellistä tietoa. Visualisointimenetelmillä on merkittävä arvo terveydenhuollon ammattilaisille, koska ne antavat heille mahdollisuuden saada oivalluksia, löytää dataan piilotettuja todisteita ja tietoa, sekä tehdä paremmin tietoon perustuvia päätöksiä. (Bellei ym. 2020, 214.)

11.1.3 Miten ammattilaiset parantaisivat Sensotrend Dashboardin nykyistä visualisointia ja mitä hyötyjä/heikkouksia terveydenhuollon ammattilaiset arvelevat tuotteesta olevan osana käytännön hoitotyötä?

Tutkittavat parantaisivat Sensotrend Dashboardin visualisointia eniten värien osalta. Värihin toivottiin enemmän kirkkautta ja punavihersokeus olisi hyvä ottaa huomioon. Kuutti (2003, 93) kirjoittaa teoksessaan, että väri on havaittu hyväksi ja tehokkaaksi tavaksi ohjata huomiota. Väri, joka poikkeaa käyttöliittymän normaalista värityksestä, kaappaa varmasti katsojan huomion. Käyttöliittymän normaalien värityksen tulisi kuitenkin olla kohtuullisen hillitty, jotta tämä tehokeino toimisi. Värien toimivuus on yksi värien tärkeimmistä kriteereistä. Liiallinen ja epä johdonmukainen käyttö on värien kanssa yleisimpiä käytettävyysongelmia. Käyttöliittymässä käytettävien värien määrä olisi hyvä rajata maksimissaan viiteen

etenkin, jos käyttäjän on muistettava värien merkitys. Jos halutaan kuvata jonkin asian määrää väreillä, eri määrille kannattaa valita eri värejä. Jos halutaan kuvata määriä saman värin eri sävyillä, kannattaa välttää sinisen värin sävyjä. Ne erottuvat huonoimmin toisistaan. Väri on hyvin voimakas keino huomion kiinnittämiseen, sekä saada tuote tehokkaammaksi ja selkeämmäksi. Värien käyttäminen vaatii taitoa ja jos siinä epäonnistuu, voi värien käytöllä aiheuttaa suurta harmia. Eri kulttuureissa liitetään eri väreihin erilaisia ja joskus hyvinkin vahvoja merkityksiä, jotka täytyy huomioida. Värien käytössä olisikin hyvä pitäytyä totutuissa ja hyväiksi havaituissa yhdistelmissä tai sitten on oltava täysin varma siitä, mitä on tekemässä. (Koponen ym. 2016, 100; Kuutti 2003, 100-101.)

Tutkimuksessa tuli esille muutamia konkreettisia parannusehdotuksia tuotteelle. Lisätiedoille, esimerkiksi lääkitystiedot tai laboratorioarvot, olisi hyvä saada oma kohtansa. Myös erillinen muistiinpanokenttä olisi hyödyllinen ja sitä pitäisi saada täyttää sekä potilas että terveydenhuollon ammattilainen. Fontti oli paikoin liian pientä ja suomalaisille pitäisi saada suomenkielinen versio tuotteesta. Dashboardissa tieto oli helposti nähtävillä yhdestä näkymästä ja grafiikka oli helppoluukuista. AGP-raporttiin kaivattiin myös insuliinitietoja, mutta ne näkyvät kuitenkin Days-näkymästä. Bellein ym. (2020, 207) tutkimuksessa todetaan, että saatavilla olevissa visualisointiohjelmistoissa insuliinin käyttö oli visualisoitu heikosti. Diabetesdatan visualisoivissa ohjelmistoissa olisi siis hyvä kiinnittää tähän huomiota.

Tässä tutkimuksessa hyvinvointidatan koettiin helpottavan ohjausta ja auttavan hoidon seurannassa. Liikunta- ja ravintokuvia tutkittavat pitivät erityisen hyvinä, sillä niistä saa tärkeää lisätietoa verensokerin käyttäytymiseen ja ne helpottavat analysointia. Tämä tulos on yhteneväinen Frøislandin ym. (2012) tutkimuksen kanssa, jossa mainitaan, että ateriakuvien käyttö myötävaikuttaa kommunikation helpottumiseen vastaanottokäynnin aikana.

Tutkimukseen osallistujat arvioivat, että jos dataa on liikaa, se saattaa pidentää lääkärin/hoitajan vastaanoton kestoa. Keskustelu on siis fokusoitava oikein, jotta datamäärä ei "lähdytä". Kompastuskivenä tutkittavat pitivät potilaiden aktiivisuutta kerätä hyvinvointidataa ohjelmistoon. Bellein ym. (2020, 206) tutkimuksessa kävi ilmi, että diabetesdataa kertyy todella paljon. Jotkut potilaat ja terveydenhuollon ammattilaiset ottavat nämä tiedot huomioon diabeteksen hoidossa,

mutta tietojen läpikäyntiin tarvitaan silloin myös lisää aikaa ja tämä voi olla ongelma. Wong ym. (2018, 811) toteaa tutkimuksessaan puolestaan, että uusi diabetesdatan visualisointityökalu voi edistää keskustelua ja lisätä huomiota nähtävillä olevaan tietoon vaikuttamatta vastaanottoaikoihin. Samassa tutkimuksessa todetaan myös, että terveydenhuollon ammattilaisten ponnisteluista huolimatta vain pieni osa potilaista lataa diabetesdataansa laitteistaan ja tarkastelee sitä, koska he eivät tiedä, että he ylipäänsä pystyisivät tarkastelemaan tietojaan. He eivät myöskään tiedä miten data laitteista ladataan ja mitä he voisivat tällä tiedolla tehdä. Kompastuskivenä diabetesdatan saamisesta näkyville voi siis olla potilaiden tietämättömyys siitä, mitä kaikkea kerätyllä datalla voisikaan tehdä. Terveydenhuollon ammattilaiset tarvitsisivatkin työkaluja siihen, että he voisivat näyttää potilaille, miten kerättyä dataa voi hyödyntää ja liittää osaksi jokapäiväistä elämää. (Wong ym. 2018, 807.)

11.2 Eettisyys

Eettisesti hyvä tutkimus edellyttää, että tutkimuksen teossa noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2014, 23). Tämä tarkoittaa sitä, että tutkija noudattaa eettisesti kestäviä tutkimus- ja tiedonhankintamenetelmiä. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan tutkija osoittaa tutkimuksellaan tiedonhankinnan, tutkimusmenetelmien ja tutkimustulosten johdonmukaista hallintaa. Tutkimustulosten on täytettävä tieteelliselle tutkimukselle asetetut vaatimukset, eli tutkimuksen on tuotettava joko uutta tietoa tai esitettävä, miten aiempaa tietoa voidaan yhdistellä tai hyödyntää uudella tavalla. (Vilka 2015, 41-42.) Tässä työssä tuotettiin tietoa siitä, miten Sensotrend Dashboardin visualisointeja voitaisiin kehittää. Aiempia tutkimuksia kyseisen tuotteen visualisoinneista ei ole tehty. Tutkimustuloksia peilattiin aiempiin tutkimuksiin ja teoriaan.

Tutkimuksen tulee noudattaa avoimuutta ja kontrolloitavuutta. Valmiissa tutkimustekstissä on siis mainittava tutkimuksen mahdolliset rahoituslähteet sekä tutkimuksen tietoja koskevat salassapito- ja vaitiolovelvollisuudet. Tutkittavien ja toimiksiantajan nimeä ei saa mainita ilman heidän antamaa lupaa. (Vilka 2015, 46.) Tutkimukselle haettiin stipendiä Diabetesliitolta ja työlle myönnettiin stipendi joulukuussa 2019. Luvat tutkittavien toimipaikkojen nimien mainitsemiseen on kysytty tutkimuslupien hankinnan yhteydessä.

Tutkimuksessa lähtökohtana tulee olla ihmisarvon kunnioittaminen. Itsemääräämisoikeutta kunnioittaen ihmisille annetaan mahdollisuus päättää, haluavatko he osallistua tutkimukseen. Tutkimukseen osallistuvilta edellytetäänkin asiaan perehtyneesti annettu suostumus. Tällä halutaan estää ihmisten manipulointi tutkimushankkeissa. (Hirsjärvi ym. 2014, 25.) Tutkimukseen osallistuvat saivat luettavakseen tiedotteen koskien tutkimusta ja sen sisältöä, sekä suostumuslomakkeen, jonka he allekirjoittivat ennen haastatteluja. Tutkimukseen osallistuville kerrottiin, että heidän on mahdollista jättää tutkimus kesken missä vaiheessa tahansa ilman erillistä syytä. Kaikkien yksityisyydensuojasta pidettiin huolta. Aineistoja ei saatettu muiden nähtäville, eikä ketään yksittäistä henkilöä pysty tunnistamaan opinnäytetyöstä. Haastatteluiden aineistot myös tuhottiin asianmukaisesti työn valmistumisen jälkeen. Saatekirjeet ja suostumuslomakkeet löytyvät liitteistä 4-7.

Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu, että tutkimuksessa otetaan muiden tutkijoiden työ ja saavutukset asianmukaisella tavalla huomioon. Tämä toteutuu tarkoilla lähdeviittauksilla sekä esittämällä omat ja muiden tutkijoiden tulokset oikeassa valossa. (Hirsjärvi 2014, 25; Vilka 2015, 42.) Opinnäytetyössä on huolehdittu asianmukaisista lähdemerkinnöistä ja -viittauksista sekä tekstissä että lähdeluettelossa.

11.3 Luotettavuus

Tutkimuksen teossa pyritään välttämään virheiden syntymistä. Silti tulosten pätevyys ja luotettavuus vaihtelevat. Tämän vuoksi tutkimuksissa arvioidaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta kohentaa laadullisen tutkimuksen luotettavuutta ja tämä koskee tutkimuksen kaikkia vaiheita. (Hirsjärvi ym. 2014, 231-232.) Tässä tutkimuksessa tutkimuksen kulku on käyty mahdollisimman tarkasti läpi työn edetessä alusta loppuun saakka ja mahdolliset poikkeamat on myös raportoitu.

Laadullisen aineiston analyysissä keskeistä on luokittelujen muodostaminen. Luokittelussa olisikin tärkeää kertoa luokittelujen syntymisen alkujuuret ja perusteet. (Hirsjärvi ym. 2014, 232.) Tässä tutkimuksessa luokitteluissa on kerrottu, mistä tutkimuksen materiaaleista luokittelut on tehty ja mihin tutkimuskysymyksiin

niissä on pyritty vastaamaan. Luokittelusta on tehty selkeät kaaviot, joissa näkyvät pelkistetyt ilmaukset sekä ala- ja yläluokat. Pääluokkia ja yhdistävää luokkaa ei analyseista saatu tehtyä, vaan luokittelussa koettiin järkeväksi jäädä yläluokkiin.

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan pyrkiä parantamaan keräämällä tietoa eri lähteistä ja verrataan tätä kerättyä tietoa esimerkiksi omaan tulkintaan tai katsotaan, tuottavatko nämä eri tietolähteet toisiaan tukevia tuloksia. Eri lähteistä kerätystä todistusaineistosta voidaan saada vahvistusta tutkitulle ilmiölle. (Kananen 2014, 152.) Tässä tutkimuksessa haastatteluista saaduista vastauksia ja aineiston analyysin tuloksia peilattiin aiempaan teoretiseen tietoon. Tutkimuksen tuloksille saatiin teoriasta vahvistusta, mutta myös eriävyyksiä löytyi.

Laadullisessa tutkimuksessa saturaatio on käyttökelpoinen luotettavuuden vahvistamiskeino. Tämä tarkoittaa sitä, että eri lähteistä saadut tutkimustulokset alkavat toistua. Jos siis vastaukset alkavat toistaa itseään, on saavutettu saturaatio eli kylläntymispiste. (Kananen 2014, 153-154.) Alkuhaastatteluissa saavutettiin saturaatiopiste seitsemän vastaajan jälkeen, sillä monet vastaukset alkoivat toistaa itseään, eikä uutta tietoa saatu enää tuotettua. Loppuhaastatteluissa tuli myös paljon samankaltaisia vastauksia (n=5), mutta myös erilaisia vastauksia saatiin. Saturaatiopistettä ei siis saavutettu vielä viiden vastaajan jälkeen.

Kvalitatiivista tutkimusta tekevä työskentelee yleensä yksin, jolloin hän saattaa tulla sokeaksi omalle tutkimukselleen (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 197). Tällä opinnäytetyöllä oli vain yksi tekijä. Työn edetessä havaittiin, että oli hyvä pitää pari hieman pidempää taukoa (esimerkiksi tutkimuslupa-asioiden etenemisen odottelun aikana), jolloin sokeutumista omalle työlle ei tapahtunut niin herkästi. Taukojen jälkeen asioita alkoi nähdä uudessa valossa ja syntyi uusia oivalluksia. Myös opinnäytetyöseminaarit sekä ohjaavan opettajan ja opponentin kommentit toivat uusia näkökulmia työhön.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa esitetään usein esimerkiksi haastatteluista saatuja suoria lainauksia. Tällä pyritään antamaan lukijalle mahdollisuus pohtia aineiston keruun polkua. Suorilla lainauksilla pyritään myös varmistamaan tutki-

muksen luotettavuus. (Kankkunen ym. 2017, 198.) Tässä työssä on käytetty aineiston analyysivaiheessa haastatteluista saatuja suoria ilmaisuja. Ilmaisuihin on poistettu muun muassa mahdolliset murre sanat ja muutettu sanat yleiskielelle, jotta ilmauksista ei voisi tunnistaa ketään.

11.4 Johtopäätökset

Tässä työssä tutkittiin, miten terveydenhuollon ammattilaiset parantaisivat Sensotrend Dashboardin visualisointeja. Tutkimuksessa kävi ilmi, että värien käyttöä on parannettava ja muun muassa lisätiedoille olisi hyvä olla oma kirjauskenttänsä. Ruoka- ja liikuntakuvia pidettiin erityisen hyvänä. Ne auttavat vastaanottoikäynnillä tulosten analysoinnissa ja havainnollistavat päivien kulkua. Kuvista käy myös hyvin ilmi muun muassa ruoan laatu ja määrä. Vaikka visualisointien tekeminen ammattilaisille miellyttäväksi on tärkeää, niin kuitenkin lähes kaikki tähän tutkimukseen osallistujat olivat sitä mieltä, että visualisointien on tärkeämpää palvella itse potilaita kuin terveydenhuollon ammattilaisia.

Bellei ym. (2020, 211) kertoo tutkimuksessaan, että sekä potilaat että terveydenhuollon ammattilaiset on tärkeää ottaa mukaan terveyteen liittyvien ohjelmistojen suunnitteluun. Olisikin hyvä, jos myös itse diabeetikoille tehtäisiin samantyyppinen tutkimus visualisoinneista. Tämä olisikin yksi jatkotutkimusaihe. Olisi hyvä toistaa visualisointeihin liittyvä tutkimus, kun tuote on saatu käyttöön terveydenhuollon yksiköihin ja terveydenhuollon ammattilaisille tulee käytännön kokemusta tuotteesta. Vastaukset saattavat olla tällöin hieman erilaisia, kun tuotetta on päässyt käyttämään enemmän. Otannan olisi myös hyvä olla isompi ja sairaanhoitajille ja lääkäreille voisi tehdä erilliset tutkimuksensa. Myös tuotteen käytettävyydestä voisi tehdä oman tutkimuksensa, kun tuote on ollut jonkin aikaa käytössä.

Yhteistyö Sensotrendin kanssa sujui erittäin hyvin koko opinnäytetyöprosessin ajan. Sain tukea ja ohjeistusta aina, kun sitä tarvitsin. Työ tuotti heille tärkeää tietoa tuotteen visualisoinneista ammattilaisten näkökulmasta ja tuotetta kehitettiin jo matkan varrella. Opinnäytetyön tekijälle aihe oli vieras ja aiheutti omat haasteensa työn tekemiselle. Taustatutkimusta piti tehdä paljon ja asiaan piti pe-

rehtyä kunnolla. Opinnäytetyön tekeminen ei ollut aina helppoa, mutta vaikeuksienkin yli päästiin. Haastavinta työssä oli yhteisen ajan löytäminen haastateltavien kanssa. Kaikki osapuolet olivat terveydenhuollon ammattilaisia ja osalla oli epäsäännölliset työajat. Onneksi aikaa kuitenkin löytyi, mutta kaikkia ei kuitenkaan saatu mukaan loppuhaastatteluun. Työhön saatiin siitä huolimatta hyvää materiaalia. Tämä opinnäytetyö on Sensotrend Oy:lle riittävä validaatio sille, että tuote vastaa ammattilaisten tarpeita. Työ antoi heille tietoa myös siitä, mihin suuntaan kehitystyötä kannattaa jatkaa.

Kuten Bellei ym. (2020, 213) tutkimuksessaan toteaa, tarvitaan innovatiivisia ratkaisuja, jotta tiedon ylikuormitusta voidaan vähentää ja varmistetaan, että käyttäjät voivat tehdä tietoon perustuvia päätöksiä terveyteensä liittyen. Sensotrend Dashboard on yksi ratkaisu tähän ongelmaan.

LÄHTEET

Alcántara-Aragón, V. 2019. Improving patient self-care using diabetes technologies. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism* 10, 1-11.

Andry, F., Naval, G., Nicholson, D., Lee, M., Kosoy, I. & Puzankov, L. 2009. Data visualization in a personal health record using rich internet application graphic components. *International Conference on Health Informatics. Proceedings of the 2nd International Conference on Health Informatics 2009*, 111-116.

Bellei, E., Biduski, D., Lisboa, H. & De Marchi, A. 2020. Development and Assessment of a Mobile Health Application for Monitoring the Linkage Among Treatment Factors of Type 1 Diabetes Mellitus. *Telemedicine and E-Health* 26 (2), 205-217.

Berg, M. & Kojo, I. 2011. Informaation visualisointi. Teoksessa: Oulasvirta, A. 2011. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. *Gaudeamus*. Tallinna: Raamattutrukikoda.

Bergenstal, R., Ahmann, A., Bailey, T., Beck, R., Bissen, J., Buckingham, B., Deeb, L., Dolin, R., Garg, S., Goland, R., Hirsch, I., Klonoff, D., Kruger, D., Matfin, G., Mazze, R., Olson, B., Parkin, C., Peters, A., Powers, M., Rodriguez, H., Southerland, P., Strock, E., Tamborlane, W. & Wesley, D. 2013. Recommendations for Standardizing Glucose Reporting and Analysis to Optimize Clinical Decision Making in Diabetes: The Ambulatory Glucose Profile. *Journal of Diabetes Science and Technology* 7 (2), 562-578.

Chen, Y-L. 2019. Medical Device Process Validation: What We Can Borrow from the Pharmaceutical Process Validation Guidance. *IVT Network*. Luettu 7.9.2020. <https://www.ivtnetwork.com/article/medical-device-process-validation-what-we-can-borrow-pharmaceutical-process-validation-guida>

Danne, T., Nimiri, R., Battelino, T., Bergenstal, R., Close, K., DeVries, H., Garg, S., Heinemann, L., Hirsch, I., Amiel, A., Beck, R., Bosi, E., Buckingham, B., Cobelli, C., Dassau, E., Doyle III, F., Heller, S., Hovorka, R., Jia, W., Jones, T., Kordonouori, O., Kovatchev, B., Kowalski, A., Laffel, L., Maahs, D., Murphy, H., Nørrgaard, K., Parkin, C., Renard, E., Saboo, B., Scharf, M., Tamborlane, W., Weinzierl, S. & Phillip, M. 2017. International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care* 40 (12), 1631-1640.

Derozier, V., Arnavielhe, S., Renard, E., Dray, G. & Martin, S. 2019. How Knowledge Emerges from Artificial Intelligence Algorithm and Data Visualization for Diabetes Management. *Journal of Diabetes Science and Technology* 13 (4), 698-707.

Diabetes. 2018. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen sisätautilääkäreiden yhdistyksen ja Diabetesliiton lääkärieneuvoston asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Luettu 8.9.2019. <https://www.kaypahoito.fi/kht00063>

Forlenza, G., Buckingham, B. & Maahs, D. 2016. Progress in Diabetes Technology: Developments in Insulin Pumps, Continuous Glucose Monitors, and Progress towards the Artificial Pancreas. *The Journal of Pediatrics* 169, 13-20.

Frøisland, D., Arsand, E. & Skårderud, F. 2012. Improving diabetes care for young people with type 1 diabetes through visual learning on mobile phones: Mixed-methods study. *Journal of Medical Internet Research* 14 (4).

Haulo, M. 2017. Langattomaan tiedonsiirtoon verensokerin mittaamisessa. *Diabetes*. Luettu 4.5.2020. <https://diabeteslehti.diabetes.fi/langattomaan-tiedonsiirtoon-verensokerin-mittaamisessa/>

Heinemann, L., Schramm, W., Koenig, H., Moritz, A., Vesper, I., Weissmann, J. & Kultzer, B. 2019. Benefit of Digital Tools for integrated Personalized Diabetes Management: Results From the PDM-ProValue Study Program. *Journal of Diabetes Science and Technology* 1-10.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2014. Tutki ja kirjoita. 19. painos. Porvoo: Bookwell Oy.

Honkasalo, M., Miettinen, M. & Saraheimo, M. 2018. Diabetesteknologian käyttö perusterveydenhuollossa. *Duodecim* 134 (22), 2245-2251.

Hägg, M. 2016. Validoinnin suunnittelun opas. VTT Technology.

Ilanne-Parikka, P. 2018. Diabetes. *Duodecim Terveyskirjasto*. Luettu 1.9.2019. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011

International Diabetes Center. 2020. AGP-Ambulatory Glucose Profile. Luettu 4.5.2020. <http://www.agpreport.org/agp/about>

ISO 13485. 2016. Terveystieteiden laitteen ja tarvikkeen laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset viranomaismääräyksiä varten. Helsinki. Suomen standardoimisliitto.

Johnson, M., Martens, T., Criego, A., Carlson, A., Simonson, G. & Bergenstal, R. 2019. Utilizing the Ambulatory Glucose Profile to Standardize and Implement Continuous Glucose Monitoring in Clinical Practice. *Diabetes Technology & Therapeutics* 21 (2), 17-25.

Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Suomen Yliopistopaino Oy: Juvenes Print.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2017. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Koponen, J., Hildén, J. & Vapaasalo, T. 2016. Tieto näkyväksi. Informaatio-omutoilun perusteet. Aalto-yliopisto. Saarijärvi Offset.

- Krzymien, J. & Ladyzynski P. 2019. Insulin in Type 1 and Type 2 Diabetes - Should the Dose of Insulin Before a Meal Be Based on Glycemia or Meal Content? *Nutrients* 11 (3).
- Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Saarijärvi: Gummerus kirjapaino Oy.
- Lélis, C. & Goulart, R. 2018. A Diabetes Management Information System with Glucose Prediction. *Information* 9 (12).
- Leppiniemi, E. 2019. Verenglukoosimittarit. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T. & Saha, M-T. Diabetes. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 2.9.2019. <https://www.oppiportti.fi/op/dbs00401/do> (Vaatii kirjautumisen.)
- McHugh, M., McCaffery, F. & Casey V. 2012. Software process improvement to assist medical device software development organisations to comply with the amendments to the medical device directive. *IET Software*. 6 (5), 431-437.
- Melmer, A., Kempf, P. & Laimer, M. 2018. The role of physical exercise in obesity and diabetes. *Praxis* 107 (17-18), 971-976.
- Mitä on kudossokerin mittaaminen eli sensorointi? 2018. Terveyskylä.fi. Luettu 5.9.2020. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/tietoa/diabeteksen-seuranta/verensokeritasapainon-seuranta/kudossokerin-mittaaminen/mit%C3%A4-on-kudossokerin-mittaaminen-eli-sensorointi>
- Mustajoki, P. 2019. Metabolinen oireyhtymä (MBO). Luettu 1.9.2019. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00045
- Piemonte, V., Capocelli, M., De Santis, L., Maurizi, AR. & Pozzilli, P. 2017. A novel three-compartmental model for artificial pancreas: Development and validation. *Artificial Organs* 41 (12), 326-336.
- Pitkänen, H. 2020. Regulatory Essentials in Health Tech Training program. Luento 4.6.2020.
- Pöyhönen, I., Kylmälä, K., Harju, H., Kemppainen-Kajola, P. Kuhakoski, K., Spankie, G. & Ventä, O. 2002. Vaatimukset ohjelmistoa sisältäville lääkintälaitteille. Hallinta ja menetelmät vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi. VTT Tuotteet ja tuotanto. Espoo: Otamedia Oy.
- Rautakorpi, P., Soinio, M. & Nuutila, P. 2014. Diabetes. Teoksessa: Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. ja Ruokonen, E. (toim.). *Anestesiologia ja Tehohoito*. 3. uud. painos. Kustannus Oy Duodecim.
- Rawshani, A. 2018. Diabetes technology that improves risk factors, care and quality of life. Luettu 4.5.2020. <https://diabeteson.com/technical-devices-that-improve-risk-factors-care-and-quality-of-life/>
- Rinnetmäki, M. 2019. Sensotrend for Moodmetric. Sähköpostiviesti. Luettu 8.10.2019.

Rintala, T-M. 2015. ”Tää on tätä meidän elämää” Tyypin 1 diabetes vaikuttaa koko perheen arkeen. *Diabetes ja lääkäri* 44 (1), 28-32. https://www.diabetes.fi/files/4759/diabeteslaakari_1_2015_nettti.pdf Luettu 1.9.2019.

Rönnemaa, T. & Leppiniemi, E. 2019. Verenglukoosin omaseuranta. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T. & Saha, M-T. *Diabetes*. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 2.9.2019. <https://www.oppiportti.fi/op/dbs00401/do> (Vaatii kirjautumisen.)

Rönnemaa, T. & Vehkavaara, S. 2019. Jatkuva glukoosiseuranta hoidon suunnittelussa. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T. & Saha, M-T. *Diabetes*. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 2.9.2019. <https://www.oppiportti.fi/op/dbs00401/do> (Vaatii kirjautumisen.)

Rönnemaa, T. & Vehkavaara, S. 2019. Pitkäaikainen jatkuva glukoosiseuranta. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T. & Saha, M-T. *Diabetes*. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 2.9.2019. <https://www.oppiportti.fi/op/dbs00401/do> (Vaatii kirjautumisen.)

Sandini, L. 2019. Keinohaima. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T. & Saha, M-T. *Diabetes*. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 2.9.2019. <https://www.oppiportti.fi/op/dbs00401/do> (Vaatii kirjautumisen.)

Saraheimo, M. 2015. Mitä diabetes on? Teoksessa: Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M-T. & Sane, T. (toim.) *Diabetes*. Duodecim. Tampere: Tammerprint Oy.

Saraheimo, M. 2015. Diabeteksen oireet. Teoksessa: Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M-T. & Sane, T. (toim.) *Diabetes*. Duodecim. Tampere: Tammerprint Oy.

SAS (n.d.). Data Visualization: What it is and why it matters. Luettu 7.5.2020. http://www.sas.com/en_us/insights/big-data/data-visualization.html

Sen, P., Dickens, A., López-Bascón, M., Lindeman, T., Kemppainen, E., Lamichhane, S., Rönkkö, T., Ilonen, J., Toppari, J., Veijola, R., Hyöty, H., Hyötyläinen, T., Knip, M. & Oresic, M. 2020. Metabolic alterations in immune cells associate with progression to type 1 diabetes. *Diabetologia* 63 (5), 1017-1031.

Sensotrend. 2019. AGP-Report. Luettu 4.5.2020. https://www.sensotrend.fi/agp-report/reports/agp/2019-02-26_2019-03-11/

Sensotrend. 2019. Days. Luettu 4.5.2020. <https://www.sensotrend.fi/dashboard-daily-view/reports/day/2019-04-22>

Seppänen, A. 2018. Glukoosisensoreista allergista kosketushottumaa. Potilaan lääkirilehti. Luettu 4.5.2020. <https://www.potilaanlaakarilehti.fi/uutiset/glukoosisensoreista-allergista-kosketushottumaa/>

Toppari, J., Knip, M. & Veijola, R. 2020. Lähestyykö tyypin 1 ehkäisy – mitä kertoo DIPP? *Lääkirilehti* 75 (41), 2111.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2013. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 10. uud. painos. Vantaa: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tyypin 1 diabetes. 2018. Terveyskylä. Luettu 1.9.2019. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/tietoa/millainen-sairaus-diabetes-on/tyypin-1-diabetes>

Tyypin 2 diabetes. 2018. Terveyskylä. Luettu 1.9.2019. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/tietoa/millainen-sairaus-diabetes-on/tyypin-2-diabetes>

Vehkavaara, S. & Ojalampi, A. 2019. Insuliinipumppuhoidon periaatteet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T. & Saha, M-T. Diabetes. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 2.9.2019. <https://www.oppiportti.fi/op/dbs00401/do> (Vaatii kirjautumisen.)

Vilka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 4., uudistettu painos. Juva: Bookwell Oy.

Wexler, S., Shaffer, J. & Cotgreave, A. 2017. The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data using Real-World Business Scenarios. Hoboken, New Jersey: Wiley.

Wong, J., Izadi, Z., Schroeder, S., Nader, M., Min, J., Neinstein, A. & Adi, S. 2018. A Pilot Study of Use of a Software Platform for the Collection, Integration, and Visualization of Diabetes Device Data by Health Care Providers in a Multidisciplinary Pediatric Setting. *Diabetes Technology and Therapeutics* 20 (12), 806-816.

Wong, J., Neinstein, A., Look, H., Arbiter, B., Shokr, N., Ross, C. & Adi, S. 2017. Pilot study of a novel application for data visualization in type 1 diabetes. *Journal of Diabetes Science and Technology* 11 (4), 800-807.

Yleistä diabeteksestä. 2018. Terveyskylä. Luettu 1.9.2019. <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/tietoa/millainen-sairaus-diabetes-on/yleist%C3%A4-diabeteksesta>

Zhang, Y., Chanana, K. & Dunne, C. 2019. IDMVis: Temporal Event Sequence Visualization for Type 1 Diabetes Treatment Decision Support. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 25 (1), 512-522.

LIITTEET

Liite 1. Alkuhaastattelun kysymykset

Alkuhaastattelu

Haastateltavan ammattinimike ja työyksikkö

1. Mitä diabetesdataa potilailta kerätään?
2. Millaisia menetelmiä työyksikössäne käytetään diabetesdatan keräämiseen potilailta?
 - a. Mitä menetelmää itse suosit? Mitä menetelmää käyttämällä saa eniten tietoa?
3. Kuinka suuri osa potilaistanne käyttää digitaalisia menetelmiä datan keräämiseen?
4. Miten digitaalisesti kerätty data päätyy yksikössäne ammattilaisten nähtäville?
5. Onko työyksikössäne käytössä diabetesdatan visualisoivia ohjelmistoja?
 - a. Mitä tietoja niistä erityisesti seuraat?
 - b. Mitä hyötyä koet ohjelmistosta saatavasta tiedosta olevan potilashoidossa?
6. Kuka diabetesdataa tarkastelee ja käy läpi yhdessä potilaan kanssa?
7. Kuinka hoitopäätös tallennetaan?
8. Mitä hyvää näet nykyisissä käytännöissä?
9. Mitä parannettavaa näet nykyisissä käytännöissä?
10. Mikä mielestäsi parantaisi nykyistä diabetesdatan keruuprosessia?
11. Mitä ominaisuuksia toivoisit uudelta visualisointityökalulta?

Liite 2. Loppuhaastattelun kysymykset

Loppuhaastattelu

1. Millä tavalla tuotteen visualisoinnit auttoivat diabetesdatan hahmottamisessa?
2. Millä tavalla tuotteen visualisoinnit helpottaisivat potilaan kanssa kommunikointia?
3. Olivatko graafit ja kuviot riittävän selkeitä?
4. Mitä mieltä olit fonttikoosta?
5. Mitä mieltä olit värien käytöstä?
6. Saako tuotteen visualisoinneista riittävän monipuolisesti tietoa ammattilaisille?
7. Miten visualisoinneista voisi tehdä selkeämpiä? Mikä olisi ensimmäinen/selkein/tärkein muutos, minkä toivoisit tuotteeseen?
8. Havaitsetko mahdollisia puutteita visualisoinneissa? Jos kyllä, niin mitä?
9. Kaipaisitko muunneltavuutta? (Esim. värimaailman tai fonttikoon itse valitseminen tms.)
10. Haluaisitko asettaa yksilöllisiä tavoitearvoja vai ovatko kiinteät tavoitearvot hyvät?
11. Tuoko hyvinvointidata (ravitseemus, aktiivisuus, stressi, uni ym.) mielestäsi lisäarvoa lääkinälliselle datalle (glukoosiarvot, lääkitys)? Jos kyllä, niin mitä?
12. Uskotko, että käyttäisit näitä visualisointeja, jos ne olisivat saatavilla? Jos kyllä, niin miten ja mihin tarkoitukseen? Jos et, niin miksi?

Liite 3. Viikkotehtävät 1 ja 2

Viikkotehtävä 1. AGP-näkymä

1. Mitä mieltä olet raportin näkymästä?
2. Tarjoaako se mielestäsi tarvittavaa tietoa ammattilaisen päätöksenteon tueksi?
3. Mitä kaipaisit lisää tähän näkymään?
4. Mitä tämä näkymä kertoo sinulle ammattilaisena kyseisen diabeetikon hoitotasapainosta?
5. Näkymän alaosassa olevien päiväkuvaajien avulla pystyy suodattamaan päiviä pois ja takaisin päälle klikkaamalla viikonpäivän nimeä tai päivämäärää. Näin pystytään esim. suodattamaan viikonloput pois ja tarkastelemaan vain arkipäiviä. Onko kyseinen ominaisuus sinusta tarpeellinen?
6. Vapaamuotoinen palaute.

Viikkotehtävä 2. Days-näkymä

1. Glukoosikäyrän alla on esitetty aterioiden hiilihydraattimäärät (carbs) sekä bolus- ja basaali-insuliiniannokset. Mitä etua tästä ominaisuudesta mielestäsi on nykyisin käytössä oleviin työkaluihin verrattuna? Mitä muutosta tai parannusta toivoisit tähän ominaisuuteen?
2. Diabeetikon lääkinnällistä dataa on tässä jalostettu lisäämällä aktiviteettitietoja ja ateriakuvia (tulevat näkyviin pientä kuvaa klikkaamalla). Miten näitä tietoja voitaisiin hyödyntää vastaanottokäynnillä?
3. Tarkastelussa oleva diabeetikko on ollut laskettelumatkalla 19.-22.4. Näiltä päiviltä on myös kirjattu varsin paljon dataa. Miten koet tällaisen datamäärän vaikuttavan keskusteluun potilaan kanssa? Mitä hyötyä, tai mahdollista haittaa, suuresta datamäärästä voi olla?
4. Vapaamuotoinen palaute.

Liite 4. Saatekirje Tampereen diabetesvastaanotto



Hyvä terveydenhuollon ammattilainen,

Opiskelen hyvinvointiteknologian ylempää ammattikorkeakoulututkintoa ja tällä hetkellä työstäni opinnäytetyötäni. Opinnäytetyöni teen Sensotrend Oy:lle, joka on kehittämässä Sensotrend Dashboard-tuotetta. Kyseessä on ohjelmisto, mikä visualisoi diabetesdatan sekä käyttäjille että terveydenhuollon ammattilaisille. Opinnäytetyöni tarkoituksena on kartoittaa haastatteluiden avulla ammattilaisten näkemyksiä tuotteen visualisoinneista ja niiden toimivuudesta. Työni tavoitteena puolestaan on tuottaa terveydenhuollon ammattilaisten kokemuksiin pohjautuvaa tietoa tuotteen visualisoinneista. Tämän tiedon pohjalta Sensotrend kehittää tuotteen visualisointia ja sisältöä ammattilaisia palvelevaksi. Tavoitteena on myös tuottaa visualisointeihin liittyvää käyttäjätietoa ja -kokemuksia tuotteen validointia varten.

Pyytäisinkin Teitä osallistumaan tutkimukseeni, joka koostuu kahdesta yksilöhaastattelusta ja Sensotrend Dashboardiin tutustumisesta. Ensimmäinen haastattelu on kartoitus yksikköne nykytilanteeseen ja se tehdään loka-/marraskuussa 2019 työyksikössänne. Alkuhaastattelun yhteydessä ohjeistan myös tuotteen käytön. Tarkoituksena on lähettää sähköpostitse ”viikkotehtäviä” haastatteluiden välillä yhteensä noin neljä kappaletta. Tehtävät ovat pieniä aktivointitehtäviä tuotteeseen tutustumiseen. Aikaanne ne eivät kovinkaan paljoa vaadi. Tammi-/helmikuussa 2020 tulen tekemään toisen haastattelun, joka koskee kokemuksianne tuotteen sisällöstä ja sen visualisoinneista. Molemmat haastattelut nauhoitetaan ja haastattelutuokio kestää noin 30-60 minuuttia.

Osallistuminen tutkimukseen on täysin vapaaehtoista. Voitte kieltäytyä osallistumisesta tai keskeyttää osallistumisenne missä vaiheessa tahansa syytä ilmoittamatta. Opinnäytetyölle on myönnetty lupa Tampereen kaupungilta.

Kaikki aineisto käsitellään luottamuksellisesti, se on vain opinnäytetyöntekijän käytössä ja opinnäytetyön valmistuttua aineisto hävitetään asianmukaisesti. Opinnäytetyön tuloksista ei pysty tunnistamaan tiettyä henkilöä. Ennen haastatteluja pyydän allekirjoittamaan kirjallisen suostumuksen tutkimukseen osallistumisesta.

Lisätietoja annan mielelläni!

Ystävällisin terveisin,

Suvi Karlén

Opiskelija
Hyvinvointiteknologia YAMK
Tampereen ammattikorkeakoulu

suvi.karlen@tuni.fi

Liite 5. Suostumuslomake Tampereen diabetesvastaanotto

**Hyvä terveydenhuollon ammattilainen,**

Olet osallistumassa YAMK-opinnäytetyön haastattelututkimukseen. Haastatteluja tehdään yhteensä kaksi kappaletta. Allekirjoittamalla tämän lomakkeen annat suostumuksesi käyttää haastatteluaineistoja osana Suvi Karlénin opinnäytetyötutkimusta.

Aika ja paikka

Allekirjoitus

Nimenselvennys

Tutkimuksen tekijä,

Suvi Karlén

Opiskelija

Hyvinvointiteknologia YAMK

Tampereen ammattikorkeakoulu

suvi.karlen@tuni.fi

TIEDOTE OPINNÄYTETYÖSTÄ

2.1.2020

Opinnäytetyö – Sensotrend Dashboardin visualisoinnin kehittäminen

Pyydämme sinua osallistumaan tähän opinnäytetyöhön, jossa tutkitaan ammattilaisten näkemyksiä diabetesdatan visualisoivan Sensotrend Dashboard-tuotteen visualisoinneista ja niiden toimivuudesta. Työn tavoitteena on tuottaa terveydenhuollon ammattilaisten kokemuksiin pohjautuvaa tietoa tuotteen visualisoinneista. Tämän tiedon pohjalta Sensotrend kehittää tuotteen visualisointeja ja sisältöä ammattilaisia palvelevaksi. Tavoitteena on myös tuottaa visualisointeihin liittyvää käyttäjätietoa ja -kokemuksia tuotteen validointia varten. Pehdyttyäsi tähän tiedotteeseen sinulle järjestetään mahdollisuus esittää kysymyksiä opinnäytetyöstä. Jos päätät osallistua opinnäytetyöhön, sinulta pyydetään suostumus opinnäytetyöhön osallistumisesta.

Opinnäytetyön tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia haastatteluiden avulla ammattilaisten näkemyksiä tuotteen visualisoinneista ja niiden toimivuudesta. Tutkimuksessa käytetään tuotteen beetaversiota ja demodataa. Opinnäytetyön aineistonkeruun toteuttamiselle on Pirkanmaan sairaanhoitopiirin opetusylihoitajan lupa.

Opinnäytetyön kulku

Opinnäytetyötutkimukseni koostuu kahdesta yksilöhaastattelusta ja Sensotrend Dashboardiin tutustumisesta. Ensimmäinen haastattelu on kartoitus yksikköne nykytilanteeseen ja se tehdään tammi-helmikuussa 2020 työyksikössä. Alkuhaastattelun yhteydessä ohjeistan myös tuotteen käytön. Tarkoituksena on lähettää sähköpostitse ”viikkotehtäviä” haastatteluiden välillä yhteensä noin neljä kappaletta. Tehtävät ovat pieniä aktiivintehäviä tuotteeseen tutustumiseen. Ne vievät aikaanne 5-10 minuuttia kerrallaan. Maalis-huhtikuussa 2020 tulen tekemään toisen haastattelun, joka koskee kokemuksianne tuotteen sisällöstä ja sen visualisoinneista. Molemmat haastattelut nauhoitetaan ja haastattelutuokiot kestävät noin 30-60 minuuttia.

Opinnäytetyöhön osallistumisesta ei makseta palkkiota.

Opinnäytetyöhön liittyvät hyödyt ja riskit

Opinnäytetyöhön osallistumisesta ei ole sinulle välitöntä hyötyä, mutta se tuo sinulle mahdollisesti uutta tietoa diabetesdatan visualisoinneista ja sen tuomista mahdollisuuksista.

Luottamuksellisuus, tietojen käsittely ja säilyttäminen

Sinusta kerättyä tietoa ja opinnäytetyön tuloksia käsitellään luottamuksellisesti. Tulokset analysoidaan ryhmätasolla, jolloin yksittäinen henkilö ei ole tunnistettavissa.

Vapaaehtoisuus

Opinnäytetyöhön osallistuminen on vapaaehtoista ja voit keskeyttää osallistumisen koska tahansa syytä ilmoittamatta.

Voit keskeyttää osallistumisen missä tahansa opinnäytetyönvaiheessa ennen sen päättymistä ilman, että siitä koituu sinulle mitään haittaa. Voit myös peruuttaa tämän suostumuksen. Jos päätät peruuttaa suostumuksesi, tai osallistumisesi keskeytyy jostain muusta syystä, siihen mennessä kerättyjä tietoja käytetään osana aineistoa.

Opinnäytetyön tuloksista tiedottaminen

Tutkimuksen tulokset julkaistaan valmiissa opinnäytetyössä.

Lisätiedot

Pyydämme sinua esittämään kysymyksiä opinnäytetyöstä sähköpostitse Suvi Karlénilta: suvi.karlen@tuni.fi.

Suvi Karlén
Opiskelija
Tampereen ammattikorkeakoulu
Hyvinvointiteknologian YAMK-tutkinto
suvi.karlen@tuni.fi

OSALLISTUJAN SUOSTUMUS**SENSOTREND DASHBOARDIN VISUALISOINNIN KEHITTÄMINEN**

Minua on pyydetty osallistumaan yllä mainittuun Tampereen ammattikorkeakoulun YAMK-opinnäytetyöhön ja olen saanut sekä kirjallista että suullista tietoa opinnäytetyöstä ja mahdollisuuden esittää siitä opinnäytetyön tekijälle kysymyksiä.

Ymmärrän, että opinnäytetyöhön osallistuminen on vapaaehtoista ja että minulla on oikeus kieltäytyä siitä sekä perua suostumukseni milloin tahansa syytä ilmoittamatta. Voin keskeyttää osallistumiseni missä tahansa opinnäytetyön vaiheessa ennen sen päättymistä ilman, että siitä koituu minulle mitään haittaa. Jos päätän peruuttaa suostumukseni tai osallistumiseni opinnäytetyöhön keskeytyy jotain muusta syystä, siihen mennessä kerättyjä tietoja käytetään osana opinnäytetyön aineistoa. Ymmärrän myös, että tiedot käsitellään luottamuksellisesti.

Tampereella ____.____.2019

Tampereella ____.____.2019

Suostun osallistumaan opinnäytetyöhön:**Suostumuksen vastaanottaja:**_____
osallistujan allekirjoitus_____
opinnäytetyöntekijän allekirjoitus_____
nimenselvennys_____
nimenselvennys

Liite 8. Muistilista kehittämisehdotuksista

Muistilista kehittämisehdotuksista Sensotrend Dashboardin visualisointeihin

Värien käyttö

- käyttöliittymään kirkkaampia värejä
- hiilihydraattiviiva selkeämmäksi, nyt liian himmeä
- huomioitavaa värien käytössä:
 - o perusväritys hillitty ja neutraali, jotta korostusvärit tulevat hyvin näkyviin
 - o käytä maksimissaan viittä eri väriä, etenkin jos värien merkitykset pitää muistaa
 - o jos halutaan kuvata määriä saman värin eri sävyillä, vältä sinisen värin sävyjä; ne erottuvat huonosti toisistaan
 - o pitäydy totutuissa ja hyviksi havaituissa yhdistelmissä

Fontti ja kieli

- Dashboardista suomenkielinen versio
- fontti paikoitellen isommaksi
- huomioitavaa tekstin tyyliä:
 - o pidä eri kirjasintyyppien käytön logiikka selkeänä
 - o vältä useamman kuin kolmen eri kirjasintyyppin käyttöä samassa julkaisussa

Mitä Dashboardiin halutaan näkyville?

- summakuva hypoglykemioista
- bolus- ja basaaliannosten viiva pystysuoraan
 - o muista välttää kuvioiden ja viivojen päällekkäisyyttä
- keskihajonta numeroarvona
- pitkäaikaisverensokeriarvo
- Flash-sensorin lukukerrat
- lisätiedot
 - o pituus, paino, BMI, lääkitys, laboratorioarvot
- mahdollisuus tehdä muistiinpanoja

Lähteet:

Frøisland, D., Arsand, E. & Skårderud, F. 2012. Improving diabetes care for young people with type 1 diabetes through visual learning on mobile phones: Mixed-methods study. *Journal of Medical Internet Research* 14 (4).

Koponen, J., Hildén, J. & Vapaasalo, T. 2016. Tieto näkyväksi. Informaatiomuotoilun perusteet. Aalto-yliopisto. Saarijärvi Offset.

Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Saarijärvi: Gummerus kirjapaino Oy.