

**SAVONIA**



OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN ALA

# NEWS-PISTESOVELLUS

Android-mobiilisovellus

TEKIJÄ

Lari Törrönen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Tietotekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Lari Törrönen	
Työn nimi NEWS-pistesovellus	
Päiväys	13.5.2025
	31/0
Yhteistyötaho Savonia ammattikorkeakoulu	
<p>National Early Warning Score (NEWS) ja Pediatric Early Warning Score (PEWS) ovat kliinisiä pisteytysjärjestelmiä, jotka on kehitetty tunnistamaan potilaiden tilan heikkeneminen varhaisessa vaiheessa. NEWS-järjestelmä keskittyy aikuisten potilaiden elintoimintojen arviointiin, kun taas PEWS on suunniteltu alle 16-vuotiaiden tilan seurantaan. Molemmat järjestelmät perustuvat helposti mitattaviin fysiologisiin parametreihin, kuten hengitystaajuuteen, verenpaineeseen ja tajunnan tasoon, joiden avulla voidaan arvioida potilaan tilan kriittisyyttä.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä kehitettiin Android-mobiilisovellus, joka helpottaa NEWS- ja PEWS-pisteiden määrittämistä perinteisiin taulukoihin verrattuna. Sovellus on toteutettu Java-ohjelmointikielellä käyttäen Android Studiota, ja sen käyttöliittymä on suunniteltu XML-kielellä. Sovellus toimii itsenäisesti ilman ulkopuolisia yhteyksiä, mikä mahdollistaa sen käytön tilanteissa, joissa verkkoyhteyttä ei ole saatavilla.</p> <p>Sovelluksen kehitysprosessissa hyödynnettiin SQLite-tietokantaa tietojen paikalliseen tallentamiseen. Kehitystyön aikana kiinnitettiin erityistä huomiota käyttöliittymän selkeyteen ja itseohjautuvuuteen, jotta sovelluksen käyttö olisi mahdollisimman sujuvaa äkillisissäkin tilanteissa. Lisäksi sovellukseen sisällytettiin visuaalisia elementtejä, kuten värejä, jotka auttavat käyttäjää nopeasti hahmottamaan potilaan tilan vakavuuden.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi toimiva ja käyttäjäystävällinen mobiilisovellus, joka tukee terveydenhuollon ammattilaisia potilaiden tilan arvioinnissa ja päätöksenteossa. Sovellus tarjoaa digitaalisen vaihtoehdon perinteisille taulukoille, mikä voi parantaa arvioinnin tehokkuutta ja vähentää inhimillisten virheiden mahdollisuutta.</p>	
Avainsanat NEWS, PEWS, NEWS-pisteet, Android-sovellus, mobiilisovellus, Java, XML	

## SISÄLTÖ

LYHENTEET JA KÄSITTEET .....	5
1 JOHDANTO.....	7
2 NEWS- JA PEWS-PISTEET .....	8
2.1 NEWS-pisteiden käyttö .....	8
2.2 Historiaa .....	10
2.3 Käyttö Suomessa .....	10
3 OLEMASSA OLEVAT NEWS-SOVELLUKSET .....	11
3.1 Miksi tarvitaan uusi sovellus?.....	11
4 ANDROID-KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ .....	13
4.1 Android-ohjelmointi.....	13
4.2 Kehitysympäristö.....	13
5 OMA TOTEUTUS .....	15
5.1 Arkkitehtuuri .....	16
5.2 Tietokanta.....	16
5.3 Värit ja ikoni.....	17
5.4 NEWS- ja PEWS-fragmentit.....	18
5.5 Historia-fragmentti .....	23
5.6 Asetukset-fragmentti .....	24
5.7 Käyttöliittymä ja käyttäjäkokemus .....	26
5.8 Testaajien palaute .....	27
6 POHDINTA.....	28
LÄHTEET .....	30

## KUVALUETTELO

Kuva 1. NEWS-pistetaulukko (Royal School of Physicians 2017a). .....	9
Kuva 2. NEWS-pisteiden jatkotoimenpiteet (Royal School of Physicians 2017a).....	9
Kuva 3. Kuvakaappaus Gumption Multimedian kehittämä NEWS2 Score-sovelluksen ilmaisversio (Gumption Multimedia 2025). .....	12
Kuva 4. Käyttöliittymä PEWS-pisteiden määrittämisessä.....	15
Kuva 5. Tietokanta käsittää tässä kehitysvaiheessa vain kaksi taulua, joilla ei ole relaatioita keskenään. ....	16
Kuva 6. Kuvakaappaus sovelluksen väritiedostosta. ....	17
Kuva 7. Tekoälyn luoma ikoni sovellukselle (ChatGPT 2025).....	18

Kuva 8. Sovelluksen Navigation Drawer Menu. ....	19
Kuva 9. Pistelaskulogiikka. ....	20
Kuva 10. Dialogi-viesti laskennan tuloksesta. ....	21
Kuva 11. Pistemäärän tallennuksessa asetetaan tunniste, jolla sen löytää myöhemmin. ....	22
Kuva 12. Funktio, joka tarkastaa tallennuksessa käytettävän tunnisteen. ....	23
Kuva 13. Tietokannasta haetut pistetiedot esitetään historia-fragmentissa kustomoidussa ListView-elementissä. ....	24
Kuva 14. Asetukset-fragmentin ulkoasu. ....	25
Kuva 15. NEWS-pistesivulla Seekbar-elementti tai plus minus napit. ....	26

## LYHENTEET JA KÄSITTEET

AlertDialog	Sovelluksen ponnahdusikkuna, johon käyttäjä voi reagoida.
Android	Googlen kehittämä mobiilialustalla toimiva käyttöjärjestelmä.
Android Studio	Android-sovellusten kehitysympäristö.
API	Application programming interface, ohjelmointirajapinta.
Debuggaus	Virheiden etsintä ja korjaaminen.
EditText	Käyttöliittymän elementti, joka mahdollistaa tekstin syöttämisen.
Fragmentti	Android-sovelluksen käyttöliittymäosa.
Happisaturaatio	Veressä punasoluun sitoutuneen hapen määrä prosentteina.
Hengitystaajuus	Ihmisen hengitysliikkeiden määrä minuutissa.
Java	Olio-ohjelmointiin perustuva ohjelmointikieli, joka on laajasti käytössä Android-ohjelmoinnissa.
Käyttöliittymä	Sovelluksen visuaalinen näkymä, jolla käyttäjä hallinnoi sovelluksen osia.
Lisähappi	Potilaalle tarvittaessa annosteltava lääketieteellistä sata prosenttista happea. Happi annostellaan aina potilaan hengitysilman lisäksi.
MET-ryhmä	Medical Emergency Team, sairaalan sisällä toimiva tiimi, joka auttaa ja hoitaa kriittisiä potilastilanteita. Suomessa pääasiassa tiimi käsittää teholääkärin ja kaksi tehohoitajaa.
NEWS	National Early Warning Score, kansallinen varhaisen varoituksen pisteytys.
PEWS	Pediatric Early Warning Score, lapsille suunnattu varhaisen varoituksen pisteytys.
SeekBar	Käyttöliittymän elementti, jossa kursoria liu'uttamalla saadaan aikaan tietty haluttu arvo.
SQLite	Kevyeen käyttöön tarkoitettu relaatiotietokanta.
Syketaajuus	Sydämen lyöntien määrä minuutissa.
Systolinen verenpaine	Potilaan verenpaineen yläarvo, esimerkiksi 120/80 mmHg verenpaineen mittauksessa se on 120 mmHg.
Tajunnantaso	Potilaan tietoisuus; orientoitunut, sekava, reagoimaton.

Toast	Android-sovelluksessa lyhyt viesti, joka näytetään hetken aikaa näkymän alareunassa.
Validointi	Prosessi, jossa tarkistetaan syötetyt tiedot ennen laskemista tai tallentamista.
Versionhallinta	Järjestelmä, johon tallennetaan kehitettävän sovelluksen eri versiot ja niiden muutokset.
XML	Extensible markup language, käyttöliittymän koodaamiseen käytetty ohjelmointikieli.

## 1 JOHDANTO

Suomen sairaaloissa laajenee NEWS- ja PEWS-pisteiden määrittäminen potilaista. Vaikka iso osa pisteiden määrittämisestä tehdäänkin sairaaloissa käytössä olevien potilastietojärjestelmien toimintoja ja laskureita hyväksi käyttäen, lasketaan pisteitä edelleen myös manuaalisesti erilaisten taulukkojen avulla. Tuollaisesta taulukosta pisteiden määrittäminen on helppoa, mutta sen voisi myös nykykaistaa ja laskea pisteet yhtä helposti myös mobiililaitteella.

Olin jo opintojen aikana miettinyt Android-käyttöjärjestelmässä toimivaa puhelinsovellusta NEWS- ja PEWS-pisteiden laskemista varten. Kun opinnäytetyölle ei tarjoutunut hyviä aiheideoita, päädyin perehtymään tarkemmin mobiilisovelluksen kehittämiseen ja toteutin tämän mielessä pyörineen sovellusidean

Kehitysympäristönä toimi Android Studio Koala. Ohjelmointikieleksi valikoitui Java runsaan käyttöasteen ja henkilökohtaisen mielenkiinnon vuoksi. Käyttöliittymää suunniteltiin ja toteutettiin XML-kielellä. Itse kehityksessä pyrittiin noudattamaan ohjelmistokehityksen vesiputousmenetelmää, kehitettävän sovelluksen yksikertaisuuden takia. Sovelluskehityksen versionhallintaan käytettiin GitHubia.

Opinnäytetyöprosessin aikana hyödynnettiin ChatGPT4.0 tekoälyä. Tekoälyn käyttö on rajoittunut itse tuotettavaan sovellukseen. Tekoälyltä on kysytty sovelluskehityksessä menetelmiä, järkeviä käytänteitä, apua virheen metsästyksessä ja korjaamisessa, sekä toisinaan ihan suoraa toteutusehdotusta johonkin tiettyyn yksityiskohtaan. Eri tekoälyvaihtoehtojen käyttö on rajoittunut vain selaimen kautta käytettävään ChatGPT-tekoälyyn, eikä minulla ole ollut käytössä Android Studiossa tekoälyassistenttia. Tekoälyä ei ole hyödynnetty tämän raportin kirjoittamisessa.

## 2 NEWS- JA PEWS-PISTEET

NEWS lyhenne tulee sanoista National Early Warning Score. Se on alun perin vuonna 2012 Englannissa Royal College of Physicians yliopistossa kehitetty varhaisen puuttumisen pistejärjestelmä, jonka tehtävänä on helpottaa potilaan tilan arviointia ja standardoida arviointimenettelyä Iso-Britannian National Health Service (NHS) alueella (Vanhanen 2023). Perusajatus on perustaa arvio muutamisiin nopeasti selvitettäviin parametreihin, joista saa arvon perusteella pisteitä. Mitä isompi pistemäärä tulee summaksi, sen tärkeämpää on seurata potilaan tilannetta tai jopa pyrkiä tekemään potilaalle toimenpiteitä tilanteen helpottamiseksi tai väistämiseksi.

Pisteiden määrittämisellä on merkitystä. Suomessa Pirkanmaalla toteutettiin tutkimus vuonna 2022, jossa tutkittiin määritettyjä pisteitä ja verrattiin niitä potilaskuolleisuuteen tapauksissa, joiden sairaalassaoloaika oli yli kolme vuorokautta. Tutkimuksessa potilaat oli jaettu kolmeen ryhmään kuoleman ajan perusteella (4-7 vrk, 4-14 vrk ja 4-21 vrk). Ensimmäisessä ryhmässä menehtyneet potilaat saivat keskimäärin 5 pistettä, toisessa ryhmässä 4 pistettä ja kolmannessa ryhmässä 3,5 pistettä. Verokkiryhmän potilaat selvisivät tuo tarkasteluajanjakson yli hengissä ja heillä keskimääräinen pistemäärä oli 1. (Loisa ym. 2022.)

Covino ym. (2023) tutki laajassa retrospektiivisessä tutkimuksessa kuuden eri varhaisen varoituksen pisteiden ennustearvoa joko kuoleman tai teho-osastohoitajaksolle joutumisen kannalta, vuosien 2010-2019 potilasaineistosta yhden sairaalan ensiapupoliklinikan osalta. Tuohon tutkimukseen otettiin lopulta noin 225 000 potilastapausta. Noista tapauksista NEWS- ja NEWS2-pistejärjestelmistä yli 3 pistettä ennusti potilaan menehtymistä tai teho-osastohoitajaksoa 96 % varmuudella, joka teki näistä kahdesta pistejärjestelmästä herkimmän muihin vastaaviin verrattuna.

### 2.1 NEWS-pisteiden käyttö

NEWS-pisteitä varten tarvitaan potilaasta hengitystaajuus minuutissa, happisaturaatio, systolinen verenpaine, sydämen syketaajuus, arvio tajunnantasosta sekä potilaan ruumiin lämpötila. Kun nuo arvot on määritetty, ne syötetään käytettävissä olevaan sovellukseen tai määritetään manuaalisesti taulukosta. (Royal School of Physicians 2017a.)

Physiological parameter	Score						
	3	2	1	0	1	2	3
Respiration rate (per minute)	≤8		9–11	12–20		21–24	≥25
SpO <sub>2</sub> Scale 1 (%)	≤91	92–93	94–95	≥96			
SpO <sub>2</sub> Scale 2 (%)	≤83	84–85	86–87	88–92 ≥93 on air	93–94 on oxygen	95–96 on oxygen	≥97 on oxygen
Air or oxygen?		Oxygen		Air			
Systolic blood pressure (mmHg)	≤90	91–100	101–110	111–219			≥220
Pulse (per minute)	≤40		41–50	51–90	91–110	111–130	≥131
Consciousness				Alert			CVPU
Temperature (°C)	≤35.0		35.1–36.0	36.1–38.0	38.1–39.0	≥39.1	

Kuva 1. NEWS-pistetaulukko (Royal School of Physicians 2017a).

Kuvassa 1 on taulukko, josta pisteet voidaan määrittää. Jokaiselle parametrille saadaan sarakkeen yläreunasta pistemäärä ja ne lasketaan yhteen. Kun kokonaispistemäärä on tiedossa, voidaan kuvan 2 taulukosta tulkita riskitaso ja mahdollinen jatkotoimenpide-ehdotus. (Royal School of Physicians 2017a.)

NEW score	Clinical risk	Response
Aggregate score 0–4	Low	Ward-based response
Red score Score of 3 in any individual parameter	Low–medium	Urgent ward-based response*
Aggregate score 5–6	Medium	Key threshold for urgent response*
Aggregate score 7 or more	High	Urgent or emergency response**

\* Response by a clinician or team with competence in the assessment and treatment of acutely ill patients and in recognising when the escalation of care to a critical care team is appropriate.

\*\*The response team must also include staff with critical care skills, including airway management.

Kuva 2. NEWS-pisteiden jatkotoimenpiteet (Royal School of Physicians 2017a).

NEWS-pisteet eivät toimi yhtä hyvin kaikissa potilastapauksissa. Esimerkiksi COVID-19 infektion myötä tullessa hengitysvajauksessa, potilaan happisaturaation ja lisääntyvän hapentarjonnan suhde olisi tärkeää määrittää tarkemmin. NEWS-pisteet hyväksyvät tällä hetkellä lisähapen vain binäärisesti, eikä tuo esille trendiä. Tämän takia potilaan tilan muuttuminen heikompaan suuntaan voi antaa toistuvasti samoja pisteitä, eikä se tuo esille tilanteen todellista vakavuutta. (Welch, Dean & Hartin 2022, 511-512.)

## 2.2 Historiaa

Pisteiden kehityksen lähtökohtana oli Englannissa tehdyt tutkimukset, joiden perusteella kolmasosa ehkäistävästä kuolemista johtui monitoroinnin puutteesta. Ei ollut työkalua säännönmukaiseen ja standardoituun seurantaan. Royal School of Physicians lanseerasi vuonna 2012 ensimmäisen NEWS-pistejärjestelmän, jonka tehtävänä oli nimenomaan rutinoida potilaiden seuranta. (Royal School of Physicians 2017b, 1.)

Alkuperäistä pisteytystä kehitettiin vuonna 2017 julkaistussa NEWS2-pisteytyksessä. Päivitettyyn pistejärjestelmään luotiin toinen arviointitaulukko potilaille, joilla on olemassa jo diagnosoitu keuhkotauti, esimerkiksi COPD tai sairaaloinen ylipaino. Tässä toisessa arviointitaulukossa on erilainen asteikko sekä happisaturaation, että lisähapen tarjonnan osalta, oletettavasti terveisiin potilaisiin verrattuna. (Royal School of Physicians 2017b, 20.)

## 2.3 Käyttö Suomessa

Suomessa NEWS-pisteiden käyttö aloitettiin ensimmäisenä Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä Tampereen yliopistollisessa sairaalassa vuonna 2017. He myös ottivat heti alussa käyttöön mobiiliratkaisun pisteiden määrittämiseen. (Ora 2019). Pisteytykset ovat käytössä Pirkanmaan lisäksi monilla muillakin hyvinvointialueilla, muun muassa Seinäjoen ja Etelä-Savon keskussairaaloissa (Karjalainen ym. 2018).

Pohjois-Karjalan maakunnassa Siun Soten hyvinvointialueella NEWS-pisteiden käyttöä koulutetaan aktiivisesti ja niiden käyttöä pyritään lisäämään eri yksiköissä. Se on mukana henkilökunnan ensiapu- ja elvytyskoulutuksissa, jonka myötä ne jalkautuvat potilaskäyttöön vuodeosastoilla. Myös Siun Soten alueella toimiva Pohjois-Karjalan Pelastuslaitos on myös käyttänyt pisteitä jo useamman vuoden ajan. (Rautiainen 2025.)

### 3 OLEMASSA OLEVAT NEWS-SOVELLUKSET

Tämän raportin kirjoitushetkellä Googlen Play-kaupassa on tarjolla vain yksi englannin kielellä olevaa ilmainen sovellus. Maksullisia sovelluksia on kolme, joista kaksi ovat saman yrityksen toteuttamia. Sovelluksien hinnat ovat 3-6 euron välillä. On mahdollista, että sovelluksia löytyy enemmänkin, mutta maakohtaiset rajoitukset estävät muiden sovelluksien löytämisen ja käytön Suomessa.

Terveystieteiden tutkimuksessa pisteitä määritetään isompaan ohjelmistokokonaisuuteen sulautetulla pistelasuominaisuudella tai vaihtoehtoisesti manuaalisesti taulukosta. Näissä tapauksissa on monenlaista käyttöliittymää ja ratkaisua pisteiden syöttämiseen, mutta pisteiden laskulogiikka ja periaate pysyy samana. Ainoa terveydenhuollossa käytössä oleva suomalainen täysin mobiilialustalla toimiva ratkaisu on oululaisen Medanets Oy:n tuote (Medanets n.d.).

#### 3.1 Miksi tarvitaan uusi sovellus?

Ilmaiseksi ladattavia suomenkielisiä sovelluksia ei ole tarjolla Googlen Play-kaupassa. Opinnäytetyöprosessissa testattiin tuota yhtä ilmaista versiota, joka oli Gumption Multimedian kehittämä toteutus pisteiden laskentaan. Kuva 3 osoittaa, että tuossa sovelluksessa käyttöliittymä ei ollut täysin selvä, vaan vaati hieman opettelua pisteiden laskemiseksi. Potilaan tilan arviointiin tarkoitettussa sovelluksessa tulee olla sellainen käyttöliittymä, joka tuntuu alusta alkaen tutulta.

Enter respiratory rate
RESET

---

Respiratory Rate - breaths per minute

0 9 12 21 25 ≥25

---

SpO<sub>2</sub> (%) Scale 1

≤91 92 94 96 ≥96

---

SpO<sub>2</sub> (%) Scale 2 - Use if target 88-92%

≤83 84 86 88 93 95 96 ≥97

on air on O<sub>2</sub> on O<sub>2</sub> on O<sub>2</sub>

---

Supplemental O<sub>2</sub>

No Yes

---

Systolic Blood Pressure (mmHg)

≤90 91 101 111 220 ≥220

---

Heart Rate - beats per minute

≤40 41 51 91 111 131 ≥131

---

Consciousness

Alert C is score for NEW onset of confusion

A V, P, U is Unresponsive or reacting to voice or pain

C, V, P, U

---

Temperature (°C/°F)

≤35 35.1°C 36.1°C 38.1°C 39.1°C ≥39.1

If you like this app, please consider buying the full version by tapping here. Thank you!

Kuva 3. Kuvakaappaus Gumption Multimedian kehittämä NEWS2 Score-sovelluksen ilmaisversio (Gumption Multimedia 2025).

Suomessa pisteiden laskemiseen käytetään pääasiassa joko potilastietojärjestelmiin sisällytettyjä laskentaratkaisuita tai manuaalisia pisteytystaulukoita. Vaikka tässä työssä kehitettävää sovellusta ei toistaiseksi tulla integroimaan minkään muun tietojärjestelmän kanssa, sen arvo korostuu nimenomaan noiden manuaalisten taulukoiden korvaajana.

Kohdassa 2 todettiin pisteiden määrittelyllä olevan merkitystä. Mikäli tämä toteutus tulisikin vain koulutuskäyttöön terveydenhuollon oppilaitoksiin tai ajankuluksi alan ammattilaisille, niin näilläkin tavoilla saadaan työntekijälle luotua muistijälkeä pisteyttämisestä, jolla on taas potilasturvallisuutta lisäävä vaikutus. Nopea, helppo ja herkkä pisteytyskeino, jolla on mahdollista keretä puuttumaan yksilön heikkenevään tilaan.

## 4 ANDROID-KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ

Android on Googlen omistama käyttöjärjestelmä, joka on alun perin kehitetty digitaalisia kameroita varten, mutta on Googlen omistuksessa levinnyt laajasti eri laitteiden käyttöjärjestelmäksi. Nykyään sitä hyödynnetään puhelimien lisäksi muun muassa tablet-tietokoneiden, televisioiden, kellojen, autoradioiden ja autojen käyttöliittymissä. Android perustuu Linux-käyttöjärjestelmään ja se on avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmä. Avoin lähdekoodi mahdollistaa kenen tahansa luoda oma käyttöjärjestelmä eri laitteille. (Mixton 2024.)

Android-käyttöjärjestelmästä on tullut maailmanlaajuisesti eniten käytetyin käyttöjärjestelmä kannettavissa laitteissa. Sillä oli vuonna 2023 lähes 70 % osuus laitekannan käyttöjärjestelmistä. Androidin suurimmalla kilpailijalla, Applella, osuus on vajaa 30 %. Amerikan markkinoilla Applella on isompi osuus, noin 56 %, kun Androidilla oli vain 43 %. (Mixton 2024.)

Android-käyttöjärjestelmästä on käytössä monia samanaikaisia versioita, joka tekee ohjelmistokehityksestä haastavaa. Vajaa 10 % käyttäjistä käyttää edelleen vuonna 2019 julkaistua Android 10-versiota. Android-kehittäjän on otettava myös vanhat versiot huomioon, mikäli tavoitteena on tuottaa laajalti eri laitteilla toimiva sovellus. (Mixton 2024.)

### 4.1 Android-ohjelmointi

Androidille on tällä hetkellä kaksi ohjelmointikieltä, joita kehitystyössä voidaan käyttää: Java ja Kotlin. Java on vuonna 1995 kehitetty ohjelmointikieli ja on ollut laajasti käytössä ohjelmistojen kehitystyössä siitä lähtien aina tähän päivään asti. Kotlinista julkaistiin ensimmäinen vakaa versio vuonna 2015 ja tuosta muutama vuosi eteenpäin, vuonna 2019, Google ilmoitti, että Kotlin on ensisijainen kieli Android-kehityksessä (Kotlin (programming language) 2025).

Android-ohjelmoinnissa hyödynnetään erilaisia komponentteja, kuten Activityt, Fragmentit ja Viewit, jotka muodostavat sovelluksen käyttöliittymän ja toiminnallisuuden. Lisäksi käytetään erilaisia resursseja, kuten kuvia, merkkijonoja ja tyyli tiedostoja, jotka mahdollistavat sovelluksen monipuolisen ulkoasun ja lokalisaation. Sovellusten toiminnallisuutta laajennetaan usein kolmannen osapuolen kirjastoilla ja rajapinnoilla, jotka tarjoavat valmiita ratkaisuja esimerkiksi verkkoyhteyksiin, tietokantoihin ja käyttöliittymäkomponentteihin. (Sharma 2025.)

### 4.2 Kehitysympäristö

Android-kehitystä voi tehdä monella eri ohjelmalla. Näistä yleisimmät ovat Android Studio, Visual Studio Xamarin-lisäosalla, Eclipse ja IntelliJ IDEA. Android Studio on näistä suosituin ja se on myös Googlen suosittelema työkalu sovelluskehitykseen. Siinä on sisäänrakennettu emulaattori, joka mallintaa virtuaalisesti erilaisia kannettavia päätelaitteita. Emulaattorilla pääsee testaamaan kehityksessä olevaa ohjelmaa ja se mahdollistaa virheenkorjaamisen helposti. Huonona puolena ohjelmassa on sen runsas käyttömuistin käyttö, eikä sillä voi kehittää muulle alustalle kuin Androidille. (Patel 2024.)

Tässä projektissa kehitysympäristöksi valikoitui Android Studio Koala (versio 2024.1.1). Ohjelma valikoitui sen vuoksi, että se oli entuudestaan tuttu, se on vakaa ja käytössä Android-kehityksessä. Siitä löytyy myös runsaasti erilaisia oppaita ja vinkkejä kehitystyöhön Internetistä. Samaa kehitysympäristöä olen hyödyntänyt aiemmissakin mobiilisovellusprojekteissa, joten tässä prosessissa ei enää tarvinnut aloittaa ensin perehtymällä itse ohjelmaan.

## 5 OMA TOTEUTUS

Yksi isoimmista tavoitteista sovellukselle oli helppokäyttöisyys. Pyrkimyksenä oli luoda sovellus, joka on niin helppo käyttää, että sen oppii ilman minkäänlaista opastusta. Yksi keino tähän on pitää sovelluksen ominaisuudet mahdollisimman vähäisinä. Kuvassa 4 näkyy PEWS-pisteiden laskentasivu, johon asetetaan pisteiden määrittämissä tarvittavia parametreja. Kuvassa on nähtävissä keinoja määrittää pisteiden laskuun vaadittavat parametrit. EditText-elementti mahdollistaa näytönäppäimistön käytön ja arvon voi antaa numeraalisena. Seekbar-elementti määrittää arvon, mutta vaatii hienon näppäryyttä. Käyttöliittymässä on myös Radiobutton-tyyppisiä syöte-asteikkoja arvoille, joita ei tarvitse määrittää numeraalisesti.



Kuva 4. Käyttöliittymä PEWS-pisteiden määrittämisessä.

Kuvan 4 osoittamalla tavalla parametrin ovat sijoitettuna käyttöliittymässä laatikoiden sisälle. Laatikoiden reunaviiva on interaktiivinen ja reagoi laatikon sisällä annettuun parametrin syötteeseen. Mikäli tuo parametri on normaalin raja-arvojen sisällä, reunaväri muuttuu vihreäksi. Vastaavasti, mikäli parametrin arvo on äärialueella, reunaväri muuttuu punaiseksi. Vihreän ja punaisen välissä on vielä keltainen ja oranssi riippuen siitä, onko kyseisellä parametrilla sellaisia vaihtoehtoja pisteytyksen näkökulmasta.

## 5.1 Arkkitehtuuri

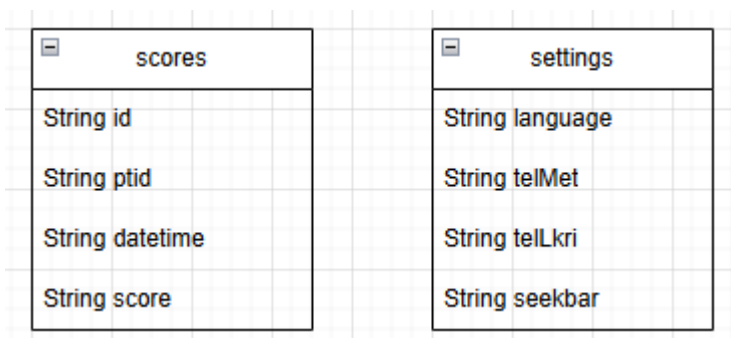
Sovellus on toteutettu natiivisti Java-kielellä Android-alustalle. Arkkitehtuuri on kevyt. Kaikki toiminnot tapahtuvat paikallisesti laitteessa ilman ulkoisia yhteyksiä. Käyttäjän kaikki syötteet ja toiminnot hallitaan Androidin peruskomponenteilla, kuten esimerkiksi Fragment-luokilla sekä View-elementeillä. Sovelluksen tietokanta on myös paikallisesti toimiva SQLite natiivitietokanta. Tietokantaa käsitellään tarkemmin kohdassa 4.2.

Sovelluksen luokat on pyritty jakamaan mahdollisimman loogiseksi. Jokaisella fragmentilla on oma java-luokka, jossa tapahtuu näkymän toiminnot ja muut osa-alueet ovat toteutettu omiksi luokiksi. Näitä ovat muun muassa laskuluokat NEWS- ja PEWS-pisteille, sekä tietokannan koodit sisältävät luokka.

## 5.2 Tietokanta

Tietokannaksi valikoitui SQLite-tietokanta, joka toimii laitteessa paikallisesti. Tietokanta on toteutettu SQLiteOpenHelper-kirjastoa apuna käyttäen. Sovelluksessa on yksi tietokantaluokka, joka käsittää kaikki tietokannan hallintaan liittyvät metodit.

Tietokannan koko on hyvin pieni, vain kaksi taulua. Toiseen tauluun tallennetaan itse sovelluksella määritetyt pisteet päivämäärän kanssa ja toisessa taulussa on sovelluksen asetukset. Asetuksien tallentamiseen olisi voinut käyttää myös SharedPreferences-objektiin, mutta nyt erillinen taulu ja tietokanta mahdollistaa sovelluksen muokattavuuden ja laajennettavuuden.



Kuva 5. Tietokanta käsittää tässä kehitysvaiheessa vain kaksi taulua, joilla ei ole relaatioita keskenään.

Jatkoa ajatellen olisi ollut järkevämpää toteuttaa NEWS- ja PEWS-pisteille omat tietokantataulut ja muokata pistetauluun suoraan omat sarakkeet kaikille mitattaville parametreille. Tämä olisi mahdollistanut historiatietoihin myös parametriarvojen näyttämisen yksittäisen mittauksen osalta.

### 5.3 Värit ja ikoni

Sovellukselle luotiin oma ulkoasu, joka käyttää jokaisella sivulla tiettyjä värejä. Värit määritettiin Android Studiossa colors.xml tiedostoon, josta ne ovat nimellä käytettävissä koko sovelluksessa.



```

1  <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2  <resources>
3  <color name="black">#FF000000</color>
4  <color name="white">#FFFFFFFF</color>
5  <color name="background">#d6d6d6</color>
6  <color name="heading">#3b648c</color>
7  <color name="alert">#ff226b</color>
8  <color name="green">#59c26b</color>
9  <color name="darkgrey">#3b3b3b</color>
10 <color name="lightgrey">#808080</color>
11 <color name="zeroPoint">#b3f274</color>
12 <color name="onePoint">#fae36e</color>
13 <color name="twoPoint">#ff8b2b</color>
14 <color name="threePoint">#ff362b</color>
15 </resources>

```

Kuva 6. Kuvakaappaus sovelluksen väritiedostosta.

Väreillä pyrittiin luomaan yksinkertainen ja tyylikäs ulkoasu. Sovelluksen yleisilme on rauhallinen harmaa. Toimintonapeille ohjaaviksi väreiksi valikoitui vihreä ja punainen, jotka itsessään ohjaavat käyttäjää tiettyyn suuntaan. Samaisia värejä käytetään myös parametritietokoiden reunavärinä. Nuo reunavärit reagoivat asetettuun arvoon siten, että mikäli arvo on normaalilla alueella, reuna on vihreä. Mikäli arvo taas menee huonolle alueelle, reunaväri muuttuu keltaiseen, oranssiin tai punaiseen riippuen siitä, miten paljon kyseisestä parametristä tulee pisteitä.

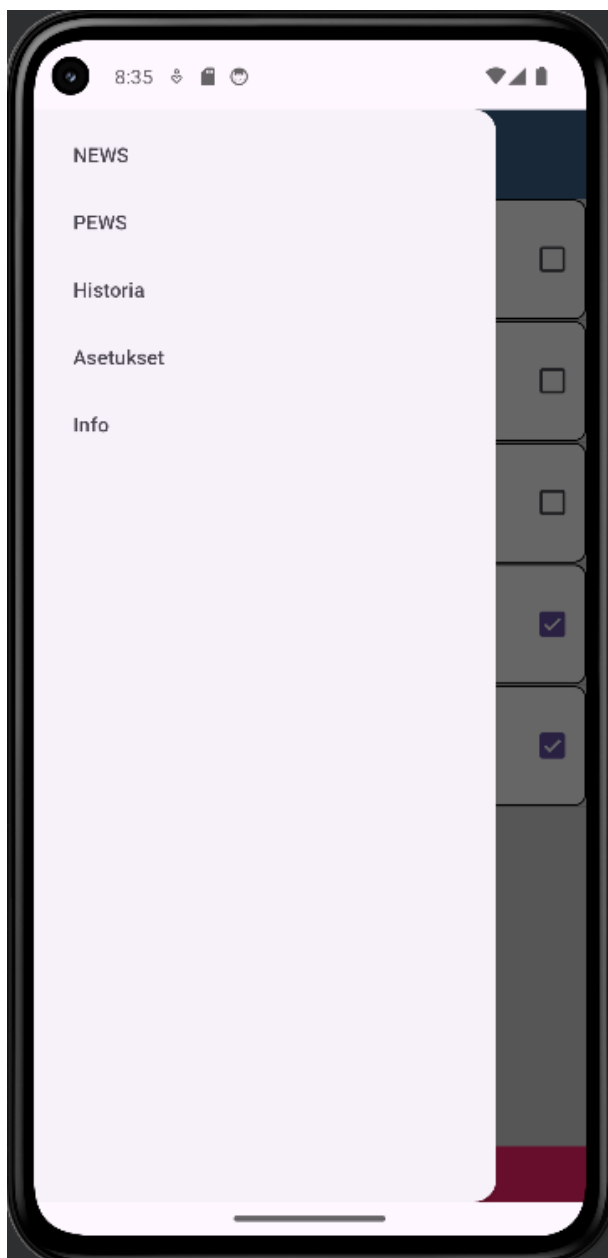


Kuva 7. Tekoälyn luoma ikoni sovellukselle (ChatGPT 2025).

Sovellukselle pyydettiin asianmukaista ikonia tekoälyltä. ChatGPT4.0 tekee kehoitteesta myös kuvia, joten kyselyllä ”Luo kuva sovelluksen ikoniksi. Sovellus on terveydenhuollon news pisteitä laskeva sovellus. news pisteet ovat potilaan tilan kriittisyyden laskemiseen kehitetty pistejärjestelmä. Ikonin tulisi liittyä jotenkin terveydenhuoltoon ja hätätilanteeseen”, saatiin kuvan 7 kaltainen ikoni. Tuon saa muokattua Android Studion omalla Image Asset-työkalulla png-tiedostosta xml-tiedostoksi. Sovellus vaatii, että siinä käytettävät kuvat ovat xml-tiedostomuotoa.

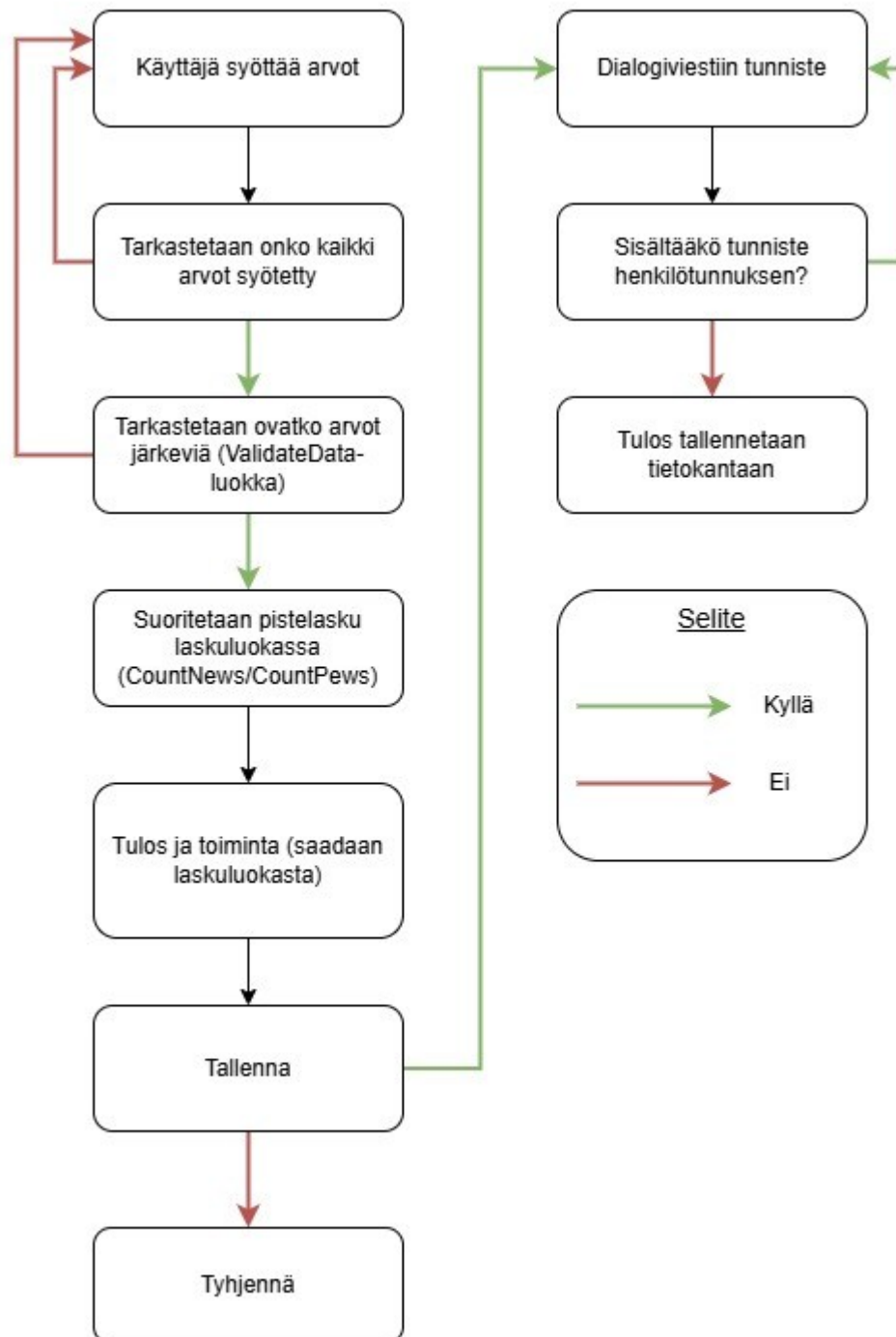
#### 5.4 NEWS- ja PEWS-fragmentit

Sovelluksen kaksi pääsivua ovat pistelaskuun tarkoitetut sivut, joissa määritetään NEWS- ja PEWS-pisteitä. Ne on eritelty sovellukseen kahdeksi omaksi fragmentiksi, joiden valinta tapahtuu Navigation Drawer-valikon kautta. Kuva 8 osoittaa valikon sisällön. NEWS- ja PEWS-sivujen toiminnot ja logiikka ovat keskenään identtisiä, ainoana poikkeuksena on muutamalta osin eriävät määritettävät parametrit.



Kuva 8. Sovelluksen Navigation Drawer Menu.

Sovellukseen on pyritty kehittämään mahdollisimman yksinkertainen ja käyttäjää ohjaava toimintalogiikka. Molemmissa fragmenteissa toimintalogiikka etenee kuvan 9 osoittamalla tavalla.



Kuva 9. Pistelaskulogiikka.

Käyttäjä syöttää vaadittujen parametrien arvot käyttöliittymässä joko näytönäppäimistöllä parametristä riippuen suoraan EditText-kenttään tai liikuttamalla Seekbar-elementin kursori sopivalle kohdalle. Kun kaikki kohdat on huomioitu, käyttäjä painaa laske-nappia käyttöliittymästä. Ensin tarkistetaan ovatko kaikki syötteet määritetty, sen jälkeen tarkastetaan sisältävätkö ne järkeviä arvoja. Vasta validoinnin jälkeen parametrien arvoilla kutsutaan laskentaluokkaa, josta tulee vastauksena itse pistemäärä.





Kuva 11. Pistemäärän tallennuksessa asetetaan tunniste, jolla sen löytää myöhemmin.

Pisteiden määrittämisen jälkeen käyttäjällä on mahdollisuus tallentaa juuri laskettu tulos. Tallennuspainetta painamalla avautuu dialogiviesti, joka pyytää käyttäjältä tunnistetta tallentamista varten. Näyttönäppäimistöllä kirjoitetaan mikä tahansa merkkijono, joka validoidaan tallennusvaiheessa. Validoinnissa tarkastetaan ainoastaan, onko annettu merkkijono suomalaisen henkilötunnuksen kaltainen. Koska sovellus ei noudata GDPR:a, tämä on ainoa kielletty muoto tunnisteessa.

```
public static String validatePtId(String ptid) { 2 usages  ↗ L4uh4 *
    StringBuilder errorMessage = new StringBuilder();
    if (ptid.length() == 11) {
        if (ptid.charAt(6) == '-' || ptid.charAt(6) == 'A' || ptid.charAt(6) == 'a') {
            errorMessage.append("Henkilötunnus ei ole sallittu");
        }
    }
    return errorMessage.toString();
}
```

Kuva 12. Funktio, joka tarkastaa tallennuksessa käytettävän tunnisteen.

Kuvassa 12 on funktio, jonka tehtävänä on tarkastaa tallennuksen tunniste. Se rajaa ainoastaan suomalaisen henkilötunnuksen pois, jolloin mikä tahansa muu merkkijono kelpaa tunnisteesi. Mikäli käyttäjä olisi syöttänyt henkilötunnuksen, sovellus varoittaa käyttäjää eikä poista tehtyä mittausta. Funktio palauttaa aina jotain. Itse laskentaluokassa tallennus jatkuu, mikäli validoinnista palautuu tyhjä merkkijono.

## 5.5 Historia-fragmentti

Tallennetut pistemäärät sijoitetaan scores-tietokantatauluun yhdessä tunnisteen, sekä päivämäärän ja kellonajan kanssa. Kellonaika tallennetaan sekunnin tarkkuudella. Minuutin tarkkuudella olisi ollut mahdollista tallentaa samalle kellonajalle, samalla tunnisteella useampi eri mittausta. Kun tiedot tallennetaan sekunnin tarkkuudella, ei tällaista pääse tapahtumaan. Kuva 12 näyttää, miten historia-fragmentissa näytetään tietokannassa olevat tiedot. NEWS- ja PEWS-pisteet erotetaan alkutunnisteella, joka tallennetaan tunnisteen asettamisen yhteydessä.



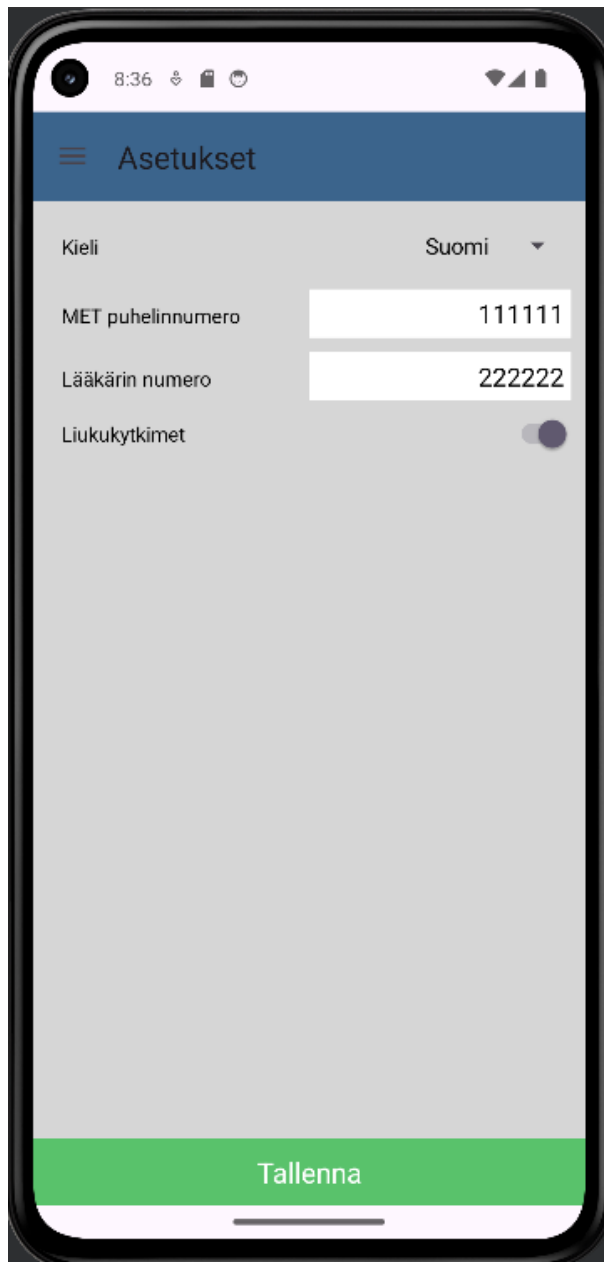
Kuva 13. Tietokannasta haetut pistetiedot esitetään historia-fragmentissa kustomoidussa ListView-elementissä.

Historia-fragmentissa pystytään poistamaan tallennettuja tietoja. Jokainen tietokannan rivi näytetään eräänlaisessa kortinäkymässä, jossa vasemmassa reunassa on tunniste, päivämäärä ja kellonaika, sekä itse pistemäärä. Kortin oikeassa reunassa on checkbox-elementti, jota hyödynnetään tietojen poistossa. Kun halutut poistettavat tiedot on merkattu checkbox:lla, näkymän alareunassa olevasta poista-napista saadaan ne poistettua. Poisto tulee vielä hyväksyä avautuvasta dialogiviestistä ennen lopullista poistoa.

## 5.6 Asetukset-fragmentti

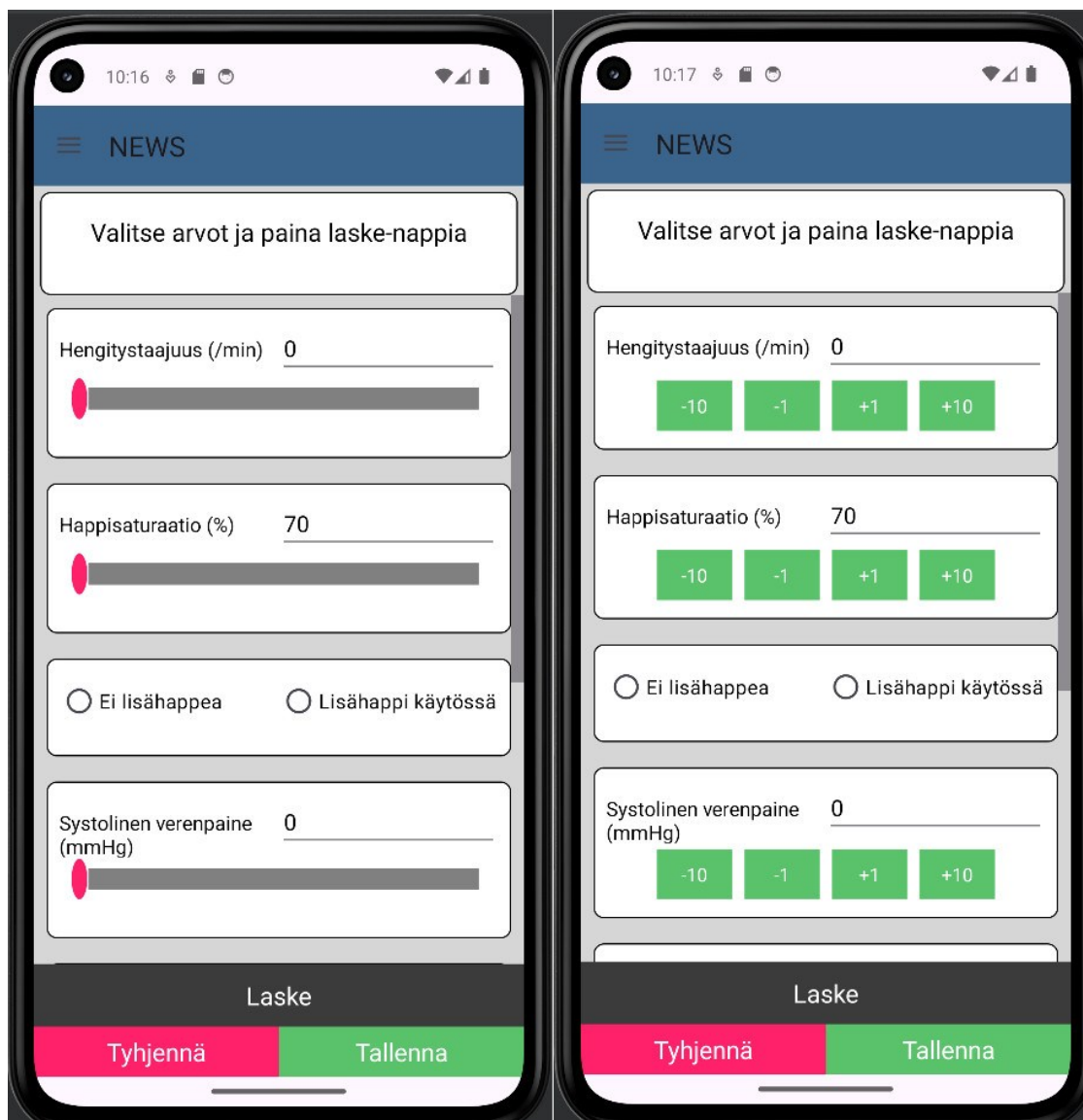
Sovelluksen asetuksiin pääsee valikon kautta. Asetuksista määritetään sovelluksen kieli, asetetaan puhelinnumerot MET-ryhmälle, sekä päivystävälle lääkärille sekä valitaan syöttömetodi Seekbar-

elementtien sekä plus minus nappien välillä. Kuvassa 13 käy ilmi, että sovelluskehityksen myöhempiä vaiheita varten, asetussivulta löytyy vielä runsaasti tilaa.



Kuva 14. Asetukset-fragmentin ulkoasu.

Kuvassa 10 olevassa dialogiviestissä on soittopainikkeet, joiden puhelinnumerot määritetään asetuksiin. Tuolla soittopainike ohjaa puhelimen omaan numerovalintaan. Sovellukseen olisi ollut mahdollista toteuttaa myös suoraan soittaminen määritettyyn numeroon, mutta tuo olisi vaatinut sovellukselle käyttäjän hyväksyttäviä käyttöoikeuksia. Viemällä soittovalinta puhelimen numerovalintaan, tältä käyttöoikeusseikalta vältytään.



Kuva 15. NEWS-pistesivulla Seekbar-elementti tai plus minus napit.

Asetuksissa voi Switch-kytkimellä valita Seekbar-elementin vaihtoehdoksi "plus minus-napit", kuten kuva 14 osoittaa. Periaate napeissa on, että arvoa voi säätää pelkästään nappia painamalla. Arvo säätyy joko ykkösistä tai kymmenistä, isommaksi tai pienemmäksi. Valinta on toteutettu käyttöliittymän xml-tiedostoon, jossa molemmat vaihtoedot on koodattuna, mutta vuoron perään piilotettuna. Kun fragmentti ladataan, tarkistetaan asetuksista käyttäjän asetus ja muokataan xml-tiedoston elementtien näkyvyydet vastamaan haluttua asetusta.

## 5.7 Käyttöliittymä ja käyttäjäkokemus

Sovelluksen käyttöliittymä on pyritty luomaan mahdollisimman itseohjaavaksi. Käyttöliittymässä on hyödynnetty sellaisia elementtejä, jotka ovat tuttuja muista mobiilisovelluksista ja siten ohjaavat käyt-

täjää tietynlaiseen toimintaan. Esimerkiksi Seekbar-elementtiä on käytetty numeraalisissa parametreissa. Seekbar-elementin oletuksena on, että käyttäjä pystyy liu'uttamaan sitä ja asettaen näin arvon. Radiobuttonit ovat myös usein käytettyjä valintakeinoja eri sovelluksissa.

## 5.8 Testaajien palaute

Sovellukselle oli tarkoitus toteuttaa kunnollinen muutaman päivän testijakso sellaisessa terveydenhuollon ympäristössä, missä NEWS-pisteet ovat käytössä. Tämänkaltaisen testin toteuttaminen olisi kuitenkin ollut sen verran iso projekti, että se hylättiin ajankäytöllisistä syistä. Testin pystyi toteuttamaan kuitenkin epävirallisena ja pienimuotoisempuna.

Pyysin muutamia terveydenhuollon ammattilaisia käyttämään sovellusta hetken ja antamaan siitä suullista palautetta. Testaaminen suoritettiin fyysisellä päätelaitteella, johon oli asennettu kehitettävä sovellus Android Studion kautta. Näissä testihetkiä seurattiin vieressä, mitä ja miten testihenkilöt käyttivät sovellusta. Ajatus oli tutkia toisaalta sovelluksen ohjautuvuutta, toisaalta käytettävyyttä. Jokaiselle testaajalle itse NEWS-pisteytys oli tuttu.

Testaajat pystyivät määrittämään itsenäisesti NEWS-pisteet. Sen sijaan PEWS-pisteiden löytyminen oli haastavampaa ja sovelluksen valikkoon tutustumista piti ohjata. Kaikille testaajille kerrottiin myös kaikki keinot syöttää arvoja parametreille. Seekbar- ja EditText-elementit, sekä plus miinus nappulat jakoivat mielipiteet aika tasan testaajien keskuudessa.

## 6 POHDINTA

Android-sovellus pääsi hyvin lähelle tavoitettaan. Ajatuksena oli kehittää niin yksinkertainen sovellus, että sitä pystyy käyttämään ilman ohjeistusta ja sen helppous pääsee samalle tasolle manuaalisten taulukoiden kanssa. Sovelluskehityksen alkuvaiheessa määriteltiin, että sovelluksen tulee laskea pisteet nopeasti ja niiden tulee olla tallennettavissa. Tallennetut pisteet tulee löytyä helposti ja ne pitää pystyä poistamaan. Parametrien syöttötavaksi pitää löytää asianmukainen ja helposti käytettävä elementti ja tapa.

Kaikki nuo alun tavoitteet pystyttiin täyttämään kehityksessä ja luotua koodaamisen ja beetatestauksen aikana syntyneitä lisäajatuksia. Näitä oli muun muassa soittonapit lääkäriille ja MET-ryhmälle, plus miinus napit käyttöliittymään ja parametrien laatikoiden arvoihin reagoivat reunaviivat. Ainoa puuttuva toiminnallisuus on kielivalikko. Toistaiseksi sovellus on vain suomenkielinen.

Sovellus ei varmasti ole ikinä valmis ja aina on uusia ominaisuuksia kehitettäväksi tai vanhoja toimintoja parannettavaksi. Myös käyttäjiltä saatu palaute ohjaa kehitystyötä. Seuraavassa kehitysvaiheessa on työnalla kaksi isoa ominaisuutta: sovelluksen kieliasetus sekä aikaisempien mittauksien trendinäyttö. Erityisesti tuolla trendinäytöllä on tärkeä merkitys, kun arvioidaan useita mittauksia samasta potilaasta. On tärkeää tietää pisteiden suunta tai yhtäkkiset muutokset. Samalla tallennettuihin pisteisiin kannattaa muokata ominaisuus, jolla myös yksittäiset parametrit jäävät muistiin.

Toiseen kehitysvaiheeseen vähäpätöisempiä ominaisuuksia on uusintamittauksen muistutus. Kun potilaalle lasketaan pisteet, saadaan myös suositus, milloin ne kannattaisi määrittää uudelleen. Mikäli käyttäjä haluaa, sovellukseen voi kytkeä push-muistutuksen päälle, jolloin päätelaite ilmoittaa, kun tietyn potilaan pisteet kannattaa määrittää uudelleen.

Mikäli sovelluksen haluaisi muokata noudattamaan Euroopan Unionin Yleistä tietosuojaa-asetusta (GDPR, General Data Protection Regulation), siihen tulisi mahdollistaa käyttäjien luomisen ja sisäänkirjautumisen. Tässä tapauksessa myös tietokanta pitää suojata, jolloin käyttäjätunnukset ja salasanat pysyvät turvassa. Tietokannan salaamisessa on myös se hyvä puoli, että tämän jälkeen myös potilaiden tallennettujen pisteiden tunnisteessa voidaan käyttää suomalaista henkilötunnusta. Pidemmälle vietyinä, tämä kehitys on myös askel kohti eri sairaaloiden käytössä olevien potilastietojärjestelmien rajapintoja, jotta sovelluksella määritetyt pisteet voitaisiin siirtää suoraan potilaan omiin tietoihin.

Minulla oli jo aiempaa kokemusta koodaamisesta ja mobiilikehittämisestä, näin laajaa projektia en ollut tehnyt. Tehtävien moninaisuus ei yllättänyt, mutta yksinään projektia tehtäessä kaikki roolit lankeavat yhdelle yksilölle. Tämän takia oli jo tiedossa, että minun tarvitsee puuttua ihan jokaiseen tehtävään aina projektipäälliköstä koodariin ja käyttöliittymäsuunnittelijaan asti. Yllätys tuli oikeastaan siitä, että miten pitkälle kaikki kohdat kehitystyössä kannattaa suunnitella. Ei pelkästään riitä, että on ajatus tietystä sivusta, jossa on tietyt napit ja tietty logiikka. Sillä, että suunnittelee tarkalleen nappien sijainnit, värit ja toiminnot sekä miettii sivun logiikan mahdollisimman seikkaperäisesti, auttaa itseään paljon jatkossa.

Myös koodin kirjoittaminen kehittyi paremmaksi tämän projektin myötä. Kielen syntaksi oli jo ennestään suurelta osin tuttua, mutta käytänteet, luokkien ja kirjastojen käyttö, sekä käyttöliittymän kirjoittaminen sai kaivattua tutustumista ja hyvää toistoa. Tässä kiitos kuuluu osittain myös tekoälylle, jonka oppeja ja ehdotuksia tulen hyödyntämään myös jatkossa.

Tämän sovelluksen kehittäminen on ollut erittäin mielenkiintoinen ja avartava projekti. Yksinään tehdessä ymmärtää isomman tiimin ja eri spesialiteettien merkityksen. Sovelluksen ideointi on hedelmällisempää usean ihmisen kesken ja tällä tavalla pystytään saamaan huomattavasti valmiimpi suunnitelma ennen varsinaista koodaustyön aloittamista. Myös esimerkiksi käyttöliittymäsuunnittelijan työ on erittäin tärkeä, koska selkeän visuaalisen ja ohjaavan ulkoasun toteuttaminen on yksi merkityksellinen asia sovelluksen menestymisessä.

## LÄHTEET

- Covino, M., Sandori, C., Della Polla, D., De Matteis, G., Piccioni, A., De Vita, A., Russo, A., Salini, S., Carbone, L., Petrucci, M., Pennisi, M., Gasbarrini, A. & Franceschi, F. 2023. Predicting ICU admissions and death in the Emergency Department: A comparison of six early warning scores. Verkkajulkaisu. <https://www.resuscitationjournal.com/action/showPdf?pii=S0300-9572%2823%2900189-2>. Viitattu 22.4.2025.
- Karjalainen, M., Norrgård, M., Peltomaa, M., Pirneskoski, J., Rantala, H. & Tirkkonen, J. 2018. Suositus peruselintoimintojen arvioinnista ja seurannasta. Verkkajulkaisu. <https://www.laakarilehti.fi/tyossa/raportit-ja-kaytannot/suositus-peruselintoimintojen-arvioinnista-ja-seurannasta/?public=6cf51054acd41361903e086b728763b8#reference-4>. Viitattu 25.4.2025.
- Kivipuro, M., Tirkkonen, J., Kontula, T., Solin, J., Kalliomäki, J., Pauniahho, S-L., Huhtala, H., Yli-Hankala, A. & Hoppu, S. 2018. NEWS-pisteytys tunnistaa suuren riskin potilaat ensiavussa. Verkkajulkaisu. <https://www.duodecimlehti.fi/duo14415>. Viitattu 23.1.2025.
- Kotlin (programming language). 2025. Verkkajulkaisu. [https://en.wikipedia.org/wiki/Kotlin\\_\(programming\\_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Kotlin_(programming_language)). Viitattu 4.5.2025.
- Loisa, E., Kallonen, A., Hoppu, S. & Tirkkonen, J. 2022. Trends in the national early warnings score are associated with subsequent mortality – A prospective three-centre study with 11331 general ward patients. Verkkajulkaisu. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666520422000510>. Viitattu 2.4.2025.
- Medanets. n.d. Early Warning Score (EWS). Verkkajulkaisu. <https://medanets.com/fi/ratkaisut/early-warning-score-ews/>. Viitattu 25.4.2025.
- Mixton, E. 2024. Android Os. Verkkajulkaisu. <https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Android-OS>. Viitattu 4.5.2025.
- Gumption Multimedia. 2023. NEWS2 Score. Verkkajulkaisu. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gumptionmultimedia.news2fullversion>. Viitattu 5.5.2025.
- Ora, U. 2019. Mobiilisti käytetyn riskipisteytysjärjestelmän suosio kasvaa terveydenhuollossa – Pirkanmaalla se on käytössä jo 45 osastolla. Verkkajulkaisu. <https://www.medi uutiset.fi/uutiset/mobiilisti-kaytetyn-riskipisteytysjar-jestelman-suosio-kasvaa-terveydenhuollossa-pirkanmaalla-se-on-kaytossa-jo-45-osastolla/ffca8e13-0545-4d5b-8303-bc39a118e96b>. Viitattu 25.4.2025.
- Patel, B. 2024. 8 Top Android Development IDEs for Developers in 2025. Verkkajulkaisu. <https://www.spaceotechnologies.com/blog/android-development-ides/>. Viitattu 4.5.2025.
- Rautiainen, S. 2025. Osaamisen kehittämisen suunnittelija. Siun Sote. Haastattelu 7.4.2025.
- Royal School of Physicians. 2017a. How NEWS works. Verkkajulkaisu. <https://www.rcp.ac.uk/improving-care/resources/national-early-warning-score-news-2/>. Viitattu 24.4.2025.
- Royal School of Physicians. 2017b. National Early Warning Score (NEWS) 2, Standardising the assesment of acute-illness severity in the NHS. Verkkajulkaisu. [https://www.rcp.ac.uk/media/a4ibkbbf/news2-final-report\\_0\\_0.pdf](https://www.rcp.ac.uk/media/a4ibkbbf/news2-final-report_0_0.pdf). Viitattu 22.4.2025.
- Sharma, R. 2025. Build. Optimize. Repeat. The Android App Development Guide That Every Developer Needs. Verkkajulkaisu. <https://www.hurix.com/blogs/build-optimize-repeat-the-android-app-development-guide-that-every-developer-needs/>. Viitattu 4.5.2025.
- Vanhanen, T. 2023. NEWS-pisteiden laskemisen merkitys hoitotyölle. Verkkajulkaisu. <https://www.savonia.fi/artikkelit/news-pisteiden-laskemisen-merkitys-hoitotyol/>. Viitattu 23.1.2025.

Welch, J., Dean, J. & Hartin, J. 2022. Using NEWS2: an essential component of reliable clinical assessment. Verkkojulkaisu. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9761428/>. Viitattu 23.1.2025.