



# Dark moden implementointi Skillwell Oy:n Angular- sovelluskehitysprojekteissa

Rasmus Savolainen

Opinnäytetyö, AMK

Maaliskuu 2022

Liiketalouden ala

Tradenomi (AMK), Tietojenkäsittelyn tutkinto-ohjelma

**Savolainen Rasmus**

## **Dark moden implementointi Skillwell Oy:n Angular-sovelluskehitysprojekteissa**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. **Maaliskuu 2022**, 46 sivua

Tietojenkäsittely, Tradenomi, Opinnäytetyö, AMK

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

Käyttöliittymien tummat teemat ovat yleistyneet verkkosivuilla ja sovelluksissa. Yleistymisen myötä tummista teemoista onkin tullut monien käyttäjien preferenssi. Tummilla teemoilla tarkoitetaan pääasiassa verkkosovellusten käyttöliittymien päävärien muuttamista vaaleista tummiksi.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Skillwell Oy, joka keskittyy erilaisten digitaalisten palveluiden kehittämiseen ja vanhojen konesalityyppisten ratkaisujen päivittämiseen pilveen. Toimeksiantaja erikoistuu Angular sovelluskehityksellä toteutettavaan verkkosovelluksiin, joten tämän takia tutkimuksen tekninen osuus kohdistui vain Angulariin.

Toimeksiantaja halusi saada lisätietoa tummista teemoista ja samalla oppia parhaan tavan tummien teemojen implementoimiseen heidän Angular-sovelluksiinsa. Tutkimuksen tavoitteena oli auttaa toimeksiantajaa ymmärtämään tummien teemojen hyödyt, mahdolliset haitat, käyttäjien mieltymys ja implementointiprosessi.

Käyttäjien mieltymystä käyttöliittymien teemoihin tarkisteltiin kyselyllä, jonka avulla saatiin ajankohtaista tietoa käyttävätkö verkkosivustojen ja sovellusten käyttäjät tummia teemoja. Kyselyllä saatiin myös tietoa siitä kokevatko käyttäjät saavansa hyötyä tummista teemoista vai onko tummien teemojen käytöllä kenties jotain haittoja. Tuloksista ilmeni, että tummilla käyttöliittymien teemoilla voitaisiin esimerkiksi vähentää käyttäjien silmien rasitusta ja muita kirkkaista näytöistä aiheutuvia haittoja. Tutkimuksen tuloksissa käytiin myös läpi implementointiprosessi, jolla Skillwellin Angular-verkkosovelluksiin voitaisiin lisätä mahdollisuus valita teema.

### **Avainsanat (asiasanat)**

Angular, verkkosovellus, sovelluskehitys, käyttöliittymäsuunnittelu

### **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

**Savolainen Rasmus**

**The implementation of Dark themes in Skillwell Oy's Angular software development projects**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, March 2022, 46 pages

Business Information Technology. Degree Programme in Business Information Technology. Bachelor's thesis.

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

**Abstract**

Dark themes for user interfaces have become more common on websites and applications. With the spread of dark themes, it has become the preferred choice for many. Dark themes mainly refer to changing of the main colors of web applications interfaces from light to dark.

The thesis was commissioned by Skillwell Oy, which focuses on the development of various digital services and the updating of old data center-type solutions to the cloud. The client specializes in web applications delivered with the Angular-framework, which is why the technical part of the study focused only on Angular.

The client wanted to learn more about dark themes and at the same time learn the best way to implement dark themes in their Angular applications. The aim of the study was to help the client understand the benefits, potential disadvantages, user preference, and the implementation process of dark themes.

Users' preferences for UI themes was studied using a survey that provided up-to-date information on whether users of websites and applications use dark themes or some other themes. The survey also provided information on whether users feel that they benefit from using dark themes or whether they feel that there are disadvantages to using dark themes. The results showed that dark user interfaces could, for example, reduce eye strain on users and help with other disadvantages caused by bright screens. One part of the results also shows how Skillwell could implement dark themes to their Angular web applications.

**Keywords/tags (subjects)**

Angular, web application, web development, user interface design

**Miscellaneous (Confidential information)**

## Sisältö

<b>Käsitteet</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Johdanto</b> .....	<b>7</b>
1.1 Opinnäytetyön toimeksiantaja.....	7
<b>2 Tutkimusasetelma</b> .....	<b>8</b>
2.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset .....	8
2.2 Tutkimusmenetelmät.....	9
<b>3 Kysely</b> .....	<b>9</b>
3.1 Kysymykset.....	10
3.2 Kyselyn tulokset ja analyysi.....	10
<b>4 Mikä on tumma teema?</b> .....	<b>12</b>
4.1 Käyttöliittymät.....	13
4.2 Tumman teeman hyödyt.....	13
4.3 Tumman teeman haasteet.....	16
<b>5 Hyvät käytänteet tummaa teemaa suunnitellessa</b> .....	<b>18</b>
5.1 Kontrasti.....	18
5.2 Syvyys.....	20
5.3 Värien saturaatio ja rajoitettu värien käyttö .....	22
<b>6 Miten muut ovat toteuttaneet tummia teemoja websovelluksiinsa?</b> .....	<b>24</b>
<b>7 Tekninen osuus ja toteutuksen vaiheet</b> .....	<b>27</b>
7.1 Tumman teeman toteutustavan valinta .....	28
7.2 Angular Materialin Sass paletit .....	28
7.3 Colors.scss .....	29
7.4 Themes.scss.....	31
7.5 Styles.scss.....	32
7.6 Theming service .....	33
<b>8 Pohdinta</b> .....	<b>35</b>
<b>Lähteet</b> .....	<b>40</b>
<b>Liitteet</b> .....	<b>44</b>
Liite 1. Ohjeistus dark moden implementointiin Angular-projektiin.....	44

## Kuvat

Kuva 1: Esimerkkejä taustan ja tekstin välisistä kontrasteista. ....	20
Kuva 2. Komponentilla 1dp syvyyttä, eli komponentti on vain hieman korkeammalla kuin tausta. (Material Design, Dark theme n.d.) .....	21
Kuva 3. Komponentilla 24dp syvyyttä, eli komponentti on todella korkealla verrattuna taustaan. (Material Design, Dark theme n.d.) .....	21
Kuva 4. Tämän tumman teeman pääväri on liian kirkas, siinä olevat tekstit ja kuvake eivät näy kunnolla korkeimmalla 24dp:n syvyydellä. (Material Design, Dark theme n.d.).....	22
Kuva 5. Tämän tumman teeman pääväri #1F1A24 on tarpeeksi tumma, vähintään 15.8:1. (Material Design, Dark theme n.d.) .....	22
Kuva 6. Kuvassa pääväri on näyttänyt vaaleammassa teemassa hyvälle, mutta kun teeman vaihtaa tummempaan, pääväri ei enää erotukkaan taustasta. (Material Design, Dark theme n.d.).....	23
Kuva 7. Kuvassa on samaa pääväriä, kuin kuvassa 6, desaturoitu, jolloin teksti ja kuvakkeet erottuvat taustasta paljon paremmin. (Material Design, Dark theme n.d.).....	23
Kuva 8. Youtuben html-elementin tumman teeman luokan tyylit, jossa määritetään tumman teeman värit. (Youtube 2021) .....	25
Kuva 9. Youtuben vaalea teema. (Youtube 2021) .....	25
Kuva 10. Youtuben tumma teema. (Youtube 2021) .....	26
Kuva 11. Slack viestintäsovelluksen teemavalinnat ja sisällön koodi. (Slack 2021) .....	26
Kuva 12. Twitterin teemavalinnat. (Twitter 2021).....	27
Kuva 13. Paletit koostuvat väreistä.....	29
Kuva 14. Kuvan 13 paletin värejä on havainnollistettu. ....	29
Kuva 15. Värien muuttujat ovat scss-muuttujia, joiden arvoksi määritetään haluttu väripaletti.30	
Kuva 16. Angular materialin lähdekoodissa oleva Define-palette funktio. ....	30
Kuva 17. Tumman teeman muuttuja, joka sisältää tumman väriteeman värit.....	31
Kuva 18. Teeman objektin muokaus, jolla saadaan vaihdettua teeman taustan väriksi haluttu väri. ....	32
Kuva 19. Vaalean ja tumman teeman tyylimäärittelyksien muuttujat. ....	32
Kuva 20. Esimerkki BehaviorSubject muuttujasta. ....	33
Kuva 21. @HostBinding määrittää sovelluksen korkeimmalle elementille teeman tyylin. ....	33
Kuva 22. darkModeToggle -funktio, teemojen vaihtoon.....	34
Kuva 23. Media queryn avulla tarkistetaan käyttäjän selaimen preferenssi. ....	35

## Käsitteet

**AWS (Amazon Web Services):** Amazonin tytäryhtiö, joka keskittyy pilvipalveluihin.

**Angular:** Googlen kehittämä ohjelmistokehys verkkosovellusten kehittämiseen.

**Material Design:** Googlen kehittämä suunnittelukieli.

**HTML (Hyper Markup Language):** verkkosivun rakennetta kuvaava ohjelmointikieli.

**CSS (Cascading Style Sheet):** tyylisivukieli, jolla voidaan asetella verkkosivuston rakenne.

**SCSS (Syntactically Awesome Style Sheets):** sisältää kaikki samat ominaisuudet kuin CSS ja lisäksi monia muita hyödyllisiä ominaisuuksia kuten funktioita ja tyylien sisäkkäisyyden.

**Media query:** media queryjen avulla on mahdollista määrittää eri tilanteista riippuvaisia tyylejä. Esimerkiksi elementeille voidaan asettaa tyylejä, jotka riippuvat siitä mikä kokoisella näytöllä elementtejä näytetään.

**WCAG (Web Content Accessibility Guidelines):** verkkosisällön saavutettavuusohjeistus.

**NPM (Node Package Manager):** Node.js-ympäristössä käytetty pakettivarasto.

**UX (User Experience):** Käyttäjäkokemus

**UI (User Interface):** Käyttöliittymä

**HEX-arvo:** HEX-arvolla voidaan antaa väri kuudella heksadesimaaliluvulla. Esimerkki: punaisen värin HEX-arvo on #ff0000

# 1 Johdanto

Dark modella tai tummalla teemalla tarkoitetaan sovelluksen tai verkkosivun käyttöliittymän värien muuttamista vaaleista väreistä tummiksi. Tummiin teemojen yleistymisen myötä siitä on tullutkin monien käyttäjien preferenssi. Tummat teemat muodostuvat siis enimmäkseen tummista pinnoista, jotka säteilevät vähemmän valoa säilyttäen samalla korkean käytettävyyden tason (Material Design, Dark theme n.d.).

Tummat teemat ovat olleet käytössä pidempään kuin luulisi. Maailman ensimmäiset tietokoneet käyttivät oletusarvoisesti tummaa teemaa, koska monitorien valaisutekniikka ei ollut tarpeeksi tehokas valaisemaan koko näyttöä. Kun tietokoneiden monitorien teknologia kehittyi, ruuduilla alettiin näyttämään dataa vaalealla taustalla ja tummalla tekstillä, koska haluttiin simuloida mustetta paperilla. Vaalea tausta ja musta teksti on ollut pitkään 1990-luvulta aina 2010-luvun loppuun saakka verkkosivujen ja sovellusten vakioteema. (Del Valle 2020.) Toisin kuin monitorien alkuaikoina, nykyään tumman teeman käyttö ei ole tekninen välttämättömyys vaan käyttäjän henkilökohtainen valinta.

Vuonna 2016 Twitter oli yksi ensimmäisistä suurista yrityksistä, joka alkoi tukemaan tummaa teemaa heidän mobiilisovelluksissaan (Twitter 2016). Tämän jälkeen monet suuret yritykset ovat seuranneet Twitterin esimerkkiä ja antaneet käyttäjilleen mahdollisuuden vaihtaa vaalean teeman tummaan. Vuonna 2019 myös Apple ja Android lisäsivät tumman teeman käyttömahdollisuuden käyttöliittymiinsä. Sen jälkeen moni suosittu sovellus, kuten Instagram ja Facebook, toimi samoin. (McHugh 2019.) Tummiin teemojen yleistymisen myötä siitä on tullutkin monien käyttäjien preferenssi. Käyttäjien mieltymystä tarkistellaan tässä opinnäytetyössä kyselyllä, jolla saadaan ajankohtaista tietoa käyttävätkö verkkosivustojen ja sovellusten käyttäjät tummia teemoja.

## 1.1 Opinnäytetyön toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Skillwell Oy. Skillwell Oy on vuonna 2018 perustettu jyvaskyläläinen IT-alan yritys, joka keskittyy esimerkiksi erilaisten digitaalisten palveluiden kehittämiseen ja vanhojen konesalityyppisten ratkaisujen päivittämiseen pilveen hyödyntäen Amazonin pilvipalveluita. Skillwell on sertifioitu Amazon Web Service Delivery -

kumppani. Skillwellin sovellukset toteutetaan pääasiassa reaktiivisina Angular-sovelluksina, jotka toimivat AWS:n pilvessä hyödyntäen sen monia palveluita. (Skillwell 2021.)

Toimeksiantaja toteuttaa verkkosovellukset pääasiassa Angular-ohjelmistokehyksellä. Toimeksiantajalla ei tällä hetkellä ole verkkosovelluksissaan tummia teemoja. He haluavat oppia lisää tummien teemojen hyödyistä ja siitä, kuinka heidän Angular-verkkosovelluksiinsa tulisi toteuttaa tummat teemat. Kyselyn ja tutkitun tiedon perusteella tulee siis hankkia lisätietoa tummista teemoista ja selvittää paras tapa toteuttaa tummat teemat heidän Angular-verkkosovelluksiinsa.

## 2 Tutkimusasetelma

### 2.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia tummaa teemaa, sen ominaisuuksia ja hyötyjä websovelluskehityksessä. Saadakse oikeanlaisen näkökulman tummasta teemasta täytyy perehtyä käyttöliittymien teemoihin yleisellä tasolla. Tutkimuksen tavoitteena on lisätä tietoa toimivista tavoista toteuttaa tummia teemoja ja samalla pohtia mikä tapa olisi sopivin juuri Skillwellin sovelluksiin. Tavoitteena on myös suunnitella Skillwellille modulaarinen tumma teema -paketti, jotta se voitaisiin implementoida jatkossa kaikkiin Skillwellin projekteihin, joihin sitä tarvitaan. Yhtenä tavoitteena on myös toteuttaa tumma teema erääseen Skillwellin tämänhetkiseen projektiin ja luoda samalla ohjeistus, josta tulee selville tumman teeman implementaatioprosessi ja tarvittavat ohjeet Skillwellille.

Tässä opinnäytetyössä tutkimusongelmana on tumman teeman implementointi Skillwellin jo olemassa oleviin sekä tuleviin projekteihin. Tästä tutkimusongelmasta on johdettu seuraavat tutkimuskysymykset:

- Mikä on tumma teema?
- Millä tavalla Skillwell hyötyy eri teemoista sovelluksissaan?
- Millä tavalla Skillwellin tulisi toteuttaa tummat teemat sovelluksiinsa?



## 2.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmien kokonaisuutta, jolla ongelma ratkaistaan, sanotaan tutkimusotteeksi. Tutkimusote voi olla joko laadullinen tai määrällinen. (Kananen 2015, 24.) Tämä opinnäytetyö toteutetaan laadullisena kehittämistutkimuksena, koska aihetta halutaan ymmärtää syvällisemmin ja pyritään mahdollisimman hyvään lopputulokseen eli muutokseen. (Kananen 2015, 112.) Kuten laadullisen tutkimuksen tyyliin kuuluu, tutkimuksen tuloksiin pyritään ilman tilastollisia menetelmiä ja tutkimuksen tuloksena syntyy sanoja eikä tilastollisia lukuja. (Kananen 2015, 35.)

Työn laadullisesta tutkimusotteesta kertoo myös se, että työn pääasiallisina aineistonkeruumenetelminä toimivat havainnointi ja dokumentit. Dokumentteina toimivat esimerkiksi tutkimukset, artikkelit ja teknologioiden viralliset ohjeistukset, joista saadaan faktatietoa teknologioiden ominaisuuksista ja mahdollisuuksista. Dokumenteista saa laajan ja syvällisen käsityksen aiheesta ja havainnoiden saadaan laaja yleisempi kuva aiheesta. Tutkimuksessa on käytetty monia sekundäärilähteitä kuten blogi- ja artikkelitekstejä.

Dokumentaatioiden ja artikkeleiden lisäksi yhtenä aineistonkeruumenetelmänä toimii myös tutkijan luoma kysely. Kyselyllä saadaan ilmiöstä aitoa ja ajankohtaista tietoa. Tämä on tärkeää, koska aihe on uusi ja kehittyy jatkuvasti. Kyselystä käy ilmi käyttäjien preferenssi tumman teeman suhteen ja sen tuloksilla voidaan havainnollistaa tummien teemojen hyötyjä käyttäjien mielestä. Kyselyn haasteena voi olla vastaajien tietämättömyys aiheesta. Tätä pyritään ehkäisemään kertomalla kyselyn alussa, mitä tarkoitetaan tummalla teemalla.

## 3 Kysely

Kyselyn tarkoituksena oli saada yleistä tietoa tumman teeman käyttäjistä, esimerkiksi kuinka moni käyttää tummaa teemaa ja miksi he käyttävät sitä. Tarkoituksena oli myös saada ymmärrystä siitä tulisiko Skillwellin harkita tummaa teemaa jatkossa kaikkiin heidän projekteihinsa.

Kysely toteutettiin käyttämällä Googlen Forms -palvelua, jolla kyselyä oli helppo jakaa ja tuloksia oli helppo seurata. Kyselyä jaettiin eri sosiaalisen medioiden alustoilla ja kyselyyn vastasi 51 henkilöä. Kyselyllä ei hankittu vastanneiden henkilötietoja.

### 3.1 Kysymykset

Kyselyssä oli yhdeksän kysymystä, joilla saatiin kuvaa siitä, kuinka moni käyttää tummaa teemaa, miksi he käyttävät sitä ja miten he käyttävät sitä.

1. Käytätkö tietokoneen käyttöjärjestelmässäsi tummaa teemaa?
2. Käytätkö tietokoneen sovelluksissa tummaa teemaa?
3. Käytätkö mobiililaitteiden käyttöjärjestelmissä tummaa teemaa?
4. Käytätkö mobiililaitteiden sovelluksissa tummaa teemaa?
5. Oletatko nettisivuilla ja sovelluksilla olevan tumman teeman vaihtoehtoa?
6. Vaihteletko tumman ja vaalean teemojen välillä riippuen siitä oletko kirkaassa vaiko hämärässä/pimeässä ympäristössä?
7. Käytätkö jotakin lisäosaa, joka muokkaa nettisivujen ulkoasua tummaksi? (esim. Dark Reader)
8. Käytän tummaa teemaa, koska...
9. En käytä tummaa teemaa, koska...

### 3.2 Kyselyn tulokset ja analyysi

Kysymyksissä 1–4 haluttiin tietää käyttävätkö vastaajat tietokoneilla tai mobiililaitteillaan tummaa teemaa ja käyttävätkö he sovelluksissaan tummaa teemaa. Tällä saatiin alustavaa tietoa vastanneiden mieltymyksistä ja siitä onko heidän tietokoneiden ja mobiililaitteiden teemojen käytön välillä eroavaisuuksia. Kysymykseen oli neljä vaihtoehtoa: 1. Kyllä aina kun mahdollista, 2. Joskus, 3. Harvoin ja 4. En ikinä. Kaikkiin neljään kysymykseen vastasi 51 henkilöä ja jokaiseen kysymykseen keskiarvoltaan 35 henkilöä vastasi käyttävänsä tummaa teemaa aina kun mahdollista niin sovelluksissa kuin käyttöjärjestelmissäkin. Keskiarviolta vain kuusi henkilöä vastasi käyttävänsä aina vaaleita teemoja.

Viidennellä kysymyksellä haluttiin selvittää vastanneiden oletuksia, esimerkiksi kuinka hyvin he olettavat sovelluksien ja verkkosivujen tukevan tumman teeman vaihtoehtoa. Tämä tieto auttaa Skillwelliä arvioimaan oletetaanko myös heidän sovellusten ja verkkosivujen tukevan tummaa teemaa ja tulisiko heidän harkita alkamaan tukea sitä. Kysymykseen oli kolme vaihtoehtoa: 1. Kyllä kaikilla verkkosivuilla ja sovelluksilla, 2. Kyllä vain suosituimmilla, 3. En ole. Kysymykseen vastasi 51 henkilöä ja heistä 18 oli sitä mieltä, että he olettavat kaikilla sivustoilla olevan vaihtoehto tummalle käyttöliittymälle. 16 henkilöä oli taas sitä mieltä, että vain suosituimmissa sovelluksissa ja verkkosivustoilla tulisi olla tumman teeman vaihtoehto. Loput 17 vastannutta eivät olettaneet

verkkosivuilla tai sovelluksilla olevan tumman teeman vaihtoehtoa. Valtaosa vastanneista olettavat tumman teeman olevan vaihtoehto joillain verkkosivuilla ja sovelluksilla. Mielestäni tämä kertoo tummien teemojen suosiosta sen verran, että Skillwellin tulisi harkita tummien teemojen implementointia jatkossa.

Kuudennella ja seitsemännellä kysymyksellä pyrittiin saamaan lisätietoa millä tavoin vastaajat käyttävät tummia teemoja. Jos käyttäjät esimerkiksi vaihtelevat käyttäjärjestelmänsä teemoja riippuen päivän ajankohdasta niin tämä täytyy huomioida myös sovelluksissa ja verkkosivuissa siten, että niiden teemat vaihtuvat automaattisesti käyttäjärjestelmän teeman mukaan.

Kuudenteen kysymykseen vastasi 51 henkilöä, joista 37 vastasi käyttävänsä aina samaa teemaa riippumatta siitä käyttävätkö he laitettaan pimeässä vai kirkkaassa ympäristössä. Kahdeksan henkilöä kertoi vaihtelevansa säännöllisesti teemojaan ja viisi henkilöä kertoi vaihtelevansa joskus. Yksi henkilö oli myös vastannut, että hän on asettanut puhelimensa vaihtamaan käyttäjärjestelmän teemaa kellon mukaan. Ennen kyselyä oletin suuremman osan käyttäjistä vaihtelevan teemoja ajankohdasta riippuen, mutta kyselyn perusteella kuitenkin vain erittäin harva vaihtelee käyttöliittymän teemoja ajankohdan mukaan.

Seitsemäs kysymys oli vapaaehtoinen ja siihen vastasi 25 henkilöä. Kysymyksellä haettiin tietoa siitä, kuinka yleisiä ovat kolmannen osapuolen teema-lisäosat, jotka pystyvät ylikirjoittamaan verkkosivustojen ja sovellusten teemat käyttäjän valitsemilla teemoilla. Neljä henkilöä kertoi käyttävänsä jotain tällaista lisäosaa ja yksi vastasi joskus käyttäneensä. Loput 20 vastasivat, että eivät käytä kyseisiä lisäosia. Yksi henkilö huomautti myös, että hän ei halua nähdä ylimääräistä vaivaa, koska kolmannen osapuolen lisäosissa voi ilmetä epätoivottuja ongelmia.

Kahdeksannella ja yhdeksännellä kysymyksellä haluttiin ymmärtää, miksi kyselyyn vastanneet käyttävät tummia teemoja tai vaihtoehtoisesti miksi he suosivat vaaleita teemoja. Molemmat kysymykset olivat vaihtoehtoisia ja molempiin kysymyksiin sai valita monta vaihtoehtoa. Kahdeksanteen kysymykseen vastasi 47 henkilöä ja heistä 36 vastasi tumman teeman olevan parempi heidän silmilleen kuin vaaleat teemat. 35 henkilöä oli myös sitä mieltä, että he pitävät siitä miltä tummat teemat näyttävät ja 18 oli sitä mieltä, että tummat teemat tuovat sovelluksiin ja verkkosivuille ammattimaisen ja modernin tyylin. 30 henkilöä vastasi käyttävänsä tummia teemoja

myös siksi että ne vähentävät näytöstä lähtevän valon määrää. Myös 18 henkilöä vastasi tummien teemojen parantavan luettavuutta ja auttavan heitä keskittymään sisältöön paremmin.

Yhdeksänteen kysymykseen vastasi vain 27 henkilöä ja heistä 16 ei käyttänyt tummaa teemaa, koska se ei ole vaihtoehtona sovelluksessa tai verkkosivuilla ja kaksi vastasi, että ei ole vielä koittanut tummia teemoja. Kolme henkilöä vastasi tummien teemojen vaikuttavan turhilta. Kaksi henkilöä vastasi tummien teemojen rasittavan heidän silmiään enemmän kuin vaaleat teemat.

## 4 Mikä on tumma teema?

Tumma teema (engl. Dark theme), tunnetaan myös nimillä yötila (engl. night mode) ja pimeä tila (engl. dark mode), on sovelluksen tai verkkosivun lisätila tai –teema, jonka käyttäjät voivat valita halutessaan. Tummalle teemalle on monia määrittelyjä. Material Design-ohjeistus määrittelee tumman teeman olevan matalan valotason käyttöliittymä, joka muodostuu enimmäkseen tummista pinnoista ja joka säteilee vähemmän valoa säilyttäen samalla korkean käytettävyyden tason (Material Design, Dark theme n.d.). Apple määrittelee heidän tumman teemansa olevan tummempi väripaletti kaikille näytöille, näkymille ja säätimille. Se käyttää enemmän värien eloisuutta saadakseen tumman taustan päällä olevan sisällön erottumaan tummasta taustaväristä. (Human interface Guidelines, Dark mode n.d.)

Vaikka molemmissa ohjeistuksessa kerrotaan taustan olevan tumma, ei kummassakaan määritetä tarkkaan, mikä taustan väri tarkalleen tulisi olla tai kuinka suuri osa taustasta tulisi olla tummaa, jotta se määriteltäisiin tummaksi teemaksi. Taustan värivalinnalle Material Design antaa kuitenkin suosituksen: taustavärinä ei käytettäisi täysin mustaa väriä vaan ennemmin tummanharmaata. Material Designin mukaan taustavärin ei tulisi olla täysin musta, koska varjot näkyvät paremmin harmaalla taustalla. Material Designissa mainitaan myös harmaan värin rasittavan silmiä vähemmän kuin musta väri, johtuen tumman taustan ja siinä olevan vaalean tekstin kontrastierosta. (Material Design, Dark theme n.d.)

Sekä Material Designin (Material Design, Dark theme n.d.), että Applen Human Interface Guidelinen (Human interface Guidelines, Dark mode n.d.) määrittelyistä voidaan kuitenkin päätellä kaikille tummille teemoille olevan ominaista se, että käyttöliittymien taustoissa, näkymissä, valikoissa ja painikkeissa käytetään pääosin tummia värejä, ja valikkojen, painikkeiden ja sivun

kaikissa teksteissä, käytetään saavutettavia vaaleita värejä. Tummat värit siis vähentävät näytöstä lähtevää valoa samalla pitäen taustan ja tekstien värikontrastin saavutettavana ja helposti luettavana. (Material Design, Dark theme n.d.; Human interface Guidelines, Dark mode n.d.)

## 4.1 Käyttöliittymät

Graafisen käyttöliittymän (GUI) avulla käyttäjät voivat olla vuorovaikutuksessa elektronisten laitteiden kanssa. Käyttöliittymät näyttävät käyttäjälle esimerkiksi painikkeita ja kuvia, joista käyttäjät saavat tietoa ja joita käyttäjät voivat hyödyntää vaikkapa käyttöliittymässä etenemiseen. Käyttöliittymiin kuuluu siis kaikki ne näkyvät osat, jolla ihminen käyttää esimerkiksi verkkosivua tai sovellusta. Käyttöliittymään lasketaan myös selain, jonka painikkeet ja valikot ovat osa verkkosivuston tai sovellusten käytettävyyttä. Hyvän käyttöliittymän yksi ominaisuus on se, että käyttöliittymä on mahdollisimman näkymätön, eli käyttäjä ei joudu turhaan miettimään kuinka käyttöliittymää käytetään tai mitä jokin painike käyttöliittymässä tekee. Jotta käyttöliittymä olisi mahdollisimman toimiva, tulee suunnittelijan pohtia käyttöliittymille tärkeimpiä piirteitä: miellyttävä ulkoasu, tekninen toimivuus ja hyvä käytettävyys. (Korpela & Linjama 2005, 13–14.)

Monesti ajatellaan, että tumma teema vain vaihtaa käyttöliittymien taustan ja tekstien värit vastakohdikseen muuttaen vaalean taustan tummaksi ja tumman tekstin vaaleaksi.

Todellisuudessa tumma teema on paljon suurempi ja monimutkaisempi kokonaisuus, jossa on mietitty tarkkaan kaikki värit, kontrastit, typografia, varjot, kuvien ja videoiden kontrastit sekä käyttöliittymän yhtenäisyys eri teemojen välillä.

## 4.2 Tumman teeman hyödyt

Tummalla teemalla on monia hyötyjä niin käyttäjän kuin käyttöliittymän suunnittelijan näkökulmasta. Käyttäjä voi hyötyä tummasta teemasta säästämällä laitteensa akkua, vähentämällä silmien rasitusta ja se voi jopa erään tutkimuksen mukaan helpottaa nukahtamista (Watson 2021.). Sovelluksen tai minkä tahansa käyttöliittymän suunnittelija voi hyötyä tummasta teemasta tuomalla tuotteeseensa syvempää ja rikkaampaa käyttäjäkokemusta.

## **Tumman teeman käyttö iltaisin**

Tutkimuksen mukaan henkilöt, jotka ovat käyttäneet näytöllisiä laitteita ennen nukkumaanmenoa ovat kärsineet huonommista yöunista. Syynä voi olla, että laitteista lähtevä sininen valo on samankaltaista kuin auringon säteily. Tämä voi aiheuttaa ihmisissä valppautta häiritsemällä unihormoni melatoniinin tuotantoa ja näin vaikeuttamalla nukahtamisprosessia. (Hazanchuk 2019.) Tumman teeman on ehdotettu olevan hyvä ratkaisu tähän ongelmaan, sillä se vähentää näytöstä lähtevää valoa ja teoriassa näin myös sinistä valoa. (Watson 2021.)

## **Silmien rasitus**

Tumma tila voi edistää myös käyttäjän silmien hyvinvointia. Esimerkiksi illalla hämärässä valaistuksessa kirkkaan puhelimen näytön katsominen voi aiheuttaa käyttäjälle silmien rasitusta ja päänsärkyä. Tumma teema vähentää näytöstä lähtevän valon määrää, joten vaikka laitteessa käytettäisiin korkeita kirkkaustasoja tumma teema voi vähentää silmien siristämistä ja rasitusta. (Watson 2021.) Tätä väitettä tukee myös tutkimus, johon osallistui 60 22–30-vuotiasta opiskelijaa. Tutkimuksessa osallistujille toteutettiin koe, jossa heidät asetettiin näytön eteen pimeässä huoneessa ja heille annettiin tehtäväksi antaa arvosana edessä näkyvälle tekstille. Arvosana annettiin asteikolla 1–10, joka määräytyi siitä, kuinka hyvin osallistuja kykeni lukemaan tekstin. Kokeessa näytettiin vaaleaa tekstiä tummalla taustalla ja mustaa tekstiä vaalealla taustalla ja tarkoituksena oli tutkia, kumpaa tekstiä osallistujat kykenivät lukemaan paremmin ja kumpaa heidän oli työläämpää lukea. Kokeen tuloksista ilmeni, että osallistujat, jotka lukivat vaaleaa tekstiä tummalla taustalla, räpäyttelivät silmiään useammin ja heidän silmien pupillit mukautuivat lukemiseen paremmin. (Xiaojiao, Fanghao, Yan, Shurui & Dong 2021, 35915–35922) Pupillien mukautumisella ja silmien räpäytyksien määrällä on Xiaojiaon, Fanghaon, Yanin, Shuruin ja Dongin (2021, 35918) mukaan vahva korrelaatio silmien väsymykseen. Tämän tutkimuksen tulos oli siis, että tumma teema helpotti silmien väsymistä ja ärtymistä, kun koehenkilöt lukivat tekstejä pimeissä.

## **Akkua säästävä ominaisuus**

Moniin vuoden 2017 jälkeen valmistettuihin puhelimiin on asennettu OLED-, AMOLED-, Micro LED- tai Mini LED-näyttö. Nämä näytöt kuluttavat vähemmän akkua kuin vanhemmat LCD-näytöt. Jättämällä pois ulkoisen valaistuksen näyttöjen mustat kohdat voidaan pitää täysin mustana ja näin säästää laitteen akkua. OLED-näyttöjen todellinen potentiaali virran säästämiseen onkin juuri käyttöliittymien teemojen suunnittelu tummiksi siten, että OLED-näytöt kykenevät hyödyntämään niitä. On tieteellisesti todistettu, että tällä tavoin voidaan säästää laitteen akkua. Tutkimuksen mukaan OLED- tai AMOLED-näytön omaavat puhelimet voivat hyötyä tumman teeman käyttämisestä säästämällä arvion mukaan jopa 39-47 % akkua. (Wiles 2021.)

Google testasi heidän 2016 Google Pixel -puhelimellaan, jossa on OLED-näyttö, akun kulutusta eri olosuhteissa. Google mittasi akun kulutuksen puhelimen näytön ollessa täysin valkoinen ja näytön ollessa täysin musta. Molemmissa testeissä näytön kirkkaus oli täysillä. Testituloksien mukaan valkoinen näyttö käytti kuusi kertaa enemmän akkua kuin musta näyttö. (Price 2018.)

Tummasta teemasta voisi olla hyötyä myös ilmastonmuutoksen torjunnassa sen akkua säästävän ominaisuuden vuoksi. Tumman teeman käyttämisellä kirkkaiden teemojen sijasta on verrattu olevan sama vaikutus kuin käyttäisi pahvipillää muovisen sijasta. (Vadalia 2021.)

## **Käyttäjäkokemus**

Tumma teema vaikuttaa myös käyttäjäkokemukseen (UX). Käyttäjäkokemuksen luomisen tarkoitus on tarjota käyttäjille mielekkäitä ja osuvia kokemuksia. Käyttäjäkokemukseen vaikuttaa se miltä sovellus tuntuu, kuinka helppo sovellusta on käyttää ja kuinka miellyttäväksi käyttäjä tuntee sovelluksen käytön. (User Experience (UX) Design. 2021.) Suuri osa käyttäjäkokemuksesta on visuaalinen tunnelma, johon tumma teema vaikuttaa selvästi. Tumma teema voi luoda sovellukseen ammattimaisen, modernin, ylellisen ja joskus jopa salaperäisen tunnelman. (Nickerson 2021.)

Erään tutkimuksen mukaan käyttäjät hyödyntävät tummaa teemaa juuri paremman käyttäjäkokemuksen saavuttamiseksi. Osa syynä parempaan käyttäjäkokemukseen tumman

teeman osalta on se, että tumman teeman käyttö vähentää silmien rasitusta. Tutkimuksessa todettiin myös, että käyttäjäkokemus parani, koska tumma teema antoi ihmisille vaihtoehtoja, eli vaihtoehdon haluaako käyttäjä käyttöliittymään vaalean vai tumman teeman. Jos käyttäjä haluaa hyödyntää tummaa teemaa ja hänelle annetaan siihen mahdollisuus, on todennäköisempää, että he ovat tyytyväisiä ja saavuttavat näin paremman käyttäjäkokemuksen. (Eisfeld & Kristallovich 2020, 19.)

### **4.3 Tumman teeman haasteet**

#### **Värien merkitys**

Vaikka tumma teema on saavuttanut suurta suosiota viime vuosien aikana, liittyy sen käyttöön silti haasteita. Värit ovat yksi suurimmista ratkaisevista tekijöistä käyttöliittymien esteettisessä vetovoimassa. Varsinkin mustalla ja valkoisella värillä on paljon voimakkaita psykologisia ja kulttuurisia merkityksiä, jotka tulee ottaa huomioon ennen käyttöliittymän teemojen toteutusta. Tumma teema ei välttämättä sovellu kaikenlaisiin käyttöliittymiin. (Swasty & Adriyanto 2017, 18)

Ennen tumman teeman toteuttamista käyttöliittymien suunnittelijoiden tulee tarkistella, sopiiko tumma käyttöliittymä esimerkiksi brandin tyyliin ja miten tumma teema voi vaikuttaa käyttöliittymän väripsykologiaan (Philips n.d.). Tummissa teemoissa käytetään paljon tummia sävyjä ja varsinkin mustaa, jonka väripsykologia voidaan Imtiazin mukaan yhdistää hienostuneisuuteen, eleganssiin ja vakavuuteen. Mustaa väriä voidaan myös toisaalta yhdistää negatiivisuuteen ja kuolemaan. Kun taas valkoinen väri yhdistetään puhtauteen, tasapainoon, rauhaan ja viattomuuteen. (Imtiaz 2016, 15.)

Eri värejä ja teemoja voidaan siis hyödyntää riippuen siitä mihin tarkoitukseen sivusto tai sovellus on tarkoitettu, johon käyttöliittymää luodaan. Miklos (Philips n.d.) antaa tästä hyvän esimerkin: 2000-luvulla syntyneille suunnattu taloussovellus voi hyötyä tummasta teemasta koska se voi antaa käyttäjilleen tyylikkään kokemuksen, mutta suurelle pankille se voi olla sopimatonta. Liian tumma ja liian tyylitelty voi käydä käyttäjilleen turhauttavaksi, kun he haluavat vain käydä tarkistamassa pankkitilinsä saldon ja maksaa laskun.



## Visuaalinen saavutettavuus

Visuaalinen esteettömyys keskittyy näkövammaisten käyttäjien esteettömyyteen. Verkkosivun tai sovelluksen teemojen väriin vaikuttavia näkövammoja tai vaikeuksia ovat esimerkiksi värisokeus, heikkonäköisyys, lasiaissumentumat ja hajataitto (Visual Disabilities: Low Vision n.d.). Verkkokäytettävyys keskittyy varmistamaan, että mahdollisimman monet ihmiset voisivat käyttää verkkopalveluita helposti ja tehokkaasti. Tällä hetkellä monet sivustot ja työkalut on kehitetty mieltämättä esteettömyyttä, jotka tekevät niiden käytöstä vaikeita tai mahdottomia joillekin henkilöille. Käyttäjät, joilla ei ole näkövammaa, hyötyvät myös esteettömyydestä käyttöliittymissä. Esimerkiksi, jos on käytössä pieni näyttö tai hidas verkkoyhteys. (Dunand 2021, 6.)

Vuonna 2016 julkaistussa tutkimuksessa testattiin koehenkilöiden kykyä tunnistaa sanoja, joko tummalla taustalla ja vaalealla tekstillä tai vaalealla tekstillä ja tummalla taustalla. Koehenkilöiden tuli erottaa mahdollisimman nopeasti onko näytöllä näkyvä sana oikea sana vai niin sanottu pseudosana eli sana, joka vaikuttaa oikealle sanalle mutta ei ole sellainen. Koehenkilöitä testattiin taustavalaistussa tilassa ja pimeässä tilassa. Tutkimuksen tuloksena selvisi, että koehenkilöt tunnistivat nopeammin ja tarkemmin sanoja, kun niitä esitettiin mustalla tekstillä ja vaalealla taustalla. (Dobres, Chahine & Reimer 2016, 69-73.) Tutkimuksesta voidaan siis päätellä, että tumma teema ei välttämättä sovi käyttöliittymiin, joissa käyttäjän tulee tehdä nopeita valintoja, esimerkkinä pelien käyttöliittymät.

Toisaalta toisen tutkimuksen (Xiaojiao, Fanghao, Yan, Shurui & Dong 2021, 35915–35922) tuloksista ilmeni, että tumma teema hidasti silmien väsymistä ja ärtymistä, kun koehenkilöt lukivat tekstejä pimeässä. Myös toteuttamassani kyselyssä ilmeni, että jotkut kokivat tumman teeman käytön ehkäisevän lasiaissumentumia ja hajataistosta johtuvaa silmien räsitystä. Toisaalta nämä ovat vain käyttäjien mielipiteitä eikä niillä ole tieteellistä taustaa. Joten vaikka tumma teema ei olisi kaikille paras mahdollinen saavutettavuuden kannalta, voi se joillekin olla paljon saavutettavampi ja parempi kokemus.

## 5 Hyvät käytänteet tummaa teemaa suunnitellessa

### Material Design

Material Design on Googlen suunnittelukieli, joka tarjoaa paljon ohjeita käyttöliittymien suunnitteluun. Material Designin sana ”material” tulee siitä, että suunnittelukieli jäljittelee reaali maailman esineitä. Material Designin pääperiaate on se, että käyttöliittymissä käytetään syvyyttä, värejä, pintojen teksturointia, varjoja ja animaatioita tarkoituksella. (Material Design, Introduction n.d.)

Suunnittelukielillä pyritään saavuttamaan yhtenäisyyttä käyttöliittymien ulkonäöissä ja käyttäjäkokemuksissa. Käyttöliittymien suunnittelijat hyödyntävät suunnittelukieliä tuomaan käyttäjille parhaan mahdollisen käyttäjäkokemuksen. (Kuznetsov 2020.) Googlen Material Design on yksi tällainen suunnittelukieli. Muita suunnittelukieliä ovat esimerkiksi Applen käyttämä Human Interface Guidelines (Human Interface Guidelines 2021) ja Fluent Design System, jota käytetään Windows 10 -käyttöjärjestelmässä (Fluent Design System 2021).

Skillwell hyödyntää ja noudattaa websovelluksissaan Googlen Material Designin suunnittelukieltä ja sen käytänteitä. Googlen Material Design -suunnittelujärjestelmästä löytyy paljon tietoa tummasta teemasta ja sen hyvistä käytänteistä. Material Design käsittelee tummia teemoja neljästä perspektiivistä: kontrasti, syvyys, värikylläisyys ja rajoitettu värien käyttö. (Material Design, Dark theme n.d.)

### 5.1 Kontrasti

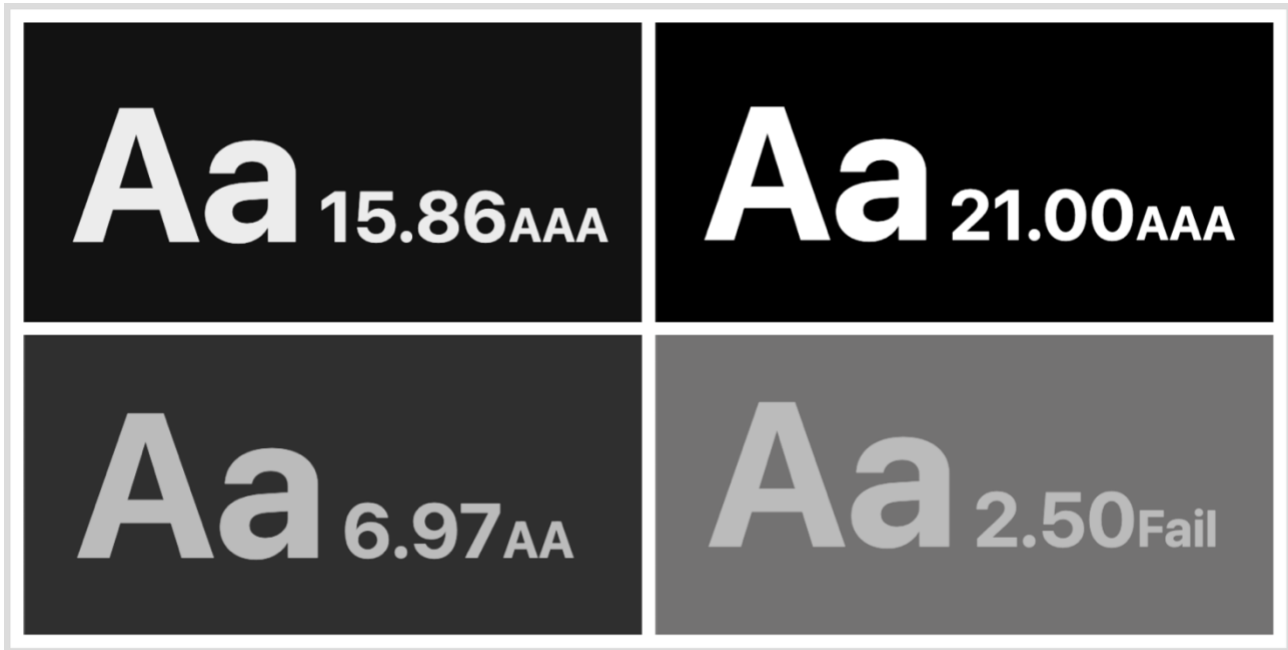
Web-suunnittelussa täytyy ottaa huomioon värien kontrasti, jolla tarkoitetaan kahden vierekkäisen tai päällekkäisen värin kirkkauden eli luminanssin eroa. Tämä on tärkeää huomioida, jotta verkkosivujen ja sovellusten komponentit ja tekstit erottuvat taustasta tarpeeksi hyvin, mutta ei liian terävästi. Esimerkkinä on taustan värin ja tekstin värin välinen kontrasti. (Material Design, Dark theme n.d.)

Luminanssilla tarkoitetaan joltain pinnalta tiettyyn suuntaan lähtevän valon kirkkautta. (Varsila 2018.) Web-suunnittelussa luminanssilla voidaan arvioida, onko jokin käyttöliittymän osa liian

himmeä tai liian kirkas. Täysin saturoituneista väreistä lähtee enemmän valoa kuin himmeämmistä väreistä.

Tummien teemojen yleinen käytäntö kontrastin osalta on, että suurien taustojen väri ei koskaan ole täysin musta. Täysin musta tausta on silmille raskaampi, koska valkoisella tekstillä ja mustalla taustalla on suuri kontrasti. Tämän vuoksi esimerkiksi tummanharmaa tausta vaalealla tekstillä on parempi käytäntö. Material Designin mukaan esimerkiksi tummanharmaa taustaväri: #121212 on paljon parempi kuin täysin musta taustaväri: #000000 (ks. kuva 1). (Material Design, Dark theme n.d.) Kuvassa (ks. kuva 1) vasemmassa yläkulmassa olevalla tekstillä on väri #ececfc ja taustalla väri #121212. Näiden kahden värin välinen kontrasti on 15.86:1. Oikeassa yläkulmassa olevalla täysin valkoisella tekstillä ja täysin mustalla taustalla on korkeampi kontrasti 21.00:1. Alemmissä kuvissa kontrastit ovat selvästi matalammat.

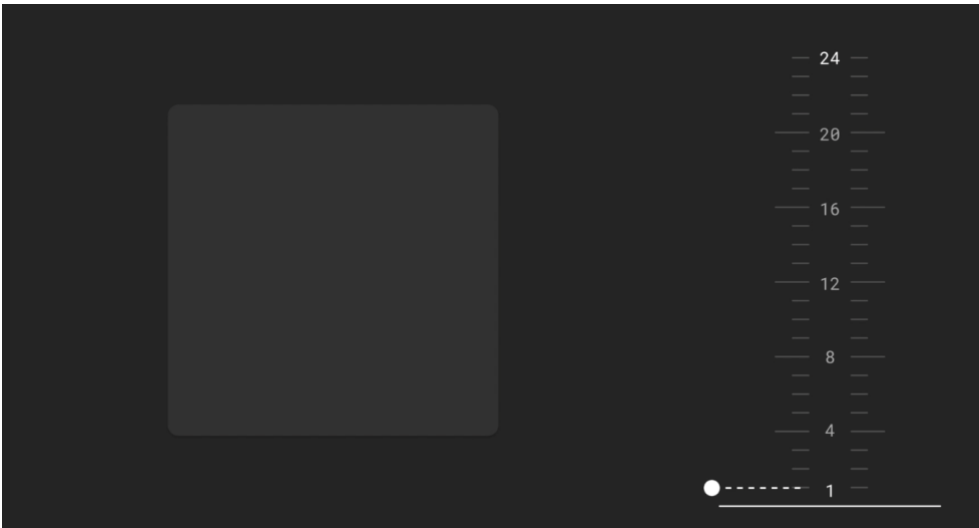
Web Content Accessibility Guidelines eli verkkosisällön saavutettavuusohjeistus on kansainvälinen ohjeistus verkkosisällön standardeista, joita tulisi noudattaa mahdollisimman hyvän saavutettavuuden vuoksi. (WCAG: saavutettavuusohjeistus, 0.1 n.d.) WCAG:n standardien mukaan verkkosivujen tekstin ja taustan välinen minimikontrasti on 4.5:1 (AA). Suuremmissa teksteissä, kuvakkeissa ja kuvissa minimikontrasti on 3:1 (AA Large). WCAG antaa täydet pisteet kontrastisuhteelle 7:1 (AAA). (WCAG: saavutettavuusohjeistus, 1.4.6 n.d.) Material Designin mukaan tumman taustan ja vaalean tekstin välinen minikontrasti on tummissa teemoissa 15.8:1. (Material Design, Dark theme n.d.)



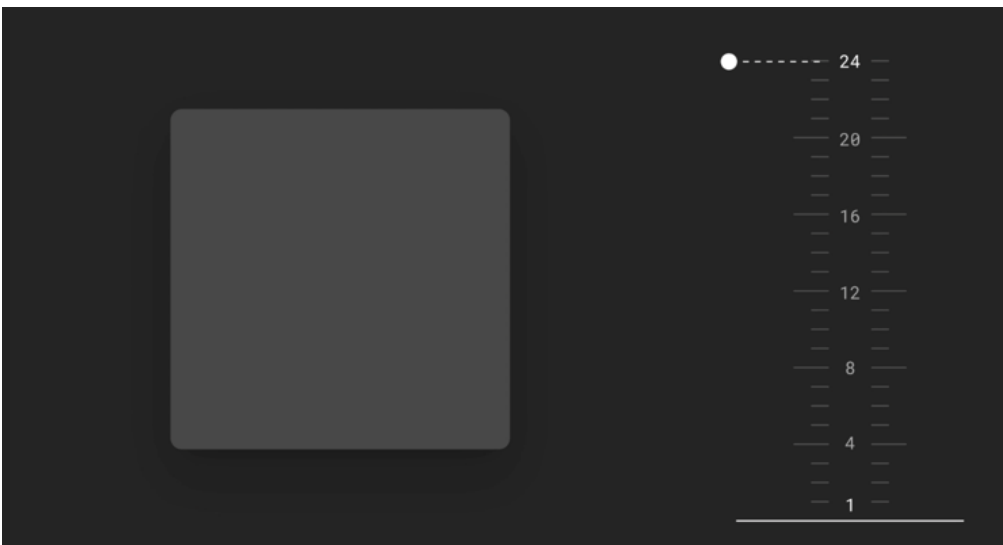
Kuva 1: Esimerkkejä taustan ja tekstin välisistä kontrasteista.

## 5.2 Syvyys

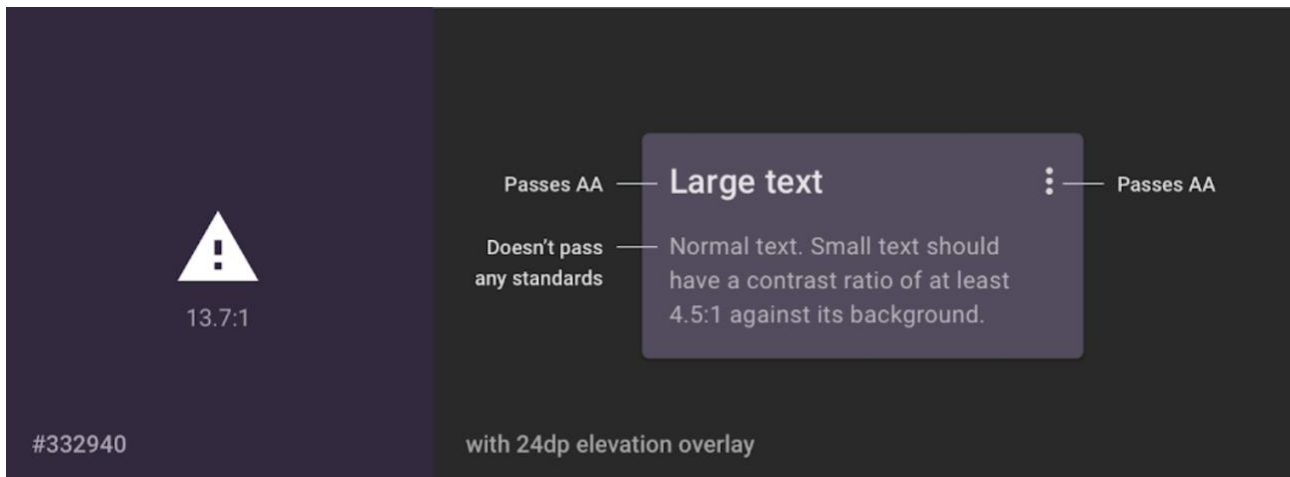
Käyttöliittymät ja web-sivut suunnitellaan aina mielessä x ja y-akselit, mutta nykyään on myös otettu huomioon z-akseli. Z-akselilla saadaan käyttöliittymään syvyyttä, ja näin voidaan esimerkiksi parantaa käyttäjäkokemusta. Syvyyttä voidaan lisätä vaaleammissa teemoissa helposti varjoilla. Tummissa teemoissa varjot eivät välttämättä erotu tummasta taustasta. Material Designin (Material Design, Dark theme n.d.) mukaan varjot saa paremmin näkyviin, kun taustan väri ei ole täysin musta vaan ennemmin tummanharmaa. Koska tummissa teemoissa varjot eivät välttämättä näy niin helposti, voidaan varjojen lisäksi tehdä lähempänä olevasta komponentista läpinäkyvä ja vaaleampi. Mitä vaaleampi päällä oleva komponentti on, sitä lähempänä se on katsojaa (ks. Kuva 2. & kuva 3.). Syvyyden tasoa voidaan tarkkailla ”density-independent pixel” (dp) asteikolla. Mitä suurempi dp., sitä lähempänä komponentti on. (Material Design, Dark theme n.d.)



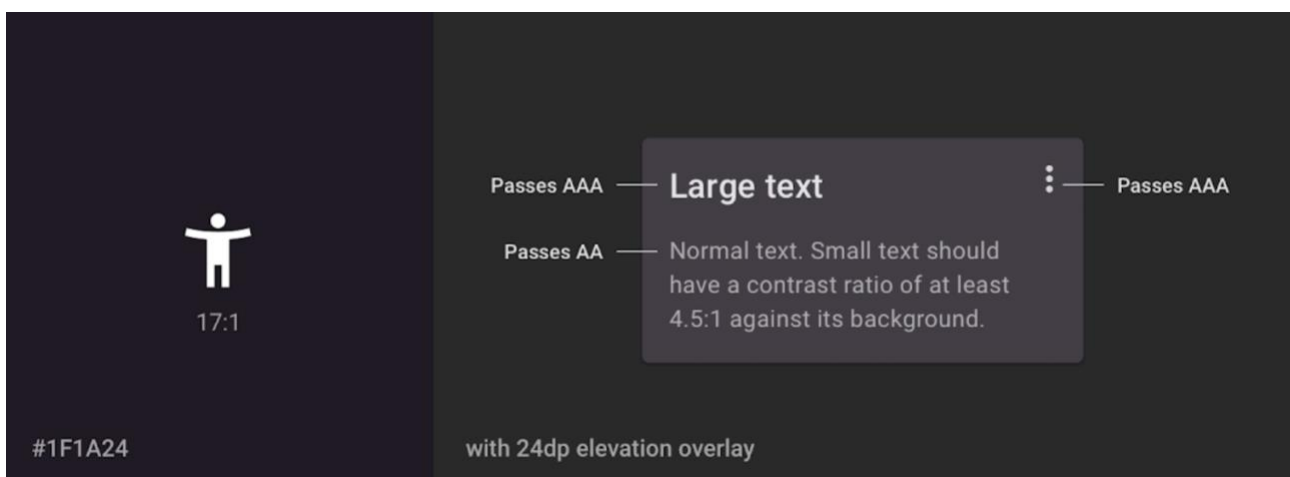
Kuva 2. Komponentilla 1dp syvyyttä, eli komponentti on vain hieman korkeammalla kuin tausta.  
(Material Design, Dark theme n.d.)



Kuva 3. Komponentilla 24dp syvyyttä, eli komponentti on todella korkealla verrattuna taustaan.  
(Material Design, Dark theme n.d.)



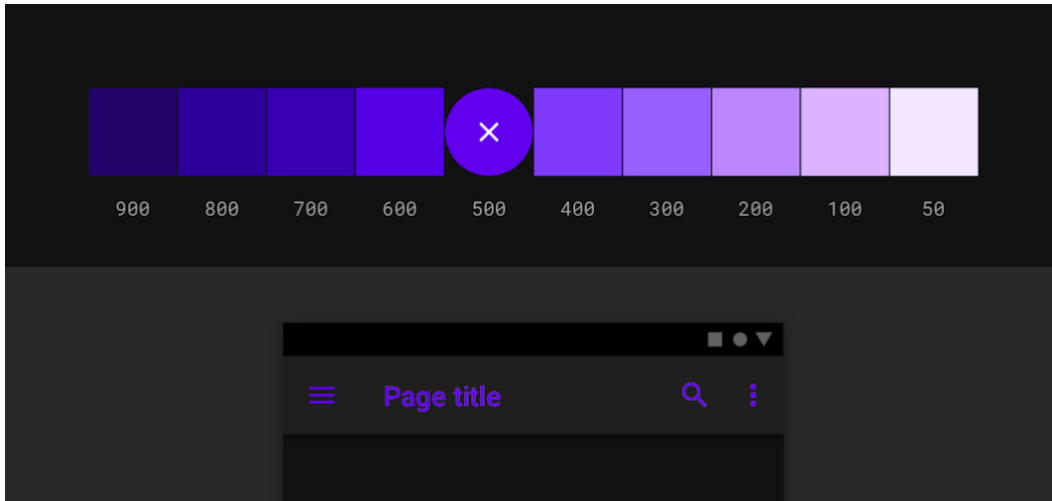
Kuva 4. Tämän tumman teeman pääväri on liian kirkas, siinä olevat tekstit ja kuvake eivät näy kunnolla korkeimmalla 24dp:n syvyydellä. (Material Design, Dark theme n.d.)



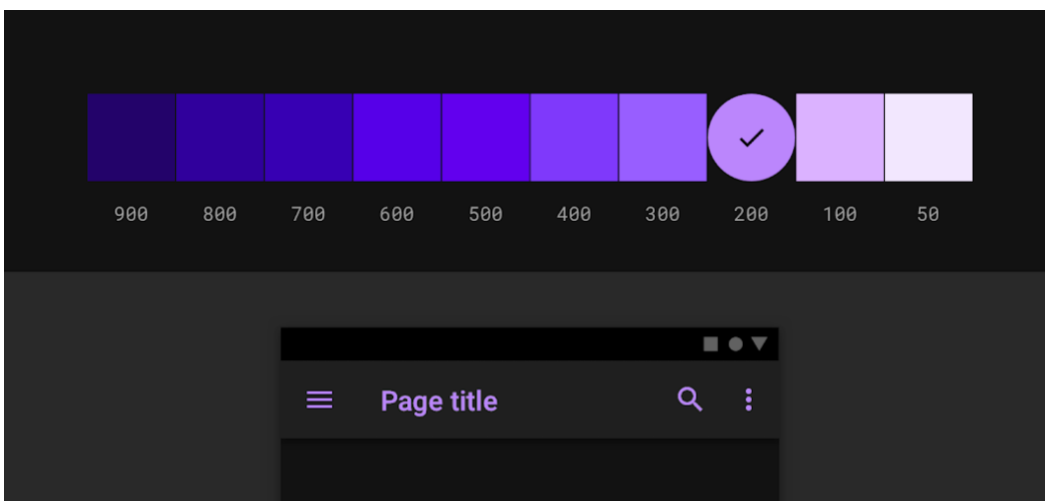
Kuva 5. Tämän tumman teeman pääväri #1F1A24 on tarpeeksi tumma, vähintään 15.8:1. (Material Design, Dark theme n.d.)

### 5.3 Värien saturaatio ja rajoitettu värien käyttö

Saturoituneet värit, jotka näyttävät hyvälle vaaleammissa teemoissa voivat tummissa teemoissa vaikuttaa luettavuuteen ja lisätä silmien väsymistä. Tähän ratkaisuna on värien desaturointi. Desaturointi tarkoittaa värien tietynlaista haalentamista, jolla saadaan nostettua värin ja taustan kontrastia, jolloin luettavuus pysyy samana kuin vaaleammissa teemoissa. (Material Design, Dark theme n.d.)



Kuva 6. Kuvassa pääväri on näyttänyt vaaleammassa teemassa hyvälle, mutta kun teeman vaihtaa tummempaan, pääväri ei enää erotukkaan taustasta. (Material Design, Dark theme n.d.)



Kuva 7. Kuvassa on samaa pääväriä, kuin kuvassa 6, desaturoitu, jolloin teksti ja kuvakkeet erottuvat taustasta paljon paremmin. (Material Design, Dark theme n.d.)

Material designilla on kätevä työkalu, jota voi käyttää esimerkiksi värin desaturoimiseen. Kun työkaluun lisää vaaleassa teemassa käytettävän päävärin, se antaa täyden kymmenen sävyn väripaletin, jota voidaan suoraan hyödyntää teemojen värien valintaan. Työkalu löytyy osoitteesta <https://material.io/resources/color/>. (Color tool n.d.)

## 6 Miten muut ovat toteuttaneet tummia teemoja websovelluksiinsa?

Monet yritykset ovat hyödyntäneet tummia teemoja käyttöliittymissään. Muiden yritysten tavoista hyödyntää tummia teemoja voi oppia hyviä käytänteitä ja esimerkkejä, joita kannattaa ottaa huomioon, kun toteutan Skillwellille tummaa teemaa.

### Youtube

Löysin muutamia eri tapoja tumman teeman toteutukseen. Esimerkiksi YouTube on määritellyt kaikki sivulla käytettävät väri variaatiot html-elementissä, kun taas tumman teeman värit ovat `“html:not(.style-scope)[dark]”` -määrittelyssä. Tämä määrittely viittaa siis kaikkiin html-elementteihin, joilla ei ole luokkaa `“.style-scope”` mutta joilla on `“dark”`-attribuutti. Kun käyttäjä asettaa tumman teeman päälle, `“dark”`-attribuutti lisätään html-tagiin, ja tällä tavoin saadaan html-tagiin määritellyt vaalean teeman väri variaatiot ylikirjoitettua tumman teeman väreillä.

Kuten Material designin (Material Design, Dark theme n.d.) tummien teemojen hyvissä käytänteissä kerrottiin, että tummien teemojen taustaväri ei tulisi olla täysin musta vaan esimerkiksi tummanharmaa, on Youtube hyödyntänyt tätä heidän tummassa teemassa. Youtube myös vaihtaa selaimen näkymän vierityspalkin väriä tummassa teemassa vaaleaksi, mikä parantaa vierityspalkin näkyvyyttä huomattavasti.

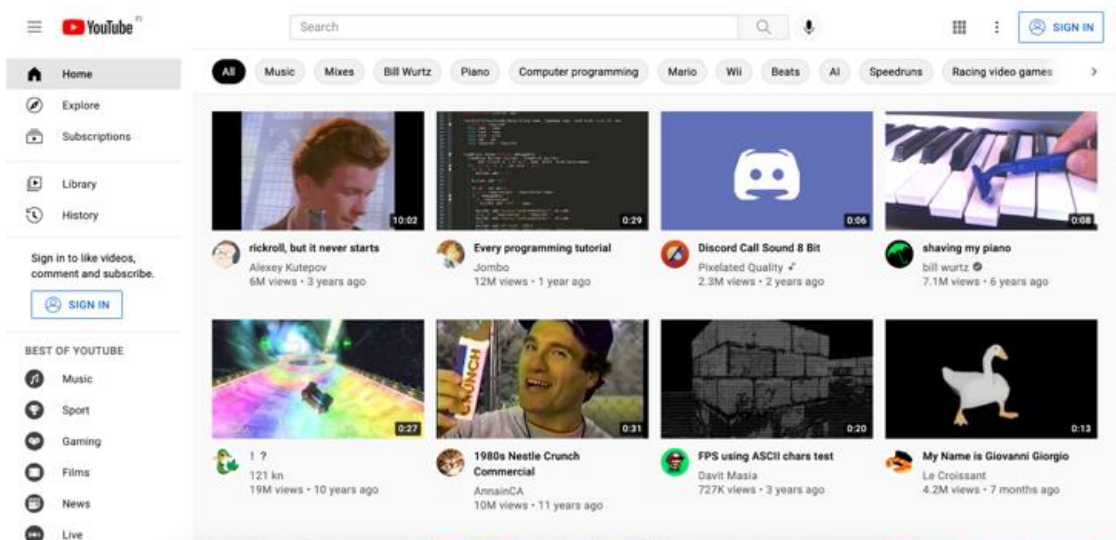


```

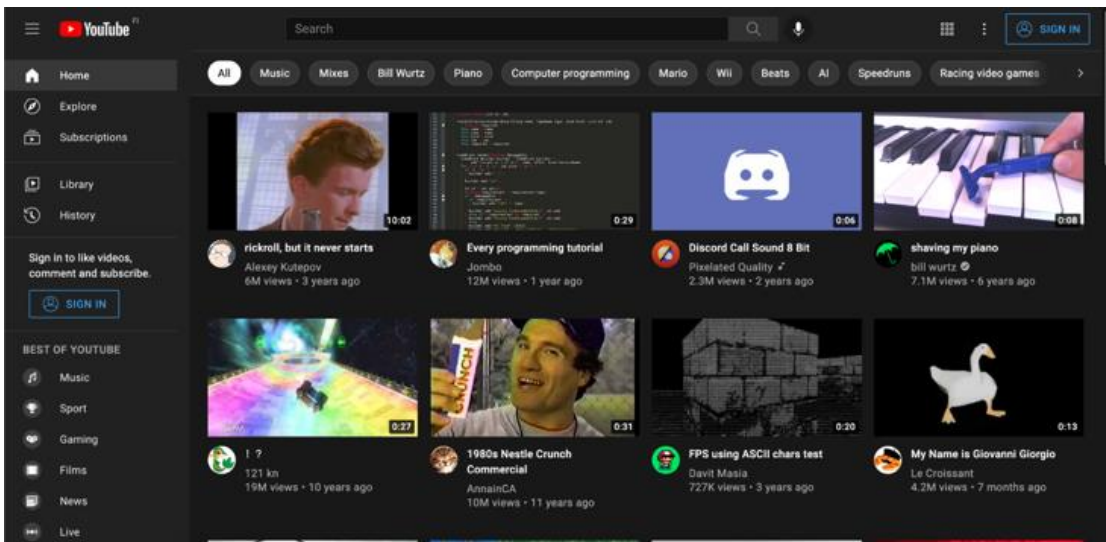
html
Styles Computed Layout Event Listeners DOM Breakpoints >>
Filter :hov .cls + <<
html:not(.style-scope)[dark], :not(.style-scope) (index):1064
[dark] {
  --ytd-searchbox-border-color: hsla(0, 0%, 53.3%, 0.4);
  --ytd-searchbox-legacy-border-color: hsl(0, 0%, 18.82%);
  --ytd-searchbox-legacy-border-shadow-color:
    hsla(0, 0%, 0%, 0);
  --ytd-searchbox-legacy-button-color: hsla(0, 0%, 100%, 0.08);
  --ytd-searchbox-legacy-button-border-color:
    hsl(0, 0%, 18.82%);
  --ytd-searchbox-legacy-button-focus-color:
    hsla(0, 0%, 100%, 0.08);
  --ytd-searchbox-legacy-button-hover-color:
    hsla(0, 0%, 100%, 0.08);
  --ytd-searchbox-legacy-button-hover-border-color:
    hsl(0, 0%, 18.82%);
  --ytd-searchbox-legacy-button-icon-color:
    hsla(0, 100%, 100%, 0.5);
  --ytd-searchbox-background: hsl(0, 0%, 7%);
}

```

Kuva 8. Youtuben html-elementin tumman teeman luokan tyylit, jossa määritetään tumman teeman värit. (Youtube 2021)



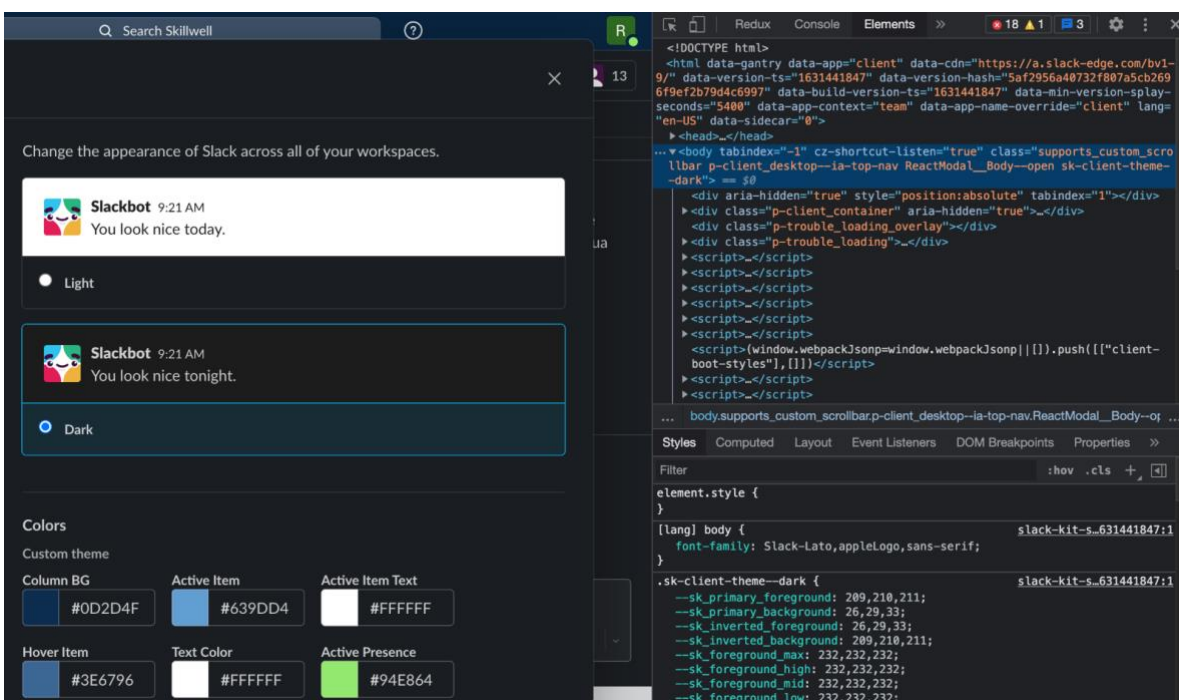
Kuva 9. Youtuben vaalea teema. (Youtube 2021)



Kuva 10. Youtuben tumma teema. (Youtube 2021)

## Slack

Viestintäsovellus Slack ei ole toteuttanut teemojen ylikirjoitusta atributtien avulla vaan vaihtamalla body-elementin luokkaa vaaleasta: `.sk-client-theme—light`, tummaan: `.sk-client-theme—dark`. Slack antaa myös vaihtoehdon luoda oman täysin muokattavissa olevan teeman.



Kuva 11. Slack viestintäsovelluksen teemavalinnat ja sisällön koodi. (Slack 2021)

## Twitter

Twitter on vielä vaalean ja tumman teeman lisäksi antanut vaihtoehdoksi ”Hämärä”-teeman. Tämän teeman erona perinteiseen tummaan teemaan on se, että tausta ei ole harmaa tai musta vaan tummansininen. Tummansininen tausta sopii hyvin Twitterin brändin väreihin ja toimii hyvin eräänlaisena tummana teemana. Tässä hyvänä pointtina on miettiä brändin värejä, kun toteuttaa tummaa teemaa.



Kuva 12. Twitterin teemavalinnat. (Twitter 2021)

## 7 Tekninen osuus ja toteutuksen vaiheet

Tässä kappaleessa käyn läpi tumman teeman toteutuksen teknistä puolta. Käyn läpi koko prosessin, tiedostorakenteet, toimintatavat ja mahdolliset ongelmakohtat. Tässä osiossa oletetaan lukijan tietävän Angularin normaalin kansiorakenneperiaatteen. Tumman teeman toteutukseen Angular-projektiin kuuluu:

- Scss paletit
- Palettes.scss-tiedosto
- Styles.scss-tiedosto
- Themes.scss-tiedosto

- Komponenttien omat scss tiedostot
- Theming-servicen käyttöönotto app.component-tiedostossa
- Dark mode overlayssa

## 7.1 Tumman teeman toteutustavan valinta

Tavoitteena on löytää Skillwellille sopivin tapa toteuttaa tumma teema kaikkiin heidän Angular-projekteihinsa. Pääpainotteena on mahdollisimman yksinkertainen implementointi ja täysi muokattavuus. Jos tumma teema toteutettaisiin jollain kolmannen osapuolen npm-paketilla, niin implementointiprosessi olisi varmasti helppo, mutta pakettien täysi muokkaus ei välttämättä onnistuisi toivotun helposti ja laajasti.

Skillwell käyttää kaikissa projekteissaan Angular Material-kirjastoa ja Material Designin suunnitteluperiaatteita. Angular Materialin ohjesivustolla on teemoista laajat ohjeistukset ja dokumentaatiot kuinka Angular-projektiin lisätään täysin muokattavissa olevia teemoja. Angular Materialin tapa on loogisin vaihtoehto tumman teeman toteuttamiseen, koska sen teemat ovat täysin muokattavissa ja sitä hyödynnetään kaikissa Skillwellin projekteissa.

## 7.2 Angular Materialin Sass paletit

Angular Material paletit ovat "Sass Map" listana. Sass Mapit koostuvat avain – arvo pareista. Teemojen Sass Mapit koostuvat värisävyistä, joilla jokaisella on avaimena identifioiva numero: 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900. 50 on tummin ja 900 on vaalein. Sass Mapin sisässä on myös toinen Map, joka koostuu jokaisen värin kontrasteista. Kontrastivärejä käytetään teksteihin ja kuvakkeisiin, jotka ovat niitä vastaavien värien päällä.

Paleteille luodaan oma tiedosto: palettes.scss, jonne tehdään kaikki erikseen luodut paletit. Angular Material -palettien luomiseen on kätevä työkalu, joka tekee automaattisesti käyttäjän valitsemasta pääväristä kokonaisen paletin, josta voi kopioida värit suoraan palettes.scss-tiedostoon. (Color tool n.d.)

Kuvissa 13 ja 14 havainnollistetaan väripalettia ja sen värejä lisää. \$indigo-palette -väripaletilla on kaksi väriä, joiden molempien identifioiva numero on 50. Ensimmäinen näistä on taustanväri:

#e8eaf6 ja toinen on kontrastiväri: `rgba(black, 0.87)`, jota käytetään esimerkiksi taustan päällä oleviin teksteihin. Kuvassa 14 näitä kahta väriä on havainnollistettu.

```
$indigo-palette: (
  50: #e8eaf6,
  100: #c5cae9,
  200: #9fa8da,
  300: #7986cb,
  // ... continues to 900
  contrast: (
    50: rgba(black, 0.87),
    100: rgba(black, 0.87),
    200: rgba(black, 0.87),
    300: white,
    // ... continues to 900
  )
);
```

Kuva 13. Paletit koostuvat väreistä.



Kuva 14. Kuvan 13 paletin värejä on havainnollistettu.

### 7.3 Colors.scss

Colors.scss -tiedostoon lisätään kaikki teemoissa käytettävien värien muuttujat. Värien muuttujia voidaan lisätä kolme: `palette-primary`, `palette-accent`, `palette-warn`. `Palette-primary` on tarkoitettu sovelluksen päävärille, jota ilmentyy eniten sovelluksessa. `Palette-accent` väriä voidaan käyttää, kun halutaan korostaa jotakin tiettyä sovelluksen osaa. `Palette-accent`:ista käytetään myös joskus nimeä `palette-secondary`. `Palette-warn`, tai toiselta nimeltä `palette-error`, väriä voidaan käyttää

sovelluksen varoituksiin ja virheisiin. Palette-warn on vaihtoehtoinen. Jos sen väriä ei määritetä, sen oletusarvo on punainen. (Theming Angular Material n.d.)

Värien muuttujat ovat scss-muuttujia, joiden arvoiksi määritetään define-palette -funktio, jolle voidaan antaa viisi parametria. Ensimmäinen parametri on palettes.scss -tiedostossa määritetty väripaletti. Seuraavat kolme parametria ovat kyseisen paletin pääväri, vaaleampi sävy ja tummempi sävy. Viimeinen parametri on tekstin väri. Kaikki muut parametrit paitsi väripaletti ovat vaihtoehtoisia.

```
$palette-primary: mat.define-palette($mat-light-blue, 800, 500, 900);  
$palette-secondary: mat.define-palette($mat-light-green, 800, 500, 900);  
$palette-warn: mat.define-palette($mat-red, 800, 500, 900);
```

Kuva 15. Värien muuttujat ovat scss-muuttujia, joiden arvoksi määritetään haluttu väripaletti.

Jos define-palette -funktion parametreille ei aseteta arvoja, käyttää funktio ennalta määritettyjä oletusarvoja. Kun tarkastellaan define-palette -funktiota huomataan, että päävärille, vaaleammalle sävyille, tummemmalle sävyille ja tekstin värille on asetettu oletusarvot.

```
@function define-palette($base-palette, $default: 500, $lighter: 100, $darker: 700,  
  $text: $default) {  
  $result: map.merge($base-palette, (  
    default: map.get($base-palette, $default),  
    lighter: map.get($base-palette, $lighter),  
    darker: map.get($base-palette, $darker),  
    text: map.get($base-palette, $text),  
  
    default-contrast: get-contrast-color-from-palette($base-palette, $default),  
    lighter-contrast: get-contrast-color-from-palette($base-palette, $lighter),  
    darker-contrast: get-contrast-color-from-palette($base-palette, $darker)  
  ));
```

Kuva 16. Angular materialin lähdekoodissa oleva Define-palette funktio.

## 7.4 Themes.scss

Themes.scss -tiedostoon asetetaan kaikki teemoihin liittyvät scss-muuttujat. Näitä muuttujia ovat esimerkiksi teemojen muuttujat ja kustomoidut teemojen muuttujat. Teemojen muuttujat ovat Sass-mappeja, jotka sisältävät kullekin teemalle luodut sass-paletit. Teemojen muuttujat voidaan rakentaa joko mat-light-theme- tai mat-dark-theme -funktiolla. Nämä määreet määrittävät teeman taustan ja etualan värit, joita käytetään komponenteissa. Funktion parametreiksi annetaan colors.scss -tiedostossa määritetyt värit: pääväri, aksenttiväri ja virheväri. (Theming Angular Material n.d.) Koska tarkoituksena on tehdä vaalean teeman lisäksi tumma teema sovellukseen, määritetään molemmat mat-light-theme ja mat-dark-theme, jotta voidaan myöhemmin styles.scss -tiedostossa määrittää kullekin teemalle oma luokka.

```
$color-theme-dark: mat-dark-theme($palette-primary, $palette-secondary, $palette-warn);
```

Kuva 17. Tumman teeman muuttuja, joka sisältää tumman väriteeman värit.

### Tumman teeman taustan väri

Angular Material määrittää tummalle teemalle oletusarvoisesti taustan väriksi tummanharmaa. Jotta tummasta teemasta saataisiin halutun värinen, voidaan taustan väriä muuttaa muokkaamalla aiemmin luotua teeman muuttujaa.

Teeman muuttujaa muokataan hakemalla teemassa käytetty taustan väri map-get -funktiolla ja asettamalla se muuttujaan (ks. Kuvio X.). Tämä on siis tummassa teemassa tällä hetkellä käytössä oleva tummanharmaa oletusväri, jota halutaan muokata. Seuraavaksi luodaan toinen muuttuja, johon asetetaan uusi taustan väri. Tämä tapahtuu Map-merge -funktiolla, johon annetaan parametreiksi alkuperäinen taustan väri ja sen jälkeen sulkuihin määritetty uusi taustan väri. Viimeisenä vielä korvataan vanha taustan väri uudella taustan värillä samanlaisella map-merge -funktiolla, johon tulee parametreiksi ensiksi teema ja toiseksi määrittäminen, eli tässä tapauksessa taustan väri, jota halutaan muokata. (Theming Angular Material n.d.)

```
$background: map-get($color-theme-dark, background);
$new-background: map-merge(
  $background,
  (
    background: $background-color-dark,
  )
);
$color-theme-dark: map-merge(
  $color-theme-dark,
  (
    background: $new-background,
  )
);
```

Kuva 18. Teeman objektin muokaus, jolla saadaan vaihdettua teeman taustan väriksi haluttu väri.

## 7.5 Styles.scss

Styles.scss -tiedostoon lisätään tyylimääriykset, joiden valintaa vaihtamalla saadaan vaihdettua haluttua teemaa. Tyylimääreiden vaihtaminen tapahtuu theming.service.ts -tiedostossa.

Tyylimääriyksien sisälle tuodaan teeman objekti @include -määreellä. Haluttu teeman objekti asetetaan angular-material-theme -funktion parametriksi. (Theming Angular Material n.d.)

```
.theme-light{
  @include angular-material-theme($color-theme-light);
}
.theme-dark{
  @include angular-material-theme($color-theme-dark);
}
```

Kuva 19. Vaalean ja tumman teeman tyylimääriyksien muuttujat.



## 7.6 Theming service

Theming.service.ts on palvelu, joka hallitsee sovelluksen teeman tilaa ja välittää sitä app.component.ts -tiedostolle. Theming.service.ts -tiedostoon luodaan boolean-muuttuja, joka määrittää onko tumma teema valittu vai ei. Vaihtoehtoisesti, jos halutaan käyttää useampia teemoja, luodaan BehaviorSubject tyyppinen muuttuja. Tähän muuttujaan alustetaan teema, jota käytetään sovelluksen käynnistyessä ensimmäistä kertaa. Luodaan myös teema-aulukko, johon listataan kaikki styles.scss luodut teemat.

```
themes = ['dark-theme', 'light-theme', 'some-third-theme']; // <- list all themes in this array
theme = new BehaviorSubject('light-theme'); // <- initial theme
```

Kuva 20. Esimerkki BehaviorSubject muuttujasta.

BehaviorSubjectia vaihtamalla saadaan vaihdettua tämänhetkistä teemaa. Teema-muuttujan vaihtumista voidaan kuunnella app.component.ts -tiedostossa, jossa @HostBinding määreellä asetetaan sovelluksen korkeimmalle elementille css-luokan arvoksi haluttu teema. Tapauksissa, joissa sovelluksessa on käytössä vain kaksi teemaa, voidaan prosessia yksinkertaistaa käyttämällä boolean totuusarvomuuttujaa, jonka tilaa vaihdetaan riippuen siitä, kumpi teema on käytössä. Esimerkiksi: isDark: Boolean = true.

```
@HostBinding('class')
get themeMode() {
  return this.isDark ? 'theme-dark' : 'theme-light';
}
```

Kuva 21. @HostBinding määrittää sovelluksen korkeimmalle elementille teeman tyylin.

### Overlay

Tässä vaiheessa tumma teema toimi sovelluksessa moitteettomasti, kunnes painoin painiketta, joka avasi päänäkymän päälle uuden näkymän. Huomasin tämän näkymän käyttävän vielä vaaleaa teemaa. Tällaisia näkymiä, jotka renderöidään toisen näkymän tai näkymien päälle, kutsutaan

nimellä "overlay". Tämä ongelma oli odotettavissa, ja ratkaisuna toimii funktio theming.service.ts -tiedostossa. Funktiota kutsutaan aina kun teeman muuttujaa muutetaan. Funktio joko lisää tumman ja poistaa vaalean teeman tyylimääreen overlaystä tai vastaavasti poistaa tumman ja lisää vaalean teeman tyylimääreen, riippuen tumman teeman muuttujasta.

```
darkModeToggle() {  
  if (this.isDark) {  
    this.overlayContainer.getContainerElement().classList.add('theme-dark');  
    this.overlayContainer.getContainerElement().classList.remove('theme-light');  
  } else {  
    this.overlayContainer.getContainerElement().classList.remove('theme-dark');  
    this.overlayContainer.getContainerElement().classList.add('theme-light');  
  }  
}
```

Kuva 22. darkModeToggle -funktio, teemojen vaihtoon.

## Selaimen preferenssi

Yhtenä tärkeänä ominaisuutena haluttiin sovelluksen vaihtavan teemaa automaattisesti riippuen siitä minkä käyttäjä on valinnut selaimen teemakseen. Tämä lisää sovelluksen yhtenäisyyttä ja käytettävyyttä ja parantaa käyttäjäkokemusta.

CSS:n media queryjen avulla on mahdollista määrittää eri tilanteista riippuvaisia tyyliä.

Esimerkiksi voidaan luoda media queryjä, jotka sisältävät eri tyyliä eri kokoisille näytöille.

Tason 5 media queryt toivat ensikertaa ns. käyttäjäasetusten mediaominaisuudet (Media queries Level 5: User Preference Media Features 2020). Näillä asetuksilla voidaan määrittää tyyliä automaattisesti riippuen siitä, miten sivustot havaitsevat käyttäjän haluaman tavan näyttää sisältöä. Yksi tällainen käyttäjäasetus on "prefers-color-scheme". Tätä mediaominaisuutta käytetään havaitsemaan, onko käyttäjä pyytänyt sivua käyttämään vaaleaa vai tummaa teemaa. Määre voi olla, joko "dark" eli käyttäjän selain preferoi sivuillaan tummaa taustaa ja vaaleaa tekstiä, tai "light" eli selain preferoi vaaleaa taustaa ja tummaa tekstiä.

Theming.service.ts -tiedostoon lisätään seuraava tarkistus (ks. kuva 24), jolla voidaan heti sivun latautuessa tarkistaa käyttäjän preferenssi teeman suhteen. Teema voidaan sitten määrittää riippuen palauttaako tarkistus toden vai epätoden.

```
window.matchMedia && window.matchMedia('(prefers-color-scheme: dark)').matches;
```

Kuva 23. Media queryn avulla tarkistetaan käyttäjän selaimen preferenssi.

## 8 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoitus oli perehtyä tummiin teemoihin ja siihen, kuinka Skillwell hyötyisi tummista teemoista Angular-sovelluksissaan. Tämän opinnäytetyön tutkimusongelmana oli tumman teeman implementointi Skillwellin jo olemassa oleviin ja tuleviin projekteihin. Tutkimusta lähdettiin toteuttamaan kolmella tutkimuskysymyksellä: Mikä on tumma teema, millä tavalla Skillwell hyötyy eri teemoista sovelluksissaan ja millä tavalla Skillwellin tulisi toteuttaa tummat teemat sovelluksiinsa.

Tutkimus koostui tutkivasta- ja teknisestä osuudesta. Tutkivassa osuudessa tutkittiin tummien teemojen ominaisuuksia ja hyötyjä ja teknisessä osuudessa toteutettiin yhteen Skillwellin tämänhetkiseen Angular-websovellusprojektiin tumma teema. Tutkivan osuuden tuloksista ilmeni monia hyviä käytänteitä, joita hyödyntämällä saatiin toimeksiantajalle rakennettua saavutettava ja monipuolinen tumma teema.

Teknisessä toteutuksessa hyödynnettiin Material Designin käytänteitä tekstin ja taustan välisestä kontrastista. Ohjeistuksessa neuvotaan esimerkiksi säätämään kontrasti sopivaksi niin, että teksti ja komponentit erottuvat taustasta tarpeeksi rasittamatta kuitenkaan käyttäjän silmiä. Esimerkiksi tumman teeman päävärin eli taustan värin ei kannata olla täysin musta vaan jokin muu tumma väri. Hyödylliseksi osoittautui myös värien desaturoinnissa käytetty Material Designin Color Tool-työkalu, jolla voi esimerkiksi luoda väripaletteja sovelluksen teemoja varten.

Nykyisin sovelluksiin halutaan komponenttien välistä syvyyttä, jota voitiin luoda tummiin teemoihin Material Designin käytänteiden avulla. Ohjeistuksessa todetaan, että varjojen avulla tehty syvyys ei toimi tummissa teemoissa. Tällöin tulee ohjeistuksen mukaan hyödyntää päällä olevien komponenttien taustaväriä vaalentamista, mikä saa komponentin erottumaan taustasta paremmin ja näin luodaan sovelluksen käyttöliittymälle syvyyttä. Tätä keinoa käytettiin hyödyksi myös tumman teeman toteutuksessa Skillwellin sovellukseen. Nämä Material Designissa mainitut hyvät käytänteet koettiin toimiviksi omien teknisten testien ja kollegojen visuaalisen arvioinnin pohjalta. Tutkivan osuuden tuloksia hyödynnettiin opinnäytetyön teknisessä osuudessa sekä Skillwellille toteutetussa tummien teemojen implementointiohjeistuksessa.

Tutkimuksen yhteydessä toteutetusta kyselystä sai hyvää aineistoa tummien teemojen käytön suosiosta ja käyttäjien kokemuksista tummien teemojen hyödyistä. Kyselyn tuloksista ilmeni, että vaikka suurin osa kyselyyn vastanneista käyttivät tummia teemoja, on silti henkilöitä, jotka olettavat ja haluavat sovellusten myös tukevan vaaleaa teemaa. Kyselyn tulokset tukivat toimeksiantajan ajatusta, että heidän kannattaisi tarjota käyttäjille mahdollisuus valita sekä tumma että vaalea teema heidän sovelluksiinsa.

### **Mikä on tumma teema?**

Tumma teema on sovelluksen tai verkkosivun lisäteema, jonka käyttäjät voivat valita halutessaan vaaleiden teemojen sijaan. Tumma teema asettaa käyttöliittymän käyttämään matalan valotason värejä säilyttäen samalla korkean käytettävyyden tason. Tummat teemat vaihtavat käyttöliittymien melkein kaikkien osien värit tummemmiksi, mutta joitain kirkkaampia värejä voidaan silti käyttää korostamaan asioita tummasta taustasta. Koska tummien teemojen taustalla on jokin tumma väri, on sen päälle asetettavan tekstin väri oltava vaalea. Tummien teemojen pääväri ei tulisi olla kuitenkaan täysin musta vaan esimerkiksi tummanharmaa tai tummansininen, koska mustan taustan ja valkoisen tekstin väri välinen kontrasti on todella korkea, joka voi johtaa silmien rasitukseen.

### **Millä tavalla Skillwell hyötyy eri teemoista sovelluksissaan?**

Tummat teemat ovat tällä hetkellä suuressa suosiossa. Tummiin teemojen suosiosta kertoo esimerkiksi tämän opinnäytetyön yhteydessä toteutetun kyselyn tulokset. Tuloksista ilmeni tummiin teemojen selkeä suosio vaaleiden teemojen sijaan: keskiarvoltaan 68.6 % kyselyyn vastanneista kertoi käyttävänsä tummia teemoja aina kun mahdollista niin sovelluksissa kuin käyttöjärjestelmissäkin. Ja vain keskimääräisesti 11.6 % vastanneista kertoi käyttävänsä aina vaaleita teemoja. Loput vastanneista kertoivat käyttävänsä tummia teemoja joskus tai harvoin.

Tutkimuksen perusteella tummilla teemoilla sovelluksissa ja verkkosivustoilla voi olla suuri vaikutus käyttäjäkokemukseen ja saavutettavuuteen. Teemoilla voidaan vaikuttaa tuotteen käyttäjäkokemukseen, tyyliin, käytön miellyttävyyteen ja visuaaliseen tunnelmaan. Jo pelkällä tummalla teemalla voidaan luoda sovellukseen ammattimainen, moderni tai ylellinen tunnelma. Monien teemojen lisääminen parantaa myös saavutettavuutta Skillwellin tuottamissa verkkosivustoissa ja sovelluksissa. Kuten tässä työssä tarkasteltujen tutkimusten tuloksista ilmeni, joillekin henkilöille tummat teemat voivat olla saavutettavimpia kuin vaaleat teemat, mutta joissain tilanteissa vaaleat teemat voivat olla saavutettavimpia kuin tummat. Johtopäätöksenä on se, että mitä enemmän erilaisia teemoja käyttäjillä on valittavana, sitä suuremmalla todennäköisyydellä käyttäjä löytää itselleen miellyttävän ja sopivan käyttöliittymän ulkoasun.

### **Millä tavalla Skillwellin tulisi toteuttaa tummat teemat sovelluksiinsa?**

Tämän opinnäytetyön lopputuloksena syntyi ohjeistus, joka pohjautui täysin Angular Materialin tyyliin tehdä teemoja Angular-sovelluksiin. Opinnäytetyössä sivuttiin myös mahdollisuutta toteuttaa tummat teemat jonkin kolmannen osapuolen npm-paketin avulla, mutta tämä idea sivutettiin nopeasti, koska kolmannen osapuolen npm-pakettien ylläpidosta ei ole koskaan täyttä varmuutta ja niiden muokattavuus halutunlaiseksi voi olla erittäin haastavaa tai jopa mahdotonta. Päädyimme Skillwellin kanssa yhdessä tähän lopputulokseen. Angular Materialin ollessa Skillwellin yksi yleisimmistä ja käytetyimmistä käytänteistä oli se selvä valinta. Tummiin teemojen toteutus Angular Materialin avulla on selkeästi sopivin tapa Skillwellin tarpeisiin, koska tällä tavalla voidaan luoda täysin kustomoitavat teemat ja niiden implementointiprosessi on melko samankaltainen

sovelluksesta riippumatta. Tosin tiettyjä haasteita voi ilmetä riippuen sovelluksen monimutkaisuudesta.

Skillwellille luodussa ohjeistuksessa käydään läpi kohta kohdalta, miten he pystyvät konkreettisesti toteuttamaan Angular sovelluksiinsa eri teemat. Opinnäytetyö täydentää ohjeistusta, jos Skillwell haluaa tietää syitä ohjeistuksessa päädyttyihin lopputuloksiin. Opinnäytetyön kirjoittaja on myös esimerkkinä toteuttanut yhteen Skillwellin projektiin ohjeistuksen tavalla kaikki ohjeistuksessa käydyt asiat. Olemme myös käyneet Skillwellin kanssa keskustelua, miten muissa sovelluksissa voitaisiin tuottaa vielä laajempi teemojen hallinta esimerkiksi tilanhallinnan avulla.

### **Luotettavuuden arviointi ja eettisyyden tarkastelu**

Opinnäytetyön aihe on varsin uusi ja teknologiat, joilla tummat teemat toteutettiin, kehittyvät jatkuvasti. Esimerkkinä uusimmassa Angularin päivityksessä oleva syntaksi, jolla teemoittelu toteutetaan, muuttui hieman. Tämä opinnäytetyö on toteutettu samalle versiolle, jota Skillwell käyttää. Tämän takia tämän opinnäytetyön tekninen osuus on relevantti tällä hetkellä, mutta ei välttämättä tulevaisuudessa. Toisaalta opinnäytetyön kaikki muut osat, jossa tutkitaan tummia teemoja ilmiönä ja pohditaan niiden vaikutuksia, ovat relevantteja, vaikka teknologiat kehittyisivätkin.

Opinnäytetyö on toteutettu Skillwellille ja toteutuksessa on otettu huomioon heidän tapansa tehdä verkkosovelluksia ja heidän tarpeensa tummien teemojen osalta. Tämän takia opinnäytetyö, ja varsinkin opinnäytetyön tekninen osuus, ei välttämättä tuota täysin yleistettäviä tuloksia, eikä sen ole tarkoituskaan. Tummien teemojen toteutukseen ja suunnitteluun käytettiin Skillwellin hyödyntämää Material Designin hyviä käytänteitä ja ohjeistuksia. Material Designin dokumentaatiosta saatiin hyvää ajankohtaista ja luotettavaa tietoa, jota voitiin hyödyntää tummien teemojen toteutuksessa Skillwellille.

Tutkimuksen yhteydessä toteutettiin kysely. Kyselyä ja sen kysymyksiä pohdittaessa mietittiin, ettei kysely loukkaa ketään ja kysymyksiin pystyttäisiin vastaamaan mahdollisimman anonymisti. Kyselyyn vastanneilta ei pyydetty mitään henkilötietoja. Kyselyn tarkoitus oli saada yleistä ymmärrystä erilaisten teemojen käyttäjistä, ja tätä dataa pystyttiin keräämään tietämättä

henkilöiden henkilötietoja kuten ikää, sukupuolta tai nimeä. Kyselyyn osallistuneet valittiin myös sattumanvaraisesti, jolla pyrittiin saamaan puolueetonta tietoa erilaisten teemojen käyttäjistä.

## Lähteet

Azimov, A. 2020. Dark Mode List. Viitattu 8.11.2021. <https://darkmodelist.com/>.

Color tool. N.d. Material designin värivalintatyökalu. Viitattu 20.2.2022

<https://material.io/resources/color/>.

Del Valle, R. 2020. A Brief History of “Dark Mode” —From the Matrix-like Displays of the Early ’80s to Today. Viitattu 9.12.2021. <https://eyeondesign.aiga.org/a-brief-history-of-dark-mode-from-the-matrix-like-displays-of-the-early-80s-to-today/>.

Dobres, J, Chahine, N ja Reimer, B. 2016. Effects of ambient illumination, contrast polarity, and letter size on text legibility under glance-like reading. <http://jdober.es/pdf/Dobres-et-al-2017-Ambient.pdf>

Dunand, M. 2021. Developing Visual Accessibility Options to Empower Grade School Students in Designing Inclusive Mobile Applications.

<https://appinventor.mit.edu/assets/files/DunandMEngThesis.pdf>

Eisfeld, H ja Kristallovich, F. 2020. The Rise of Dark Mode: A qualitative study of an emerging user interface design trend. Viitattu 25.10.2021. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1464394&dswid=-1866>.

Fluent Design System. N.d. Microsoftin yleinen web-suunnitteluopas. Viitattu 17.11.2021.

<https://www.microsoft.com/design/fluent/#/>.

Hazanchuk, V. 2019. Should You Use Night Mode to Reduce Blue Light? Viitattu 20.10.2021.

<https://www.aao.org/eye-health/tips-prevention/should-you-use-night-mode-to-reduce-blue-light>.

Human Interface Guidelines, Dark Mode. N.d. Applen web-suunnitteluoppaan tumman teeman osio. Viitattu 3.12.2021. <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/ios/visual-design/dark-mode/>.



Human Interface Guidelines. N.d. Applen yleinen web-suunnitteluopas. Viitattu 17.11.2021.  
<https://developer.apple.com/design/>.

Imtiaz, S. 2016. The Psychology Behind Web Design. Tekninen raportti. McMaster University  
Viitattu 17.11.2021.  
[https://www.researchgate.net/publication/312146392\\_The\\_Psychology\\_Behind\\_Web\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/312146392_The_Psychology_Behind_Web_Design).

Kananen, J. 2015. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas: Miten kirjoitan  
kehittämistutkimuksen vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Korpela, J ja Linjama, T. 2005. Web-suunnittelu. Jyväskylä: Docendo Finland.

Kuznetsov, G. 2020. Visual Design Language: The Building Blocks Of Design. Artikkel. Viitattu  
17.11.2021. <https://www.smashingmagazine.com/2020/03/visual-design-language-building-blocks/>.

Material Design Introduction. N.d. Googlen yleinen web-suunnitteluopas. Viitattu 17.11.2021.  
<https://material.io/design/introduction#principles>.

Material Design Dark theme. N.d. Googlen tummien teemojen suunnitteluopas. Viitattu  
25.10.2021. <https://material.io/design/color/dark-theme.html>.

McHugh, M. 2019. Why dark mode is the best app of the year. Artikkel. Viitattu 25.11.2021.  
<https://www.dailydot.com/debug/why-dark-mode-is-the-best-app-of-the-year/>

Media queries Level 5: User Preference Media Features. 2020. Viitattu 16.11.2021.  
<https://www.w3.org/TR/mediaqueries-5/#mf-user-preferences>.

Nickerson, B. 2021. Designing for dark mode: 7 tips to help you do it well. Artikkel. Viitattu  
29.10.2021. <https://tillerdigital.com/blog/designing-for-dark-mode-7-tips-to-help-you-do-it-well/>.

Philips, M. N.d. In the Spotlight: the Principles of Dark UI Design. Viitattu 16.11.2021.

<https://www.toptal.com/designers/ui/dark-ui-design>

Price, E. 2018. Use Dark Mode to Conserve Your Phone's Battery Power. Viitattu 22.10.2021.

<https://lifehacker.com/use-dark-mode-to-conserve-your-phones-battery-power-1830368436>.

Skillwell. N.d. Viitattu 14.10.2021. <https://www.skillwell.fi/>.

Slack. 2021. Slackin sovelluksen asetussivu. Viitattu 8.11.2021. <https://slack.com/>.

Swasty, W ja Adriyanto, A. 2017. Does Color Matter on Web User Interface Design? Viitattu

18.11.2021. <https://journal.binus.ac.id/index.php/commit/article/view/2088>.

Theming Angular Material. N.d. Angular Materialin teemoista kertova ohjeistus. Viitattu

16.11.2021. <https://material.angular.io/guide/theming>.

Twitter. 2021. Twitterin asetukset-sivu. Viitattu 8.11.2021. <https://twitter.com/settings/display>.

Twitter. 2016. Twitterin julkaisema tviitti. Viitattu 8.11.2021.

<https://twitter.com/Twitter/status/757969656493649921>.

User Experience (UX) Design. N.d. Viitattu 25.10.2021. [https://www.interaction-](https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design)

[design.org/literature/topics/ux-design](https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design).

Vadalia, B. 2021. Dark mode: why do we need it? Artikkel. Viitattu 1.11.2021. [https://bhumini-](https://bhumini-vadalia.medium.com/dark-mode-why-do-we-need-it-2f01180b6b5d)

[vadalia.medium.com/dark-mode-why-do-we-need-it-2f01180b6b5d](https://bhumini-vadalia.medium.com/dark-mode-why-do-we-need-it-2f01180b6b5d).

Varsila, M. 2018. Luminanssi ja heijastussuhde Valo-lehti 1/2018, Sivu 48. Viitattu 1.11.2021.

[https://www.lehtiluukku.fi/lehti/valo/\\_read/1-2018/182322.html?p=48](https://www.lehtiluukku.fi/lehti/valo/_read/1-2018/182322.html?p=48).

Vilkka, H. 2015. Tutki ja kehitä. Jyväskylä: PS-kustannus.

Watson, K. 2021. Is Dark Mode Better for Your Eyes? Artikkele. Viitattu 20.10.2021.

<https://www.healthline.com/health/is-dark-mode-better-for-your-eyes>.

Web AIM. 2021. Visual disabilities, low vision. Viitattu 20.11.2021.

<https://webaim.org/articles/visual/lowvision>.

Web Content Accessibility Guidelines 2.1. 2018. Verkkosisällön saavutettavuusohjeistus. Viitattu 28.10.2021. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>.

Wiles, K. 2021. Dark mode may not save your phone's battery life as much as you think, but there are a few silver linings. Artikkele. Viitattu 22.10.2021.

<https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2021/Q3/dark-mode-may-not-save-your-phones-battery-life-as-much-as-you-think,-but-there-are-a-few-silver-linings.html>.

Xiaojiao, X, Fanghao, S, Yan, L, Shurui, W ja Dong, Y. 2021. Study on the Effects of Display Color Mode and Luminance Contrast on Visual Fatigue. Tutkimus.

<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9363189>.

Youtube. 2021. Youtuben etusivu. Viitattu 22.11.2021. <https://www.youtube.com/>.

## Liitteet

### Liite 1. Ohjeistus dark moden implementointiin Angular-projektiin

1. Palettes.scss
  - Lisätään palettes.scss -tiedostoon halutut väripaletit.
  - Työkalu: <https://material.io/resources/color/>.

2. Colors.scss
  - Lisätään värien muuttujat colors.scss -tiedostoon
  - Esimerkki:

```
$palette-primary: mat.define-palette($mat-light-blue, 800, 500, 900);
$palette-secondary: mat.define-palette($mat-light-green, 800, 500, 900);
$palette-warn: mat.define-palette($mat-red, 800, 500, 900);
```

3. Themes.scss
  - Themes.scss -tiedostoon asetetaan kaikki teemoihin liittyvät scss-muuttujat.
  - Colors.scss -tiedostossa määritetyistä värien muuttujista tehdään teemojen muuttujat.
  - Esimerkki:

```
$color-theme-dark: mat-dark-theme($palette-primary, $palette-secondary, $palette-warn);
```

- Jos Angular Materialin tumman teeman taustan oletusväriä halutaan muokata, voidaan themes.scss-tiedostoon lisätä seuraava määre, jolla saadaan ylikirjoitettua taustan oletusväri.
- Luodaan uusi haluttu taustanväri \$background-color-dark muuttujaan ja asetetaan se oletusvärin tilalle seuraavasti:

```
$background: map-get($color-theme-dark, background);
$new-background: map-merge(
  $background,
  (
    background: $background-color-dark,
  )
);
$color-theme-dark: map-merge(
  $color-theme-dark,
  (
    background: $new-background,
  )
);
```

## 4. Styles.scss

- Luodaan styles.scss-tiedostoon haluttujen teemojen luokkamuuttujat, joita vaihtamalla saadaan haluttu teema aktiiviseksi.
- Esimerkki:

```
.theme-light{
  @include angular-material-theme($color-theme-light);
}
.theme-dark{
  @include angular-material-theme($color-theme-dark);
}
```

## 5. Theming.service.ts

- Theming servide käsittelee teemojen vaihtamisen sovelluksessa
- Esimerkki servicen rakenteesta:

```
import { OverlayContainer } from '@angular/cdk/overlay';
import { HostBinding, Injectable } from '@angular/core';

You, 2 months ago | 1 author (You)
@Injectable({ providedIn: 'root' })
export class ThemingService {
  public isDark = true;

  @HostBinding('class')
  get themeMode() {
    return this.isDark ? 'theme-dark' : 'theme-light';
  }

  constructor(private overlayContainer: OverlayContainer) {
    const darkModeOn: boolean =
      window.matchMedia && window.matchMedia('(prefers-color-scheme: dark)').matches;

    if (darkModeOn) {
      this.isDark = true;
    }
    this.darkModeToggle();
  }

  darkModeToggle() {
    if (this.isDark) {
      this.overlayContainer.getContainerElement().classList.add('theme-dark');
      this.overlayContainer.getContainerElement().classList.remove('theme-light');
    } else {
      this.overlayContainer.getContainerElement().classList.remove('theme-dark');
      this.overlayContainer.getContainerElement().classList.add('theme-light');
    }
  }
}
```

- Servicellä tarkistellaan käyttäjän selaimen preferenssiä ja asetetaan sen mukaan tumma tai vaalea teema aktiiviseksi.
  - Service myös asettaa tumman teeman aktiiviseksi myös sovelluksen overlay-elementeille.
6. App.component.html
- Joissain tilanteissa voi olla, että sovelluksen teemat eivät tunnista sovelluksen taustaa oikein, tähän voi auttaa muutama tyylimääre, joka lisätään app.component.html-tiedostoon div-elementtiin, joka sisältää router-outlet -elementin.
  - Tyylimääreet: "mat-typography", "app-frame" ja "mat-app-background"
  - Esimerkki:

```
<div class="mat-typography app-frame mat-app-background">  
  <router-outlet></router-outlet>  
</div>
```