

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduse instituut  
Informaatika õppekava

**Ketly Iouriev**  
**Veebisaidi loomine ettevõttele**  
**Waba Technologies OÜ**  
**Bakalaureusetöö (9 EAP)**

Juhendaja: Lidia Feklistova, PhD

Tartu 2024

## **Veebisaidi loomine ettevõttele Waba Technologies OÜ**

### **Lühikokkuvõte:**

Bakalaureusetöö eesmärk on luua ettevõttele Waba Technologies OÜ veebisait. Töö sisaldab sarnaste olemasolevate saitide analüüsi, annab ülevaate loodava veebisaidi funktsionaalsetest ja mittefunktsionaalsetest nõuetest, kirjeldab arendamisel kasutatud tehnoloogiate tööpõhimõtteid ja tähtsamaid omadusi, tutvustab veebisaitide optimeerimise lisavõimalusi. Esitatud on ka loodud veebisaidi kirjeldus, selle mitmeaspektiline analüüs ja võimalikud edasiarengusuunad.

### **Võtmesõnad:**

Waba Technologies OÜ, Waba, veebisait, veebisaitide ja -rakenduste loomise tehnoloogiad, optimeerimine

**CERCS:** P175 Informaatika

## **Creating a Website for Waba Technologies OÜ**

### **Abstract:**

The aim of the bachelor's thesis is to create a website for the company Waba Technologies OÜ. The thesis includes an analysis of similar existing sites, provides an overview of the functional and non-functional requirements of the website being created, describes the working principles and most important features of the technologies used in development, introduces additional options for website optimization. A description of the created website, its multi-aspect analysis and possible directions for further development are also presented.

### **Keywords:**

Waba Technologies OÜ, Waba, website, technologies for creating websites and applications, optimization

**CERCS:** P175 Informatics

<b>Sissejuhatus.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Sarnaste veebisaitide analüüs.....</b>	<b>6</b>
1.1 infilaser.ee.....	6
1.2 cleopatramask.com.....	7
1.3 Veebisaitide võrdlus.....	9
<b>2. Veebisaidi nõuded.....</b>	<b>11</b>
2.1 Funktsionaalsed nõuded.....	11
2.2 Mittefunktsionaalsed nõuded.....	17
<b>3. Kasutatud tehnoloogiad.....</b>	<b>19</b>
3.1 Next.js.....	19
3.2 Vercel.....	20
3.3 TypeScript.....	22
3.4 Tailwind CSS.....	23
3.5 Strapi.....	24
3.6 Shopify.....	26
3.7 Firebase.....	27
3.8 Google Analytics, Google Tag Manager.....	29
3.9 Teised abivahendid.....	29
<b>4. Veebisaidi optimeerimise lisavõimalused.....</b>	<b>31</b>
4.1 Nähtavuse optimeerimine otsingumootorites.....	31
4.2 Jõudluse optimeerimine.....	33
<b>5. Loodud veebisait.....</b>	<b>36</b>
5.1 Päis.....	36
5.2 Jalus.....	37
5.3 CTA blokk.....	39
5.4 Maandumisleht ja alamlehed “Product”, “The Science Behind”, “User Stories”, “About Us”, “FAQ”.....	41
5.5 Alamlehed “Careers”, “Waba for Business” ja “Contact Us”.....	42
5.6 Blogi (alamleht “Blog”) ja blogipostituse alamleht.....	43
5.7 Poliitikate-tingimuste alamlehed.....	45
5.8 Strapi sisuehitus- ja sisuhalduspaneel.....	45
<b>6. Loodud veebisaidi analüüs.....</b>	<b>47</b>
6.1 Tehniline kvaliteet.....	47
6.2 Turvalisus.....	48
6.3 Kasutajasõbralikkus.....	49
<b>7. Võimalikud edasiarendused.....</b>	<b>50</b>
<b>Kokkuvõte.....</b>	<b>52</b>
<b>Viidatud kirjandus.....</b>	<b>53</b>
<b>Lisad.....</b>	<b>58</b>
1. InfiLaseri veebisaidi arenduses kasutatud tehnoloogiad.....	58

2. Cleopatra veebisaidi arenduses kasutatud tehnoloogiad.....	59
3. InfiLaseri <i>desktopi</i> -vaate Google Lighthouse'i raport.....	60
4. InfiLaseri mobiilse vaate Google Lighthouse'i raport.....	60
5. Cleopatra <i>desktopi</i> -vaate Google Lighthouse'i raport (kasutajaandmed).....	61
6. Cleopatra mobiilse vaate Google Lighthouse'i raport (kasutajaandmed).....	61
7. Cleopatra <i>desktopi</i> -vaate Google Lighthouse'i raport.....	62
8. Cleopatra mobiilse vaate Google Lighthouse'i raport.....	63
9. Litsents.....	64



## Sissejuhatus

Praegusel digitaalajastul on ettevõtete *online*-kohalolu, nende esindatus internetis, konkurentsivõimelisust silmas pidades äärmiselt tähtsal kohal. Asjaolu, et pea iga ettevõtte omab veebisaiti, on tänapäeval üsna tavapärane – isikupärastatud saidi näol on tegemist justkui ka internetipõhise visiitkaardiga, mis võimaldab potentsiaalsetel klientidel toote-teenuse pakkujaga esmakontakti luua.

Bakalaureusetöö eesmärk on luua ettevõttele Waba Technologies OÜ veebisait. Waba Technologies OÜ (edaspidi ka Waba või klient) näol on tegemist alustava ettevõttega, ainus müüdav toode on käesoleva töö kirjutamise ajal innovatiivne valguspõhine raviva toimega nahahooldusseadeldis “Waba Eclatia”. Algselt loodi ettevõtte Šveitsis, nüüd aga tegutseb see Eestis. Ka firma nimi – Waba – tuleneb eestikeelsest sõnast “vaba” ning on tugevalt seotud brändiideoloogiaga, mille kohaselt eelmainitud seadeldist kasutades vabanevad inimesed neid häirivatest erisugustest nahaprobleemidest (Wabaskin, 2024).

Kuna senimaani ettevõttel Waba Technologies OÜ veebisait puudus, siis tulenevalt soovist toodet laiemale publikule tutvustada, oli tarvilik see luua. Saidi funktsionaalsed nõuded oli suuresti kindlaks määratud disainist lähtuvalt, ülejäänud nõuded, sealhulgas mittefunktsionaalsed nõuded, seati paika toimunud koosolekutel.

Bakalaureusetöö koosneb seitsmest sisupeatükist. Esimeses neist analüüsitakse sarnaseid olemasolevaid saite, teine annab ülevaate loodavale veebisaidile seatud funktsionaalsetest ja mittefunktsionaalsetest nõuetest. Kolmas peatükk kirjeldab väljavalitud tehnoloogiate tööpõhimõtteid ja tähtsamaid omadusi, neljas aga tutvustab veebisaitide optimeerimise kaht lisavõimalust. Viimased peatükid keskenduvad vastavalt loodud veebisaidist ülevaate andmisele, selle mitmeaspektilisele analüüsimisele ja võimalike arendussuundadega kurssi viimisele.

## 1. Sarnaste veebisaitide analüüs

Selles peatükis analüüsitakse ettevõtte Waba Technologies OÜ tulevasele veebisaidile sarnaseid olemasolevaid veebisaite – selliseid, mille keskmeks on üks kindel ilu-fookustood. Analüüs võimaldab tutvuda taoliste saitide struktuuri- ja kujundustrendidega, lisaks ka anda ülevaadet veebiarenduses kasutatavatest tehnoloogiast ja seal rakendatavatest headest tavadest.

### 1.1 infilaser.ee

InfiLaser<sup>1</sup> on veebisait, mille ainsaks müüdavaks tooteks on laserepilatsiooni seadeldis. Sait koosneb maandumislehest ja mitmest alamlehest. Analüüsi ajal on veebisait kättesaadav vaid eesti keeles.

Saidi päises on kolm osa: promoriba, riba logoga ja navigeerimisriba. Nii navigeerimisribalt kui jalusest saab edasi suunduda erisugustele alamlehtedele. Kõigil saidi lehtedel asub jaluse kohal veel üks riba logoga. Kui kasutaja kerimiskõrgus jõuab teatud tasemeni, kuvatakse saidi allosas kleepuv riba tooteinfoga. Veebisaidi osade detailsem kirjeldus järgnevalt:

- Maandumisleht koosneb mitmest sektsioonist. Neist esimene sisaldab tooteinfot: kirjeldust, pilti, hinda, ostuvõimalust (nupp “Osta nüüd” viib tellimuslehele), garantii- ja tarneteavet jms (lisamärkus: osad selle jaotise pildid ei lae korralikult ära). Seejärel on mitmed infoblokid promotekstide ja -piltidega, lööklausetega: põhjendatakse toote vajalikkust, näidatakse tulemusi illustreerivaid pilte, selgitatakse toote toimimisprotsessi ja teemaga seonduvaid mõisteid, informeeritakse garantiivõimalustest (nupp “Lisateave” viib lehele “Garantii”) ning kuvatakse piltide-kirjelduste näol toote kasutamise õpetussammud. Eelviimane leheosa sisaldab klientide pilte tootega. Viimane jaotis sisaldab klientide hinnanguid ja tagasisidestamisvõimalust (nupp “Esitada arvustus” viib lehele “Kontaktandmed”).
- Tellimuslehe ülaosas on kuvatud kirje, mis teavitab ostjat ostu reserveerimisajast. Peale selle on esile toodud tabel soovitud ostudega: tabeli rida sisaldab toote pilti, nime, hinda ja muudetavat koguse sisendit. Järgnevas leheosas asub

---

<sup>1</sup> <https://infilaser.ee>

arveldamise-saatmise, täiendava teabe vorm. Seejärel on kuvatud oste kokkuvõttev tabel lõppsummaga, makseviisi valik ja nupp “Tee tellimus”.

- Leht “FAQ’s” sisaldab küsimus-vastus stiilis akordiontüüpi veebielemente (küsimusele peale vajutades vastus ilmub või peitub). “FAQ’s” lehe sisu on teemade kaupa jaotatud neljaks: tehnoloogia, kasutamine, raha tagastamine ja garantii, tarnimine ja töötlemine.
- Leht “Tarnimine ja käitlemine” koosneb vaid ühest sektsioonist: kolm infoblokki sisaldavad teavet toote tarnimise ja käitlemise kohta.
- Lehe “Garantii” algusosas on nähtaval promopilt, millele järgnevad garantiitingimused ja õpetussammud tagasimakse vormistamiseks. Viimases jaotises on pilt toote garantii sertifikaadist.
- Leht “Kontaktandmed” sisaldab kontaktvormi väljadega eesnimi, perekonnanimi, meiliaadress, telefon ja sõnum. Infoks on juurde lisatud ka ettevõtte aadress.
- Leht “Privaatsuspoliitika” sisaldab vaid informatiivset teksti.

Infilaser on eestikeelne üht ilutoodet, laserepilatsiooni seadeldist, müüv veebisait. See koosneb maandumislehest ja mitmest erieesmärgiga alamlehest, s.t ülesehitus on küllaltki selge ja lihtsakoeline. InfiLaseri sait on kohandatud ka mobiilivahetele.

## 1.2 cleopatramask.com

Cleopatra<sup>2</sup> on veebisait, mille ainsaks müüdavaks tooteks on LED-valgusel põhinev raviva toimega nahahooldusseadeldis – teraapiamask. Sait koosneb maandumislehest ja mitmest alamlehest. Analüüsi ajal on veebisait kättesaadav vaid inglise keeles.

Saidi päises on kolm osa: promoriba, lisariba sisselogimiseks ja/või ostukorvi jälgimiseks ning navigeerimisriba. Kursoriga üle ostukorvi ikooni liikudes ilmub esile nupp “Checkout”, millele vajutades suunatakse tellimuslehele. Nii navigeerimisribalt kui jalusest saab edasi suunduda erisugustele alamlehtedele. Maandumislehel, ka mõnel alamlehel, asub jaluse kohal veel uudiskirja tellimise blokk. Igal saidi lehel on võimalik vestelda juturobotiga. Veebisaidi osade detailsem kirjeldus järgnevalt:

- Maandumisleht koosneb mitmest sektsioonist. Neist esimeses mängib illustreeriv video teraapiamaski kasutamisest (videot on võimalik pausile panna). Järgnev jaotis sisaldab promotekste ja -pilte, lööklauseid. Kolmandas jaotises on taustaks

---

<sup>2</sup> <https://cleopatramask.com>

klientide tehtud tootepildid. Kõik nupud neis sektsioonides viivad lehele “Try Cleopatra™”.

- Leht “Try Cleopatra™” koosneb mitmest sektsioonist. Neist esimene sisaldab tooteinfot: kirjeldust, pilte, hinda, ostukorvi lisamise võimalust, garantiiteavet, tehnilisi näitajaid, juhiseid kasutamiseks jms. Seejärel on toote soovitusvideod professionaalidelt. Järgnev leheosa sisaldab taaskord promotekste ja -pilte, lööklauseid. Peale seda on vastavalt tagasiside, korduma kippuvate küsimuste ja klientide soovitusvideote jaotised.
- Leht “A-Beauty” koosneb mitmest sektsioonist. Neist esimeses on nähtaval promopilt ja lehe pealkiri. Järgnev osa sisaldab promotekste ja -pilte, lisaks kirjauppi ettevõtte loojalt. Nupp “View all” kirjajupi all ei vii kuhugi, nupp “Try Cleopatra Now” viib lehele “Try Cleopatra™”.
- Leht “Reviews” sisaldab klientide hinnanguid, arvamusi ja küsimusi-vastuseid. Jaotisel on lehekülgede vahetamise süsteem ja sisu filtreerimisvõimalus.
- Leht “Track Your Order” (ka “Tracking”) sisaldab kahte ostu jälgimise võimalust: ostu saab jälgida, kui täita meiliaadressi/telefoninumbri ja tellimusnumbri väljad või vaid jälgimisnumbri väli.
- Leht “FAQ” koosneb kahest sektsioonist. Neist esimeses on nähtaval promopilt ja lehe pealkiri. Teine jaotis sisaldab küsimus-vastus stiilis akordiontüüpi veebielemente. Sisul hulka on jäänud ka näidisvariant (küsimus “Frequently asked question”, vastus “Include a helpful and informative answer to the frequently asked question here.”).
- Leht “Contact” koosneb kahest sektsioonist. Neist esimeses on nähtaval promopilt ja lehe pealkiri, teine sisaldab kontaktvormi väljadega nimi, meiliaadress ja sõnum.
- Lehed “Privacy Policy”, “Return and Refund Policy”, “Shipping Policy”, “Disclaimer” ja “Terms of Service” on ühesugused: sisaldavad vaid informatiivset poliitikate-tingimuste lehtedele vastavat teksti.
- Leht “Help Center” võimaldab ostu jälgimiseks, tagastamiseks või probleemi teatamiseks sisselogimist. Lisaks sisaldab ka kontaktvormi ja küsimusi-vastuseid.
- Leht “Manual” võimaldab toote manuaali alla laadida.

Cleopatra on ingliskeelne üht ilutoodet, LED-valgusel põhinevat näo-teraapiamaski, müüv veebisait. See koosneb maandumislehest ja mitmest erieesmärgiga alamlehest: korduvat

informatsiooni on küll palju, kuid sellest hoolimata on saidi struktuur ja sealne navigeerimine suhteliselt intuitiivne. Cleopatra sait on kohandatud ka mobiilivahetele.

### 1.3 Veebisaitide võrdlus

Olles analüüsinud ettevõtte Waba Technologies OÜ tulevasele veebisaidile sarnaseid veebisaite – InfiLaser ja Cleopatra –, saab järeldada, et nende ülesehitus ja sisuline struktuur on võrdlemisi samalaadsed. Lisaks toodet kirjeldavale ja selle ostuvõimalust pakkuvale lehele sisaldavad mõlemad veel ka korduma kippuvate küsimuste lehte, kontaktvormi lehte, erisuguseid poliitikate-tingimuste lehti. Infilaseri ja Cleopatra ühiseks tunnusjooneks on ka ükskeelsus: neist esimene on vaid eestikeelne, teine ingliskeelne.

Wappalyzer<sup>3</sup> pistikprogrammi (ingl *plugin*) abil õnnestus kõnealustel veebisaitidel tuvastada nende arenduses kasutatud peamised tehnoloogiakomponendid. Saadud tulemustest lähtuvalt (Wappalyzer, i.a.):

- Infilaser on loodud WordPressiga – tegemist on PHP programmeerimiskeeles kirjutatud ja MySQL andmebaasiga ühilduva sisuhaldussüsteemiga. Kaubandusplatvormina on kasutusel WordPressi pistikprogramm WooCommerce. Majutusteenuseks on valitud SiteGround, mis muuhulgas pakub just spetsiaalset lahendust WordPressil ja/või WooCommerce'il põhinevatele saitidele. Infilaseri kasutatud tehnoloogiate hulgas on veel ka mitmeid analüüsitööriistu, k.a Google Analytics (vt lisa 1).
- Cleopatra on loodud React.js-iga – tegemist on JavaScripti raamistikuga, mis võimaldab luua komponendipõhiseid kasutajaliideseid. Kaubandusplatvormina on kasutusel Shopify. Sisuedastusvõrgu<sup>4</sup> (ingl *Content Delivery Network* või *Content Distribution Network*, CDN) teenusteks on kasutatud Cloudflare'i. Ka Cleopatra analüüsitööriistade seas on Google Analytics (vt lisa 2).

Eespool läbiviidud analüüs aitab küll luua tervikpilti, sügavamat mõistmist, kuid saadud tulemused ei pruugi tingimata olla just kõige selgemad ega ka anda uuritavatele kõige objektiivsemat hinnangut. Niisiis on võimalusel hea läbi viia ka konkreetseid mõõtetulemusi andev analüüs.

---

<sup>3</sup> <https://www.wappalyzer.com>

<sup>4</sup> Sisuedastusvõrk (ka sisulevivõrk) on hajusserverite süsteem, ülemaailmselt hajutatud serverite võrgustik, mis väljastab veebisisu sõltuvalt kasutaja geograafilisest asukohast (vt <https://akit.cyber.ee>).

Google Lighthouse<sup>5</sup> on üks populaarseimatest tööriistadest hindamaks veebisaitide kvaliteeti konkreetseid mõõtetulemusi andval viisil – tegemist on avatud lähtekoodiga automatiseeritud tööriistaga, mis sisaldab raporteid, et hinnata veebisaidi jõudlust, kättesaadavust, selle nähtavuse optimeeritust otsingumootorites (ingl *Search Engine Optimization*, SEO) ja parimaid tavasid (McGill jt, 2023). Lihtsaim viis Lighthouse'i jooksutamiseks on kasutada selle veebipõhist kasutajaliidest PageSpeed Insights<sup>6</sup> (PSI). PSI annab ülevaate nii laboritingimustes (kontrollitud keskkonnas ehk eelsätestatud seadmes ja võrgus) mõõdetud andmete kui kasutajaandmete (reaalsete kasutajate anonümiseeritud jõudlusandmed erisugustest seadmetest ja võrgutingimustest) kohta. Eelmainitud nelja kategooriat hinnatakse skaalal 0-100: vastavalt skoorile märgistatakse kategooriarang punase (0-49), kollase (50-89) või roheline (90-100) värviga (Google for Developers, i.a. B). Saadud PSI tulemustest lähtuvalt:

- Infilaseri tulemustes kasutajaandmed puuduvad, sest ei leitud piisavalt teavet. *Desktop*-vaate jõudluse, kättesaadavuse ja SEO skoorid langevad kollasesse tsooni, parimate tavade skoor aga rohelisse tsooni (vt lisa 3). Mobiilivaate jõudlus asub punases alas, kättesaadavuse ja SEO skoorid kollases alas, parimate tavade skoor rohelises alas (vt lisa 4).
- Cleopatra tulemustes kajastuvad ka kasutajaandmed: *desktop*-vaates asub vaid üks kuuest jõudluse alammõõtest kollases piirkonnas (ülejäänud asuvad rohelises) (vt lisa 5), mobiilivaates asuvad kõik rohelises piirkonnas (vt lisa 6). *Desktop*- ja mobiilivaate erikategooriate skoorid on samasugustes tsoonides: jõudluse ja parimate tavade skoorid asuvad kollases, kättesaadavuse ja SEO skoorid aga rohelises (vt lisa 7 ja 8).

Kuigi analüüsitud veebisaidid on oma ülesehituselt, sisult ja funktsionaalsustelt vägagi sarnased, selgub siiski, et nende arenduses on kasutatud pea täiesti erinevaid tehnoloogiakomponente. Siit saab järeldada, et veebisaidi arendamisel rakendatavad tehnoloogiad sõltuvad suuresti nii kliendipoole eesmärkidest ja soovidest kui ka arendaja/arendustiimi oskustest ja/või kokkupuutest erisuguste valdkonnas kasutatavate tööriistadega. Samadest asjaoludest, tehnoloogiakomplektist ja arendaja(te) teadmistest-oskustest, oleneb niisamuti saidi tehniline hinnang.

---

<sup>5</sup> <https://developer.chrome.com/docs/lighthouse>

<sup>6</sup> <https://pagespeed.web.dev>

## 2. Veebisaidi nõuded

Selles peatükis tuuakse välja ettevõtte Waba Technologies OÜ funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded loodavale veebisaidile.

Veebisaidi arendust osutas tarkvarateenuseid pakkuv väikefirma Bitropia, millest ka antud lõputöö autor osa on. Lõputöö autori ülesanne oli saidi toimiva esmaversiooni implementeerimine, samuti tegeles ta osaliselt edasiarendus- ja parandustöödega. Suure osa funktsionaalsetest nõuetest pani paika saidile varasemalt kujundatud disain<sup>7</sup>. Ülejäänud nõuded, k.a mittefunktsionaalsed, määrati kindlaks Bitropia ja kliendi juhtkondade vahelistel koosolekutel.

### 2.1 Funktsionaalsed nõuded

Funktsionaalsed nõuded on nõuded, mis kirjeldavad loodava tarkvara käitumist, selle reageerimist (väljundit) teatud tegevustele (sisenditele) (Dave & Anu, 2022). Lihtsustatult, funktsionaalsed nõuded vastavad küsimusele “mida tarkvara teeb”. Et aga järgnevalt välja toodud nõuete paiknevust saidil paremini mõista, on vaja teha üks täpsustus. Nimelt, kuna kliendi tulevase veebisaidi pea iga leht hõlmab mitmeid erisuguse struktuuri ja otstarbega jaotisi, on sealseid funktsionaalsuseid lihtsam kirjeldada sektsioonide kaupa. Sektsiooni all on silmas peetud üht blokki, milles olev info esindab konkreetset teemat või ideed. Tinglikult saab sektsioone üksteisest eristada ka taustavärvi või -pildi põhjal.

Allpool on esitatud veebisaidi funktsionaalsed nõuded, mis said kinnitatud arenduse algusfaasis<sup>8</sup>. Tabel 1 hõlmab kõiksuguste saidi lehtede ja leheosade funktsionaalseid nõudeid, lisaks on ära märgitud ka nende prioriteet (roheline värv tähistab madalat, kollane keskmist ja punane kõrget prioriteetsust).

Tabel 1. Funktsionaalsed nõuded.

Päise funktsionaalsed nõuded <sup>9</sup>	Prioriteet
Promoriba tekstiga asub navigeerimisriba kohal.	
Navigeerimisriba keskel asub ettevõtte logo.	

<sup>7</sup> Figma disainiplatvormi abil loodud Waba saidi prototüüp – [link](#).

<sup>8</sup> Kuna tegemist on pikemaajalise arendustööga, on tõenäoline, et saidil on nüüdseks ellu viidud mitmeid muudatusi.

<sup>9</sup> Päis on saidi igal lehel ühesugune.

Navigeerimisribal asuvad lingid, mille kaudu saab edasi suunduda alamlehtedele “Product”, “The Science Behind”, “User Stories”, “About Us”, “FAQ” ja “Blog”.	
Navigeerimisribal asub link, millele klikkides saab uut kasutajakontot luua või, konto olemasolul, sisse-välja logida.	
Kui kursoriga üle lingi liikuda või link aktiveerida, ilmub selle alla joon.	
Navigeerimisribal asub nupp, mille kaudu saab edasi suunduda alamlehele “Product”.	
Navigeerimisribal asub link, mis võimaldab keelt vahetada (eesti-inglise).	
Mobiilivaates on lingid kättesaadavad, kui klikkida kolme horisontaalse joonega kujutatud menüüikoonile.	
<b>Jaluse funktsionaalsed nõuded</b>	
Jaluses asuvad lingid, mille kaudu saab edasi suunduda alamlehtedele “Product”, “The Science Behind”, “User Stories”, “About Us”, “FAQ”, “Careers”, “Waba for Business” ja “Contact Us”.	
Jaluses asuvad sotsiaalmeedia ikoonid, millele klikkides avaneb vastaval platvormil ettevõtte sotsiaalmeediakonto.	
Jaluses asuvad lingid, mille kaudu saab edasi suunduda poliitikate-tingimuste alamlehtedele.	
Laiendatud jalus <sup>10</sup> sisaldab enne eelmainitut ka uudiskirja tellimise võimalust sisestatud meiliaadressile (selle õnnestumisel/ebaõnnestumisel kuvatakse vastav teade), seejuures on veel ikoon ja tekst. Uudiskirjade saatmiseks kasutatakse turundusplatvormi Mailchimp <sup>11</sup> .	
<b>Tegevusele-kutsuva bloki funktsionaalsed nõuded<sup>12</sup></b>	
Bloki kohal asub animeeritud (paremalt-vasakule liikuv) ettevõtte logodega riba.	
Blokis asuvad üksteise all vastavalt pilt, tekst ja nupp. Nupu kaudu saab edasi suunduda alamlehele “Product”.	

<sup>10</sup> Laiendatud jalus on kasutusel maandumislehel ning alamlehtedel “The Science Behind”, “User Stories”, “About Us” ja “FAQ”.

<sup>11</sup> <https://mailchimp.com>

<sup>12</sup> Tegevusele-kutsuv (ingl *Call-to-Action*, CTA) blokk (blokk, mis asub jaluse kohal) on kasutusel maandumislehel ning alamlehtedel “Product”, “The Science Behind”, “User Stories”, “About Us” ja “FAQ”.



Blokis asub tekst ja sellest paremal nupp. Nupule klikkides avaneb e-posti rakenduses uue sõnumi kirjutamise vaade koos eeltäidetud saaja väljaga.	
Blokis asuvad kaks kõrvuti olevat kaardielementi <sup>13</sup> : mõlemal on taustaks pilt, lisaks sisaldavad teksti ja nuppu (vasakpoolse elemendi nupp viib alamlehele “Product”, parempoolse oma alamlehele “The Science Behind”).	
<b>Maandumislehe funktsionaalsed nõuded</b>	
Esimeses sektsioonis asuvad lisaks tekstidele ka kaks nuppu (esimese kaudu saab edasi suunduda alamlehele “Product”, teisele klikkides keritakse sujuvalt ette lehe teine sektsioon) ning ikoonide ja/või märksõnadega sildid (ingl <i>tag</i> ). Sektsiooni taustal on mängimas video.	
Teises sektsioonis asub menüüelement. Vastavalt sellele, mis element on menüüs aktiivne, kuvatakse sektsiooni ülejäänud sisu (tekstid, pildid, nupud). Vaikimisi on kasutusel taimer, mis seab menüüs teatud elemendi aktiivseks, samas säilib võimalus ka klikkides elemente aktiveerida.	
Kolmandas sektsioonis on kujutatud kolme ühesugust elementi: sisaldavad ikooni ja teksti, on üksteisest eraldatud joontega. Kui kursoriga üle elemendi liikuda, muutub selle taust, ka vastav ikoon pöörab 90-kraadi võrra vasakule. Sektsiooni elementide hulgast ülalpool asub tekst, neist allpool aga nupp, mille kaudu saab edasi suunduda alamlehele “Product”.	
Neljas sektsioon sisaldab pilte, mille vaheldumine sõltub vertikaalsest kerimisest.	
Viiendas sektsioonis on kujutatud kolme ühesugust elementi: sisaldavad teksti, on üksteisest eraldatud joontega. Kui kursoriga üle elemendi liikuda, muutub selle taust. Sektsiooni elementide hulgast ülalpool asub tekst, neist allpool aga nupp, mille kaudu saab edasi suunduda alamlehele “User Stories”.	
<b>Alamlehe “Product” (tooteleht) funktsionaalsed nõuded</b>	
Esimese sektsiooni üks osa sisaldab vaid pilte. Sektsiooni teises osas asuvad ikoonide ja/või märksõnadega sildid, tekstid, numbriline sisendväli ja kaks nuppu (mõlemad viivad Shopify <sup>14</sup> abil loodud tellimuslehele: esimese puhul on finantsteenuse toetajaks ettevõtte Stripe <sup>15</sup> , teise puhul Klarna <sup>16</sup> ).	

<sup>13</sup> Kaardielemendid puuduvad vaid alamlehelt “Product”.

<sup>14</sup> <https://www.shopify.com>

<sup>15</sup> <https://stripe.com>

<sup>16</sup> <https://www.klarna.com>

Teine seksioon sisaldab erisuguselt struktureeritud teksti, ka ikoone ja pilte. Horisontaalselt asetseb menüü: konkreetsele menüüvalikule klikkides kuvatakse vastav sisu. Vaikimisi kuvatakse menüü esimese valiku sisu.	
Kolmas seksioon kujutab endast bännerilaadset blokki: sisaldab pilti ja teksti, tekstide kohal asub lõpmatult pöörlev ikoon.	
Neljas seksioon sisaldab küsimus-vastus stiilis kaardielemente: elemendid sisaldavad vaid teksti. Horisontaalselt asetseb menüü: konkreetsele menüüvalikule klikkides kuvatakse vastav sisu. Vaikimisi kuvatakse menüü esimese valiku sisu.	
<b>Alamlehe “The Science Behind” (seadme toimimist kirjeldav leht) funktsionaalsed nõuded</b>	
Esimene seksioon sisaldab teksti, taustal on mängimas video.	
Teine seksioon sisaldab teksti ja pilte. Horisontaalselt asetseb menüü: konkreetsele menüüvalikule klikkides kuvatakse vastav sisu. Vaikimisi kuvatakse menüü esimese valiku sisu.	
Kolmandas seksioonis on kuvatud tekst ja staatiline joonis.	
Neljandas seksioonis on kuvatud tekst ja joonis. Joonis on animeeritud: algseisus on kujutatud erivärvi lainepikkused üksteisega kohakuti, lõppseisus (kui kerimisega jõutakse neljanda seksioonini) peaaegu et üksteise kõrval.	
Viiendas seksioonis on kuvatud tekst ja pilt. Seksioonini kerimise tulemusena hakkab taustal mängima video.	
Kuuendas seksioonis on kuvatud tekst, alla kerides ilmuvad paremalt poolt vaatevälja kolm pilti.	
<b>Alamlehe “User Stories” (klientide tulemusi ja tagasisidet kajastav leht) funktsionaalsed nõuded</b>	
Esimene seksioon sisaldab teksti, taustal on kuvatud mitmed pildid ja paralleelselt on mängimas mitmed videod.	
Teine seksioon sisaldab üksteise all paiknevaid elemente: iga neist sisaldab pilti ja teksti, tekstiosad on eraldatud joontega.	
Kolmandas seksioonis on kujutatud kaardielemente: elemendid sisaldavad teksti, võivad sisaldada ka pilti.	

<b>Alamlehe “About Us” (ettevõtet ja selle väärtuseid kirjeldav leht) funktsionaalsed nõuded</b>	
Esimene sektsioon sisaldab teksti, taustal on kuvatud pilt.	
Teine sektsioon sisaldab lehe keskel asuvat teksti, kuvatud on ka pilt.	
Kolmas sektsioon kujutab endast teksti-pildi blokki: ühes osas asub tekst, teises osas pilt.	
Neljas sektsioon sisaldab lehe keskel asuvat teksti, taustal on mängimas video.	
Viies sektsioon kujutab endast teksti-pildi blokki: ühes osas asub tekst, teises osas pilt.	
Kuuendas sektsioonis on kujutatud nelja ühesugust elementi: sisaldavad ikooni ja teksti, on üksteisest eraldatud joontega. Sektsiooni elementide hulgast ülalpool asub ka tekst.	
Seitsmenda sektsiooni ülaosas asub pilt, lisaks sisaldab see ka teksti ja nuppu (nupu kaudu saab edasi suunduda alamlehele “Product”).	
<b>Alamlehe “FAQ” (korduma kippuvate küsimuste leht) funktsionaalsed nõuded</b>	
Sisaldab küsimus-vastus stiilis tekstiblokke, mis on üksteisest eraldatud horisontaalsete joontega. Horisontaalselt asetseb menüü: konkreetsele menüüvalikule klikkides kuvatakse vastav sisu. Vaikimisi kuvatakse menüü esimese valiku sisu.	
<b>Alamlehtede “Careers” (karjäärivormi leht), “Waba for Business” (koostöövormi leht) ja “Contact Us” (kontaktvormi leht) funktsionaalsed nõuded</b>	
Ülaosa sisaldab teksti, taustal on kuvatud pilt. Kõnealuse osa peal asetseb pooleldi veel ka vormiblokk: sisaldab teksti, tekstilisi sisendvälju (eesnime, perenime, meiliaadressi, telefoninumbri, teema ja päringu tarvis) ja nuppu, millele klikkides lisatakse konkreetsele Google’i arvutustabeli (ingl <i>Google Sheets</i> ) dokumenti <sup>17</sup> juurde uus rida andmetega (selle õnnestumisel/ebaõnnestumisel kuvatakse vastav teade). Iga vormilehe jaoks on dokumenti loodud eraldi alamleht.	

<sup>17</sup> Lihtsuse huvides oli kliendi soov saata päringud Google’i arvutustabeli dokumenti.

<b>Alamlehe “Blog” (blogipostituste leht) funktsionaalsed nõuded</b>	
Esimese sektsiooni ülaosas asub tekst, allosas aga esiletõstetud blogipostituse eelvaade koos pildi, märksõnasiltide ja tekstiga.	
Esimest ja teist sektsiooni eraldab märksõnasiltidega riba. Vaikimisi on aktiivne märksõnasilt see, mis kuvab kõik blogipostitused. Erinevatele märksõnasiltidele klikkides saab kõikide blogipostituste seast välja filtreerida valituga märgistatud.	
Teises sektsioonis asuvad blogipostituste eelvaated: sisaldavad pilti, märksõnasilte ja teksti. Sektsioon sisaldab veel uudiskirja tellimise võimalust sisestatud meiliaadressile, seejuures on kuvatud ka sotsiaalmeedia ikoonid, millele klikkides avaneb vastaval platvormil ettevõtte sotsiaalmeediakonto.	
<b>Blogipostituse alamlehe funktsionaalsed nõuded</b>	
Esimeses sektsioonis asub link, millele klikkides saab tagasi suunduda alamlehele “Blog”. Lisaks on seal blogipostituse pilt, märksõnasildid ja tekst.	
Teises sektsioonis on kuvatud blogipostituse sisu: sisaldab vaid teksti.	
<b>Poliitikate-tingimuste (nt garantiitingimused, tagastus- ja tagasimaksepoliitika, tarnepoliitika, privaatpoliitika) alamlehtede funktsionaalsed nõuded</b>	
Kuvatud on vaid informatiivne tekst.	
<b>Uue konto loomist või, konto olemasolul, sisselogimist võimaldava alamlehe funktsionaalsed nõuded</b>	
Lehel asub blokk, mis võimaldab kahte tegevust: uue konto loomist või, konto olemasolul, sisselogimist. Vaikimisi on kuvatud vorm sisselogimise tarvis.	
Sisselogimisvorm sisaldab kahte kohustuslikku välja: meiliaadressi ja parooli. Sisaldab ka linki, mis võimaldab parooli ununemisel seda taastada, ja sisselogimisnuppu. Vormi allosas on tekst.	
Konto loomise vorm sisaldab nelja kohustuslikku (eesnimi, perekonnanimi, meiliaadress ja parool) ja üht mittekohustuslikku välja (telefoninumber). Sisaldab ka registreerimisnuppu. Vormi allosas on tekst.	

<b>Sisseloginud kasutaja profiili alamlehe funktsionaalsed nõuded</b>	
Lehe ühes osas asub menüü, teises osas vastav sisu: kuvada saab profiili seadete ülevaadet, soovinimekirja, tellimuste tabelit, sooduskoodide loetelu.	
Profiili seadete ülevaates on kuvatud isikuandmete väljad (eesnimi, perekonnanimi, meiliaadress, telefoninumber, riik, linn, aadress, postiindeks). Väljad, mis täideti konto loomisel, on eeltäidetud. Väljade väärtuseid saab muuta, klikkides nende all olevale nupule (selle õnnestumisel/ebaõnnestumisel kuvatakse vastav teade).	
Soovinimekirja vaates kuvatakse üksteise all sinna lisatud tooted: tooteblokk sisaldab informatiivset teksti ja toote eemaldamise võimalust.	
Tellimuste vaates kuvatakse tabel: tabeli päises on esitatud tellimusnumber, kuupäev, ostja nimi, lõppsumma, staatus ja link tellimusfaili avamiseks.	
Sooduskoodide loetelu vaates kuvatakse parasjagu aktiivsed olevad sooduskoodid.	
<b>Veebisaidi ülesed funktsionaalsed nõuded</b>	
Esimest korda veebisaidile sattudes tekib selle allosasse inforiba kasutatavatest küpsistest (ingl <i>cookies</i> ), millega külastaja saab nõustuda või mittenõustuda.	
Veebisaidi sisu peab olema hallatav sisuhaldussüsteemi abil.	

Kõnealuse saidi arendamisel on tähtis alustada kõrgprioriteetsetest nõuetest – need on minimaalsed nõuded, mis peavad veebisaidi avalikuks tegemisel täidetud olema. Keskmise prioriteediga funktsionaalsused on saidi esmaversiooni täiendavad, nende implementeerimisega niivõrd kiire pole. Madala prioriteediga märgistatud nõuded on tabelisse lisatud kui “võimalikud edasiarendused juhul, kui saidi tootevalik kasvab” ja ei ole tegeliku veebisaidi kontekstis hetkel asjakohased.

## 2.2 Mittefunktsionaalsed nõuded

Mittefunktsionaalsed nõuded on nõuded, mis kirjeldavad loodava tarkvara kvaliteediomadusi: neist peamiselt kasutatavust, kättesaadavust, jõudlust, hooldatavust, turvalisust (Dave & Anu, 2022). Lihtsustatult, mittefunktsionaalsed nõuded vastavad küsimusele “kuidas/kui hästi tarkvara teeb”.

Tabel 2 hõlmab tervele saidile kehtivaid mittefunktsionaalseid nõudeid. Ka on igale nõudele määratud prioriteet (roheline värv tähistab madalat, kollane keskmist ja punane kõrget prioriteetsust).

Tabel 2. Mittefunktsionaalsed nõuded.

Mittefunktsionaalsed nõuded	Prioriteet
Veebisait peab olema reageerimisvõimeline (ingl <i>responsive</i> ), s.t kasutatav erinevates seadmetes (arvuti, tahvelarvuti, mobiil).	
Veebisait peab toetama veebilehitsejaid Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge ja Safari.	
Veebisait peab olema kiire: kiirusindeks <sup>18</sup> (ingl <i>Speed Index</i> ) peab nii <i>desktop</i> - kui mobiilivaates jääma vahemikku 0-3.4 sekundit.	
Veebisait peab olema leitav otsingumootoritest (kindlasti peab leitav olema märksõnadega “wabaskin” ja “waba technologies oü”).	
Veebisaidi koodibaas peab olema struktureeritud ja arusaadav, et selle hilisemad hooldamis-/ülalpidamis- ja/või edasiarendusprotsessid oleksid lihtsustatud.	
Veebisaidil peavad olema täidetud peamised turvanõuded: HTTPS <sup>19</sup> (ingl <i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i> ) kasutamine, olemasolevate sisendväljade valideerimiskontrolli teostamine, makseturvalisusega arvestamine).	

Kõnealuse saidi arendamisel on kõik mittefunktsionaalsed nõuded märgistatud kõrgeima prioriteediga, s.t neid peab arvesse võtma arendamise algusetapist saati. Et hilisemas saidi arengufaasis asjatut tööd vältida, on hea juba ennetavalt kõiki kvaliteediomadusi järgida.

<sup>18</sup> Kiirusindeks on mõõde, mis hindab ajaliselt saidi terviklikuks ja kasutamiseväärseks muutumist (vt <https://developer.chrome.com/docs>).

<sup>19</sup> HTTPS on turvaline hüperteksti edastusprotokoll ehk andmevahetusprotokoll internetis kasutatavate dokumentide vahetamiseks üle turvasoklite kihi (krüpteeritud kujul) (vt <http://www.vallaste.ee>).

### 3. Kasutatud tehnoloogiad

Selles peatükis tuuakse välja ettevõtte Waba Technologies OÜ veebisaidi arendamisel kasutatud peamised tehnoloogiad. Kirjeldatakse nende tööpõhimõtteid ja tähtsamaid omadusi, samuti põhjendatakse väljavalitute sobivust arendatava saidi seisukohast.

#### 3.1 Next.js

Next.js<sup>20</sup> on avatud lähtekoodiga React.js-i teegil (ingl *library*) põhinev veebiarenduse raamistik, mille on 2016. aastal loonud ettevõtte Vercel (Next.js, i.a.). Tegemist on täisvaramu (ingl *full-stack*) tehnoloogiaga, mis toetab kahte renderdamismeetodit – serveri- ja kliendipoolset renderdamist – ning muuhulgas hõlmab endas hulgaliselt otstarbekohaseid sisseehitatud (ingl *built-in*) tööriistasid (Sasikumar jt, 2022). Eelmainitud omadused võimaldavad parendada süsteemi jõudlust selle ulatusest olenemata, kiirendada arendus- ja hooldusprotsessi, lihtsustada veebisaitide nähtavuse optimeerimist otsingumootorites ning tagada parema kasutajakogemuse saamiseks vajamineva interaktiivsuse (Lazuardy & Anggraini, 2022).

Peamised põhjused, mis veensid kliendi veebisaidi arendamisel kasutama Next.js-i, on järgmised:

- Next.js võimaldab luua hübriid-veebisaite, s.t võimaldab komponendipõhiselt eelistada serveri- või kliendipoolset renderdamist (Next.js, i.a.). Serveripoolse renderdamise puhul genereeritakse saitide sisu serveris: sellisel juhul ei pea kliendipool tegelema brauserisse saadetud JavaScripti töötlemise ja käivitamisega, mille tulemusel paraneb oluliselt lehe esmane laadimisaeg (Pavić & Brkić, 2021). Lisaks jaguneb serveripoolne renderdustöö omakorda renderdusstrateegiateks nagu staatiline renderdamine, dünaamiline renderdamine ja striimimine – olenevalt väiksema või suurema komponendi eesmärgist saab valida sobiva (Next.js, i.a.). Kliendipoolset renderdamist kasutatakse eelkõige juhul, kui on vaja, et kasutajaliides oleks interaktiivne (Pavić & Brkić, 2021).
- Next.js sisaldab endas failidepõhist marsruutimise mehhanismi, mis tähendab, et veebisaidi navigeerimissüsteem oleneb otseselt kaustade-failide struktuurist. Peale selle on võimalik luua veel saidile omane programmiliides (ingl *Application Programming Interface*, API) ehk serveripoolsete lõppsõlmede (ingl *endpoint*)

---

<sup>20</sup> <https://nextjs.org>

süsteem (Sasikumar jt, 2022). Taoline lähenemine peegeldab tegelikult ka kogu projekti arhitektuurilist poolt, mis muudab selle arendamis- ja haldamisprotsessi intuitiivsemaks (Doak, 2023).

- Next.js sisaldab mitmesuguseid sisseehitatud optimeerimistööriistad piltide, fontide, linkide, metaandmete, staatiliste failide, saidi jälgimise ja analüüsimise, kolmanda osapoole teekide ja muude skriptide tarvis (Next.js, i.a.).
- Next.js lihtsustab arendusprotsessi: nii ees- (ingl *front-end*) kui ka tagasüsteemiga (ingl *back-end*) saab tegeleda ühes keskkonnas, seejuures on kõik vajaminevad tööriistad automaatselt konfigureeritud (Sasikumar jt, 2022). Samuti on see veebiarenduse raamistik integreeritav pilveplatvormiga Vercel, kuhu saab loodud veebisaidid üles laadida ja need avalikustada (Next.js, i.a.).

Kuigi Next.js-il on mitmeid olulisi eeliseid, on hea teada ka selle võimalikke puudusi-piiranguid. Tuleb arvesse võtta, et kuna arendamine toimub vaid ühes keskkonnas, siis igal veebisaidi ülesehitamisel (ingl *building*) peab kompileeritud saama terve koodibaas: see aga tähendab, et mida suurem on koodibaas, seda kauem võib ülesehitamisprotsess aega võtta (Sasikumar jt, 2022). Lisaks on serveripoolisel renderdamisel järgnevad puudujäägid: sagedastest päringutest põhjustatud kõrge serverikoormus, interaktiivsete leheosade käivitamise pikem ooteaeg ja lehe vahetamisel tingitud selle täielik taaslaadimine (Lazuardy & Anggraini, 2022).

Waba saidi loomise kontekstis kaaluvad Next.js-i eelised selle puudused üles. Asjaolu, et seda veebiarenduse raamistikku on kasutanud ka mitmed maailma tuntuimad suurettevõtted nagu Uber, Netflix ja Starbucks (Tabassum jt, 2023), kinnitab, et selle abil saab õigeid võtteid kasutades luua kiirete laadimisaegadega suuremat jõudlust vajavaid töökindlaid veebisaite ja -rakendusi.

### 3.2 Vercel

Vercel<sup>21</sup> on platvorm, mis võimaldab veebisaite ja -rakendusi juurutada<sup>22</sup> (ingl *deploy*), majutada (ingl *hosting*). Platvormi infrastruktuur on tagatud vajaminevate tööriistade ja -voogudega (ingl *workflows*), kõik täiendavad konfiguratsioonid on samuti eelnevalt

---

<sup>21</sup> <https://vercel.com>

<sup>22</sup> Juurutamine haarab kõiki uue tarkvara või riistvara töölepanekuga seotud protsesse (paigaldamine, konfigureerimine, käitamine, testimine, kasutuselevõtmine, muudatuste rakendamine) eesmärgiga muuta toimiv versioon kasutajatele kättesaadavaks (vt <http://www.vallaste.ee> ja <https://openai.com>).



seadistatud (Vercel, i.a.). Lisaks eessüsteemi juurutamisele saab sellel platvormil kasutada ka pilvelaadseid funktsioone-teenuseid nagu salvestusruum ja andmebaasid (Gage, 2023).

Peamised põhjused, mis veensid kliendi veebisaidi arendamisel kasutama Verceli, on järgmised:

- Vercel toetab mitmeid populaarseid veebiarenduse raamistikke, sh ka Next.js-i: eesmärk on muuta arendusprotsess sujuvamaks, optimeerides veelgi enam saidi ülesehituse ja käitusaja (ingl *runtime*) toiminguid (Vercel, i.a.). Taoline lahendus on üks populaarsemaid viise eessüsteemi ülalhoidmiseks veebis (Gage, 2023).
- Vercel on integreeritav GitHubi projektidega: kui nende kahe platvormi vahel on ühendus loodud, piisab vaid koodimuudatuste üleslaadimisest (ingl *push*) vastavasse GitHubi repositooriumisse, et käivitada automaatne juurutusprotsess Vercelis (Nair, 2023). Kuna ka Waba saidi versioonihaldus käib justnimelt GitHubi kaudu, on Vercel hea viis hoidmaks veebisait alati uuendatuna.
- Vercel pakub erinevate juurutuskeskkondade vaateid: saidi kohaliku keskkonna (ingl *local environment*) eelvaade, arendus- või testkeskkonna (ingl *development/staging environment*) eelvaade ja töökeskkonna (ingl *production environment*) vaade (Vercel, i.a.). Need aitavad suurendada mistahes projekti eriversioonide isoleeritust. Sealsete sätete all saab veel iga keskkonna tarvis konfigureerida keskkonnamuutujad.

Miinuskülgedena saab Verceli puhul välja tuua kaks asjaolu: tagasüsteemide limiteeritud tugi ja ettevõtte lisavajadustest lähtuvalt teenustasu suurenemine. Kuna Verceli peamine fookus on suunatud siiski eessüsteemidele, võivad keerukamate, spetsiifiliste nõuetega, tagasüsteemide jaoks platvormil pakutavad pilvelaadsed funktsioonid-teenused mittepiisavaks osutuda. Verceli maksumus oleneb suuresti sealsetest kasutatud ressurssidest, mis tähendab, et erisugustele lisamahtudele, -funktsioonidele jms juurdepääsu taotlemisel kasvab teenuse hind (Vercel, 2024).

Waba saidi loomist arvesse võttes ei ole Verceli eelmainitud puudused eriti asjakohased. Mitmekümned maailma tuntuimad suurettevõtted, sh Adobe, Meta ja eBay, on selle platvormi klientuuris (Vercel, 2024). Järelikult pakub Vercel nii usaldusväärset teenust kui ka kvaliteetset lahendust veebisaitide ja -rakenduste juurutamiseks-majutamiseks.

### 3.3 TypeScript

TypeScript<sup>23</sup> on avatud lähtekoodiga kõrgetasemeline programmeerimiskeel, mille on 2012. aastal loonud ettevõtte Microsoft (TypeScript, i.a.). See laiendab JavaScripti omadusi, lisab täiendava süntaksi – täpsemalt, aitab andmetüüpidega seotud vigu “kinni püüda” juba kompileerimisajal, vältides nii nende avastamist käitusajal (Salvadorinho jt, 2024).

Peamised põhjused, mis veensid kliendi veebisaidi arendamisel kasutama TypeScripti, on järgmised:

- TypeScript programmeerimiskeelena kujutab endast tööriista, mille kaasabil on võimalik kirjutada turvalisemat ja töökindlamat koodi. Selle peamiseks eeliseks valikulise funktsioonina on staatiline andmetüübi kontroll (Kereki, 2023; Salvadorinho jt, 2024), mis, nagu eelnevalt mainitud, suudab ennetada käitusajal ilmnevaid vigu. Nii on programmeerimine rohkem kontrollitud, millest tulenevalt paraneb ka kirjutatu kvaliteet.
- TypeScripti kasutamist toetab ka veebiarenduse raamistik Next.js: sisseehitatud TypeScripti tugi võimaldab nii uutesse kui olemasolevatesse projektidesse automaatselt paigaldada kõik vajaminevad paketid, seejuures sätestada veel sobivad konfiguratsioonid (Next.js, i.a.). Lisaks, toimiv JavaScripti kood on ka toimiv TypeScripti kood – see tähendab, et andmetüüpide lisamine ei pea hõlmama korraga kogu koodibaasi ümberkirjutamist, vaid võib olla järk-järguline (TypeScript, i.a.). Kuna kõnealuste tehnoloogiate omavaheline integreeruvus on niivõrd hea, on Waba saidil TypeScripti kasutuselevõtt igati õigustatud.
- TypeScript täiustab arendusprotsessi mitmel moel. See pakub struktureeritumat-organiseeritumat lahendusviisi, mis omakorda mõjutab positiivselt ka koodi edaspidist haldamist ja skaleeritavust. Erisuguste integreeritud arenduskeskkondade (ingl *Integrated Development Environment*, IDE) ja redaktorite tugi, deklareeritud klasside, liideste ja/või andmetüüpide korral koodijuppide automaatlõpetamine (ingl *autocompletion*), moduleeritus jm – kõik need on TypeScripti poolt pakutavad funktsioonid (Salvadorinho jt, 2024).

Siiski tundub TypeScriptil olevat ka üks miinuspool. Nimelt võib keerulisemate projektide puhul see algajale programmeerijale kujutada endast hoopiski väljakutset (Kereki, 2023).

---

<sup>23</sup> <https://www.typescriptlang.org>

Samas tulevad TypeScripti kõiksugused funktsioonid justnimelt enim kasuks suurema mastaabiga arendustöodes, kus nii ees- kui ka tagasüsteemi töökindlus, organiseeritus ja skaleeritavus on erilise tähtsusega.

See lisaväärtus, mida TypeScript koodibaasi töökindluse näol loob, kaalub üles selle kasutamise algusfaasis kaasneda võivad väljakutsed. Asjaolu, et seda programmeerimiskeelt on kasutanud ka mitmed maailma tuntuimad suurettevõtted nagu Slack, Airbnb ja Google (TypeScript, i.a.), kinnitab, et selle abil saab õigeid võtteid kasutades luua suuremahulisi töökindlaid veebisaitide ja -rakendusi.

### 3.4 Tailwind CSS

Tailwind CSS<sup>24</sup> on avatud lähtekoodiga utiliitidipõhine (ingl *utility-first*) kaskaadlaadistiku<sup>25</sup> (ingl *Cascading Style Sheets*, CSS) raamistik – see sisaldab eelehitatud (ingl *pre-built*) klasse, mida omavahel kombineerides saab veebisaitidele ja -rakendustele luua isikupärastatud kasutajaliideseid (Vinod jt, 2023). Kui raamistik on paigaldatud, vajadusel koos lisakonfiguratsioonidega, otsib see veebisaidi ülesehitamise jooksul üles kõiksugused projekti failid, mis utiliitklasse sisaldavad ning genereerib seejärel minimeeritud-optimeeritud staatilise CSS faili, mida kasutada (Tailwind CSS, i.a.).

Peamised põhjused, mis veensid kliendi veebisaidi arendamisel kasutama Tailwind CSS-i, on järgmised:

- Tailwind CSS on utiliitidipõhine CSS-i raamistik, s.t võimaldab kasutada madalatasemelisi utiliitklasse erisuguste kasutajaliideste kujundamiseks (Rifandi jt, 2022). Lisaks on see raamistik hästi kohandatav konkreetsetele disaininõuetele: konfiguratsioonifailis säilib vabadus muuta teema (ingl *theme*) alla käivaid stiilisätteid nagu ekraani murdepunktid (ingl *breakpoint*), värvipalett, tüpograafia jpm. Juurde saab luua ka omaenda CSS reegleid või kirjutada eelseadistamata väärtused Tailwind CSS-i rakendavas failis otse nurksulgude vahele (Tailwind CSS, i.a.).
- Tailwind CSS-i eesmärk on lõpp-produktiks genereerida minimeeritud ja tihendatud CSS-fail – mida väiksem on faili maht, seda parem on veebisaidi või -rakenduse jõudlus (Tailwind CSS, i.a.).

---

<sup>24</sup> <https://tailwindcss.com>

<sup>25</sup> Kaskaadlaadistik on märgistuskeel dokumendi välisilme kirjeldamiseks (vt <https://akit.cyber.ee>).

- Tailwind CSS-i kasutamine mugavdab (eelkõige) eessüsteemi arendajate tööd, sest võimaldab faili vahetamata veebisaidi või -rakenduse struktuurile külge lisada ettenähtud kujundusstiilid (Rifandi jt, 2022). Juhul, kui ka disainer võtab aluseks selle raamistiku utiliitklassid, on garanteeritud veelgi sujuvam arendusprotsess.

Kõnealuse CSS-i raamistiku puudujääkide nimistu võib varieeruda sõltuvalt arendaja individuaalsetest eelistustest, s.t olla küllaltki subjektiivne. Mõned leiavad, et pikaks venivad utiliitklasside sõned raskendavad Tailwind CSS-i rakendavates failides oleva koodi loetavust (Tarča, 2023). Teised leiavad, et suurel hulgal (üsna) spetsiifiliste klassinimede mõistmine ja nende konfigureerimisoskus on algajale raskesti hoomatav (Le, 2023).

Järjekordselt on Tailwind CSS-i eelised kaalukamad kui selle puudused, millest tingituna on Waba saidi kontekstis taoline tehnoloogiavalik põhjendatud. Maailma tuntuimaid suurettevõtteid nagu OpenAI, Netflix ja NASA on just selle CSS-i raamistiku abil oma veebisaitidele ja -rakendustele loonud sedavõrd isikupärased kasutajaliidesed (Tailwind CSS, i.a.).

### 3.5 Strapi

Strapi<sup>26</sup> on avatud lähtekoodiga peata (ingl *headless*) sisuhaldussüsteem, mis võimaldab vastavalt olukorrale kasutada vajaminevaid arendusraamistikke ja muid -tööriistu (Strapi, i.a.). Selle abil saab luua, hallata ja avalikustada sisu olenemata arendatava projekti tehnoloogiakomplektist. Strapi eesmärk on pakkuda töökindlat programmiliidest arendajatele ja intuitiivset administraatoripaneeli sisuhaldajatele (Singh jt, 2023).

Peamised põhjused, mis veensid kliendi veebisaidi arendamisel kasutama Strapit, on järgmised:

- Strapi on peata sisuhaldussüsteem. Traditsioonilise sisuhaldussüsteemiga võrreldes on see variant paindlikum (Bauer jt, 2023), muudatusi silmas pidades tulevikukindlam (Contentstack, 2022). Kuna sisu haldamine ja selle esitamine on lahku löödud, s.t eessüsteemi arendusvahendite valik on vabam, puudub seotus ühe kindla süsteemiga (Santahuhta, 2022). Peata sisuhaldussüsteem on täielikult API-põhine, sest kogu tähelepanu on suunatud programmiliidese kvaliteedile –

---

<sup>26</sup> <https://strapi.io>

programmiliides ongi ainuke viis ühendamiseks uusi “päid” ehk eessüsteeme sisuhaldussüsteemi ehk tagasüsteemiga (Contentstack, 2022).

- Strapi on paindlik tööriist, seda just arendaja poolt vaadatuna. Mõlemad, administraatoripaneel ja programmiliides, on kohandatavad vastavalt olukorrale. Graafilise kasutajaliidese abil saab vähese vaevaga luua sobivad andmemudelid (Sobri jt, 2022): kollektsoon- ja üksiktüüpide puhul genereeritakse API lõppsõlmed, komponendid on aga süsteemis taaskasutatavad struktuurid (Bauer jt, 2023). Programmiliides toetab kõiki loo-loe-uuenda-kustuta- ehk CRUD-toiminguid (ingl *create-read-update-delete operations*) ja võimaldab kasutada mitmesuguseid päringuparameetreid andmete filtreerimiseks (Bauer jt, 2023).
- Strapi võimaldab üles seada veebihaake (ingl *webhook*) ehk kasutaja määratud HTTP (ingl *Hypertext Transfer Protocol*) tagasikutseid (ingl *callback*) – ühe rakenduse poolt käivitata mehhanism teavitab teist rakendust mingi konkreetse sündmuse toimumisest (Strapi, i.a.). Niisamuti saab ka kõnealuse sisuhaldussüsteemi ja eelmainitud juurutusplatvormi Vercel vahel sarnaseid veebihaake luua: Strapis hallatava sisu muutmisel käivitatakse automaatne juurutusprotsess Vercelis (Vercel, i.a.). Kuna Waba saidi arendamisel on otsustatud kasutada nii Strapi kui ka Verceli, on taoline lahendus hea viis hoidmaks veebisaidi sisu koodi puutumata uuendatuna.

Ehkki eeliseid on Strapi peata sisuhaldussüsteemina palju, on sel ka mitmeid puudujääke. Teda on, et TypeScripti kasutamine aitab oluliselt vähendada käitusajal ilmnevate koodivigade arvu, lisaks lihtsustab parema struktureeritusega ka koodibaasi mõistmist – kuna Strapi tugineb aga suures osas JavaScripti programmeerimiskeelele, on sealne TypeScripti tugi siiani limiteeritud seisus (Sobri jt, 2022). Peale selle, Strapi kogukond on veel võrdlemisi noor (loodi 2015. aastal), mistõttu ei pruugi saadaolevad funktsioonid olla veel nii täiustatud kui mõnel teisel sisuhaldussüsteemil (Bauer, 2023).

Waba saidi arendamisel osutus Strapi valituks, sest pakub paindlikku lahendust. Kliendi veebisait hõlmab paljusid eriülesehitusega sisutihedaid jaotisi, mistõttu on sisuhaldussüsteemi kohandatavus- ja isikupärastatusvõimalused eriti tähtsal kohal. Tõsiasi, et Strapi on kasutanud mitmed innovatiivsed suurettevõtted nagu IBM, Walmart ja NASA (Strapi, i.a.), kinnitab, et tegemist on usaldusväärse ja tõhusa sisuhaldustööriistaga.

### 3.6 Shopify

Shopify on terviklikku ja kõikehõlmavat lahendust pakkuv tarkvara-kui-teenus (ingl *Software as a Service*, SaaS) kaubandusplatvorm: see koondab erisugused kaubandusega seonduvad tööriistad-tegevused ühte kohta, et lihtsustada lõppkasutaja omaenda ettevõtte alustamis-, haldus- ja kasvuprotsessi (Shopify, i.a.).

Peamised põhjused, mis veensid kliendi veebisaidi arendamisel kasutama Shopify'd, on järgmised:

- Shopify poolt pakutavate kasulike tööriistade-tegevuste valik on lai, ka on nende kasutamine võimalikult lihtsaks ja intuitiivseks muudetud (Athreya jt, 2022). Tegemist ei ole pelgalt e-kaubandusele keskendunud platvormiga, vaid kõik-ühes lahendusega, mis toetab ettevõtteid toimiva veebimüügi jõudmisel neile vajaminevates etappides: saadaval on eriteemalised ja kohandatavad mallid uue veebipoe loomise tarvis, samuti võimalused omnikanali<sup>27</sup> müügi ja turunduse haldamiseks jm (Lin, 2022). Waba saidi puhul ei lähe vaja veebipoe loomise funktsionaalsust, küll aga on kasuks ülejäänud.
- Shopify on pilvepõhine majutatud platvorm: andmetele on juurdepääs tagatud mistahes toimiva internetiühendusega seadmest (Shopify, i.a.). See asjaolu mugavdab suuresti kasutajakogemust, sest säilib paindlikkus jälgida ja hallata ettevõttes toimuvat pea kõikjalt.
- Shopify on pidevalt aktiivses kasvustaadiumis olev platvorm, millega seonduvalt tõusevad esile kaks omavahel tihedalt seotud kriitilise tähtsusega teemat – turvalisus ja tarbijausaldus (Kapas, 2017). Kui tarbijad tunnevad, et (kaubandusplatvormi seisukohast vaadatuna) nende erisugused isikuandmed ja maksetegevused on kaitstud, suureneb ka nende usaldus teenusepakkuja vastu. Shopify järgib hoolega turvastandardeid, sealhulgas kaardimaksete andmeturbestandardit (ingl *Payment Card Industry Data Security Standard*, PCI DSS) ja organisatsiooni turvaseire (ingl *Service Organization Control*, SOC) nõudeid, lisaks veel teisigi privaatsus- ja andmekaitsestandardeid (Shopify, i.a.). Kasutusel olev SSL-krüpteerimine<sup>28</sup> (ingl *Secure Sockets Layer*) tagab, et

---

<sup>27</sup> Omnikanal on eri teabekanaleid koordineeriv turundusstrateegia (vt <https://akit.cyber.ee>).

<sup>28</sup> SSL-krüpteerimine on turvasoklite kiht, infoturbe protokoll üle Interneti edastatavate andmete turvalisuse tagamiseks (vt <http://www.vallaste.ee>).

veebitehingute ajal oleksid ühendused turvalised ja andmeedastus krüpteeritud (Shopify, i.a.).

Shopify'l on ka teatud miinuspooled. Tegemist on tellimuspõhise platvormiga, mis tähendab, et ligipääs platvormile ja selle funktsionaalsustele on lubatud vaid juhul, kui kasutaja on valinud igakuise või aastase maksegraafikuga liitumisplaani (Schrang jt, 2023). Nagu varasemalt mainitud, on Shopify puhul saadaval erisugused mallid veebipoe ülesehitamise tarvis. Kui algajaile sellest piisabki, siis edasijõudnuid võivad need piirata: veebipoe isikupärastamisel jääb puudu vabadusest täielikult lähtuda ettevõtte-spetsiifilistest nõuetest ja unikaalsetest brändieesmärkidest (Adnan & Ibrahim, 2022).

Eelmainitud Shopify puudused ei ole Waba saidi kontekstis iseäranis asjakohased. Kaubandusplatvormi pakutavatest lahendustest on vajaminev kõigest "Shopify Checkout" ehk maksesooritusvaade, mis on ettevõttest tulenevatele eesmärkidele lihtsasti kohandatav. Tesla, Red Bull ja Kylie Cosmetics on vaid mõned maailma tuntuimatest suurettevõtetest, kes kõnealust platvormi usaldavad (Shopify, i.a.) – see annab märku, et Shopify abil saab luua ja hallata mitmekülgseid veebipoode, mis suudavad vastata ka nõudlikumate brändide vajadustele.

### 3.7 Firebase

Firebase<sup>29</sup> on erisuguste rakenduste arendusplatvorm, mille on 2012. aastal loonud ettevõtte Google – see võimaldab projektides kasutada mitmeid tööriistu-teenuseid, mis lihtsustavad tagasüsteemi infrastruktuuri haldust, hõlbustavad jõudluse ja stabiilsuse näitajate jälgimist ning aitavad analüüsida ja testide tulemuste põhjal suurendada kasutajate üldist kaasatust. Selle paljude funktsioonide hulka kuuluvad autentimine, majutus, reaaliajaline andmebaas, jõudluse monitooring, analüütika, testimine, pilvesõnumid jpm (Firebase, i.a.).

Peamised põhjused, mis veensid kliendi veebisaidi arendamisel kasutama Firebase'i, on järgmised:

- Firebase on funktsiooniderohke arendusplatvorm, mis sisaldab kasulikke tööriistu-teenuseid nii rakenduste loomiseks, väljaandmiseks kui monitoorimiseks (Ayezabu, 2022). Tegemist võib olla mistahes arengujärgus oleva projektiga – säilib valikuvabadus kasutada just sellist komplekti funktsioonidest, mille järgi parasjagu

---

<sup>29</sup> <https://firebase.google.com>

tarvidus on (Nguyen, 2022). Waba saidi puhul osutusi vajalikeks autentimine ja “Cloud Firestore” ehk pilvehoidla. Lisaks on Firebase’i iga individuaalne pakutav teenus kättesaadav tasuta – tasu rakendatakse alles siis, kui kasutus ületab teatud piirangud (Ayezabu, 2022), s.t veebisait või -rakendus on lisatasu eest lihtsasti skaleeritav.

- Firebase on tagasüsteem-kui-teenus (ingl *Backend as a Service*, BaaS) arendusplatvormina selle kasutajatele, eriti arendajatele, väärtuslikuks tööriistaks, sest aitab kokku hoida üleliigset aega, mis kuluks tagasüsteemi ülesseadmisele-konfigureerimisele ja hiljem selle ülalhoidmisele-hooldamisele (Nguyen, 2022).
- Firebase’i võib pidada stabiilseks, töökindlaks ja usaldusväärseks arendusplatvormiks: see on avalikkusele kättesaadav olnud võrdlemisi pikka aega – alates 2012. aastast – ja mis peamine, see on Google’i, ühe maailma juhtiva tehnoloogiaettevõtte haldusalas (Ayezabu, 2022). Sageli väljendub erisuguste arendustööriistade stabiilsus hästi ka inforikkas, kuid selgelt struktureeritud dokumentatsioonis. Firebase’i dokumentatsioon on selleks hea näide, sest sisaldab selgitusi, koodinäiteid, õpetuslikke pilte-videosid jms (Firebase, i.a.). Taoline süstematiseeritud juhiste kogum suurendab kasutajasõbralikkust ja mugavdab platvormi igapäevakasutust.

Firebase’il leiduvad ka mõningad puudujäägid. Olgugi et BaaS arendusplatvormid, sh Firebase, võivad olla aega kokku hoidvad ja odavahinnalised lahendused, ei pruugi need siiski olla sobilikud igas olukorras: taolised platvormid vastavad küll enamus projektide baasvajadustele, kuid ei suuda lisaks üldistele nõuetele katta ka kõiki tagasüsteemile individuaalselt omaseid nõudeid (Ayezabu, 2022). Peale selle muutuvad tarkvararakendused suuresti sõltuvaks teenusepakkujast: kontroll kasutatava platvormi ja selle infrastruktuuri üle on peaaegu et olematu, mis omakorda võib tekitada raskusi situatsioonis, mil tekib soov rakenduse tagasüsteemi migreerida (Kolesnikov jt, 2024).

Firebase’i eeliste ja puudustega tutvudes sai selgeks, et see on Waba saidi kontohaldusega seotud toimingute (mõeldavaid edasiarendusi silmas pidades, vt tabel 1) realiseerimiseks sobivaim valik. Firebase’i abil saab luua töökindlaid skaleeritavaid veebirakendusi – seda kinnitab ka asjaolu, et platvormi kasutajate hulka kuuluvad mitmed maailma tuntuimad suurettevõtted nagu Duolingo, Lyft ja Venmo (Firebase, i.a.).



### 3.8 Google Analytics, Google Tag Manager

Google Analytics (GA) on Google'i turundusplatvormiga integreeritud veebianalüüsi teostav teenus, mis on tasuta kättesaadav kõigile, kel on Google'i konto (Google Marketing Platform, i.a.). Kuigi teenuse peamine eesmärk on anda kasulikku ülevaadet just turunduslikust perspektiivist vaadatuna, võimaldab see jälgida ja analüüsida teisi veebisaidi toimivusega seotud aspekte (Song jt, 2018). GA genereerib erisuguseid mõõteandmeid-aruandeid, milles sisalduv info aitab ettevõttel parendada kasutajakogemust ning teha andmepõhiseid otsuseid nii veebisaidi, -rakenduse kui äristrateegiate optimeerimisel (Google Marketing Platform, i.a.).

Google Tag Manager<sup>30</sup> (GTM) on sildihaldussüsteem (ingl *tag management system*), mille veebipõhise kasutajaliidese abil saab hõlpsasti konfigureerida ja juurutada nii Google'i enda väljatöötatud jälgimissilte (ingl *Google Tag*) kui ka kolmandate osapoolte silte-skripte – seda kõike ilma koodi muutmata (Google For Developers, i.a. A).

### 3.9 Teised abivahendid

Fly.io<sup>31</sup> on platvorm, mille abil saab täissüsteemi hõlmavat tarkvara hajutatud infrastruktuuril käitada ja hallata (Fly.io, i.a.). Waba sait kasutab Fly.io-d sisuedastusvõrguna. Kui Fly.io ja Strapi vahel ühendus luua, jõuab veebisaidi sisuline pool selle kasutajateni veelgi kiiremini.

Hotjar<sup>32</sup> on veebianalüüsi teostav teenus, mis on omalaadsetele traditsioonilistele lahendustele, nagu Google Analytics, täiendavaks tööriistaks: see aitab veelgi täpsemalt analüüsida saidi külastajate kogemust-käitumist (kuumkaardid, ekraanisalvestused), sh koguda neilt ka tagasisidet (küsitlused, tagasisidevormid). Tuleb meele pidada, et Hotjar ei ole alternatiiviks Google Analytics teenusele – neid justnimelt tuleks kasutada koos, et saada veebianalüüsi kontekstis nii kvalitatiivset (vastus küsimustele “miks” ja “kuidas”) kui kvantitatiivset (vastused küsimustele “mis” ja “kui palju”) teavet (Hotjar, i.a.).

Axiom<sup>33</sup> on logihaldus- ja analüüsitööriist, mis võimaldab andmete pidevat jälgitavust-monitoorimist, ka erisugustest sündmustest tuleneva info hoiustamist-uurimist. Taaskord on tegemist paindliku tööriistaga: Axiomi saab struktureeritud andmeid saata

---

<sup>30</sup> <https://marketingplatform.google.com/about/tag-manager>

<sup>31</sup> <https://fly.io>

<sup>32</sup> <https://www.hotjar.com>

<sup>33</sup> <https://axiom.co>

mitmel viisil, k.a klienditeekide abil, mille seas on toetatud ka integreeritavus Next.js projektidega (Axiom, i.a.).

Mailchimp on turundusplatvorm, mis pakub automatiseeritud ja tehisintellekti poolt täiustatud lahendusi, et (eelkõige kasvujärgus olevad) ettevõtted, saaksid paremini klientuuri või kasutajaskonda oma tegevustega kursis hoida. Tegemist on platvormiga, mis võimaldab luua, saata, jälgida ja analüüsida mitmekanalilisi (ingl *multichannel*) uudiskirju, kampaaniaid jms, olgu selle teabe edastusviisiks siis e-post, veebisait, mõni sotsiaalmeedia- või reklaamiplatvorm (Mailchimp, i.a.).

## 4. Veebisaidi optimeerimise lisavõimalused

Selles peatükis tutvustatakse veebisaidi optimeerimise lisavõimalusi. Esimesena on üles loetletud mõningad SEO parimad tavad, teisena aga jõudluse optimeerimise abinõud.

### 4.1 Nähtavuse optimeerimine otsingumootorites

Tänapäeval on pea igal ajaga kaasas käival ettevõttel oma veebisait, millest tulenevalt tekib konkurents – konkurents omada saitidest populaarseimat, silmapaistvaimat. Protsessi, mille käigus valmiv arendusprojekt osutub erisugustele otsingumootoritele äratuntavaks, nimetatakse otsingumootori optimeerimiseks. Sellisel viisil loodud veebisaidile suunatakse justnimelt orgaanilist liiklust (s.t külastajaid, kes on saidile jõudnud otsingumootori tulemuslehe kaudu), mitte tasulist reklaam-otseliiklust (Kowalczyk & Szandala, 2024). Eesmärk on saidi positsiooni otsingutulemustes tõsta – mida kõrgemal see asub, seda enam inimesi seda tähele paneb.

Et sisestatud märksõnu sisaldavaid veebisaitide tulemustes pingeritta seatuna kuvada, tuginevad otsingumootorid nende analüüsimisel teatud algoritmidele. Esimese sammuna saadetakse internetiavarustesse veebisiorijad (ingl *web crawlers*), teada ka kui veebiämblikud (ingl *web spiders*), -robotid (ingl *web robots*) või -botid (ingl *web bots*): nende roll on saidilt-saidile liikudes üles leida märksõnu sisaldavad vasted, mille kohta seejärel teavet koguda-talletada (Papagiannis, 2020). Teise sammuna leiab aset indekseerimine (ingl *indexing*), s.t kui eelnevas etapis kätte saadud veebisait hõlmab endas otsingumootori silmis väärtuslikku infot, lisatakse see indeksina andmebaasi (Kowalczyk & Szandala, 2024). Kolmas, ja olulisim, samm on indekseeritud saitide astmestus (ingl *ranking*), nende pingeritta seadmine: otsingumootorid kasutavad signaale (ingl *ranking signals*), et lõplikult kindlaks määrata saidi positsioneerimise tulemuste seas (Das, 2021).

Eristada saab kahte tüüpi SEO-d, saidisisest ja -välist: neist esimese puhul mängivad optimeerimistehnikate rakendamisel suurt rolli arendajad, teise puhul on tegemist rohkem turundusvaldkonda kuuluvate tegevusstrateegiatega (Kowalczyk & Szandala, 2024). Arendajatel, eelkõige eessüsteemi arendajatel, on kasulik teada järgnevaid SEO parimaid tavasid (Bansal, i.a.; Das, 2021; Kowalczyk & Szandala, 2024; Mailchimp, 2024; Papagiannis, 2020):

- Saidi selge struktureeritus ja selle sisu organiseeritus – otsingumootorite jaoks on see asjaolu ülimalt oluline. Hea viis hästi loetava ülesehituse saavutamiseks on

kasutada semantilist hüpertekst-märgistuskeelt<sup>34</sup> (ingl *HyperText Markup Language*), s.t spetsiifilisi koodimärgendeid (nt `<header></header>`, `<body></body>` ja `<footer></footer>`), mis aitavad analüüsitava veebisaidi kontekstis paremini mõista nendes sisalduva tähendust.

- Saidi sisu asjakohasus ja originaalsus. Kuna otsingumootorid pööravad suurt tähelepanu just veebisaidil kuvatavale tekstile, on tingimata vajalik, et esindatud oleksid teemakohased, võimalikult ettevõtteunikaalsed märksõnad. Tähtis on sisu pidevalt uuendada ja juurde lisada (annab märku, et sait on aktiivne), samas duplikaatsisu tuleks vältida.
- Saidi sisemiste linkide selge struktureeritus. Igal veebisaidil (ja selle alamlehtedel) on oma unikaalne identifikaator – internetiaadress (ingl *Uniform Resource Locator*, URL) –, mis aitab otsingumootoritel mõista sealset sisu ja hierarhiat. URL-id peaksid olema võimalikult lühikesed, lihtsad, tabavad. Eriti hea on otsingumootoreid varustada saidikaardiga (ingl *sitemap*), et hõlbustada indekseerimisprotsessi – tegemist on failiga, mis sisaldab loendit kõikidest saidi URL-idest. Prioriteediks võiks olla ka katkiste linkide elimineerimine, vajadusel ümbersuunamiste (ingl *redirect*) rakendamine.
- Saidi metaandmed (ingl *metadata*) ehk andmed andmete kohta. Metaandmed asuvad veebisaidi `<head></head>` märgendite vahel – see on osa, mida brauseris ei kuvata, kuid mis sisaldab otsingumootorite tarvis saidi (ja selle alamlehtede) kohta olulist teavet. Neist peamised on pealkirjasilt (ingl *title tag*) ja metakirjelduse silt (ingl *meta description tag*). Kui tahta, et saidi jagamisel sotsiaalmeedias kuvataks lingi külastajale enne sellele klikkimist ka mõni kirjeldav infojupp, lausa illustreeriv pilt, tuleb kasutada *Open Graph* silte.
- Saidi reageerimisvalmidus (ingl *responsiveness*), s.t sait kohandub nii, et see on kasutatav erisugustes seadmetes. Mitmed otsingumootorid on nüüdseks üle läinud mobiil-esmalt (ingl *mobile-first*) indekseerimisele, mistõttu pole veebisaidi reageerimisvalmidus enam pelgalt oluline kasutajakogemuse parendamise seisukohast, vaid aitab kaasa ka saidi SEO-le.

---

<sup>34</sup> Hüpertekst-märgistuskeel on enimlevinud kodeerimissüsteem, tekstivorming, veebidokumentide loomiseks (vt <http://www.vallaste.ee>).

- Saidi jõudlus ja laadimiskiirus, üldine optimeeritus – ka need tegurid on SEO-d silmas pidades kriitilise tähtsusega. Otsingumootorid eelistavad efektiivselt toimivaid veebisaite ning paigutavad need pingereas ettepoole. Niisiis on arendamisprotsessi jooksul oluline valida tööriistad ja vahendid just sellised, mis võimaldaksid saiti või selle osi hõlpsasti optimeerida (nt koodibaasi minimeerimine, piltide ja skriptide optimeerimine jm).
- Saidi turvalisus. Turvalistel, HTTPS krüpteeritud, veebisaitidel on otsingumootorite moodustatud pingereas kindel eeliskoht. Asjaolu, et tulemustes kajastuksid vaid turvalised saidid, on saanud üheks esmatahtsaimaks.

Antud lõputöö autor oli eelmainitud SEO parimatest tavadest juba eelnevalt teadlik, millest tulenevalt rakendati neid ka Waba veebisaidi arendamisel. Esmapilgul võib tunduda, et eessüsteemi arendajate töötulemus tagab vaid saidi visuaalsuse. Tegelikult leidub nende töös ka teatud tehnilisi aspekte, mis osutavad otsest mõju saidi SEO-le.

## 4.2 Jõudluse optimeerimine

Kiired laadimisajad ja sujuv kasutajakogemus – tegemist on võtmetähtsust omavate kriteeriumitega, mis iseloomustavad silmapaistvamaid veebisaite. Need omadused on ka omavahel seoses, s.t saidi laadimisajad avaldavad otsest mõju sealt saadavale kogemusele: kui aeglane laadimisaeg võib külastaja niivõrd kärsituks muuta, et too saidilt pea koheselt lahkub, siis kiire laadimisaja puhul on tõenäoline, et saidil viibitud aeg on pikem, ehk isegi sooritatakse mõningaid interaktiivseid tegevusi (Bansal, i.a.). Jõudluse optimeerimisel on positiivselt mõjutatud ka SEO, sest, nagu varasemalt mainitud, eelistavad otsingumootorid ebaefektiivsetele veebisaitidele alati efektiivsemaid.

Paljuski määrab just tehnoloogiate valik veebisaidi jõudluse optimeerimise võimalused. Samas on ka selliseid võtteid-viise, mida tasub tehnoloogiavalikust olenemata saidi tõhusamaks muutmisel rakendada. Neist peamised on järgmised (Bada, 2021; Bansal, i.a.; Kowalczyk & Szandala, 2024):

- Saidil isomorfse JavaScripti (teada ka kui universaalne JavaScript) kasutamine, s.t üks ja seesama JavaScripti kood on jooksuputatav nii serveri- kui kliendipoolel. Algselt veebisaidi lehtede eelrenderdamine (ingl *pre-rendering*) staatilise saidi genereerimise (ingl *Static-Site Generation*) või serveripoolse renderdamise abil, seejärel üleminek kliendipoolsele renderdamisele – tänu sellele esmane laadimisaeg

väheneb, samas on vajaminev interaktiivsus ka tagatud. Taolist lähenemist võimaldavaid tehnoloogiaid on vägagi kasulik arendusprotsessis rakendada, kusjuures üks sellistest on Next.js.

- Saidi koodibaasi optimeerimine. Ebavajalike elementide, nagu üleliigsed tühikud, read, kommentaarid jms, eemaldamine failidest koodi loogikat muutmata aitab nende mahtu vähendada – mida minimeeritumad on koodibaasi failid, seda paremad on saidi laadimisajad. Küll võib taoline kood just inimesele raskemini loetav olla, masinate jaoks püsib olukord aga muutumatuna. Muuhulgas võivad suuremahulised CSS-i ja JavaScripti failid osutada renderdamist takistavateks ressursideks.
- Saidil kasutatavate varade (ingl *asset*) optimeerimine – tihtipeale on pildi- ja videofailid need peamised, mis laadimisaega oluliselt halvendavad. Rakendades neil failidel strateegiaid nagu mõõtmete selge määramine (ka erinevatel ekraanisuurustel), tihendamine, laisk laadimine<sup>35</sup> (ingl *lazy loading*) ja vormingu teisendamine (piltide puhul webp-laiendiga failiks), on veebisaidi jõudluse paranemine garanteeritud. Tähtis on hoolikalt valida tööriistu, mis säilitaksid parima tasakaalu faili (väiksema) mahu ja kvaliteedi vahel.
- Saidi failide brauseri vahemällu salvestamine. Serverid võiksid olla seadistatud edastama selliseid HTTP päiseid (ingl *headers*), mille tulemusena jääksid sageli kasutatavad koodifailid määratud ajaks lokaalselt kasutaja seadmesse hoiule. Nüüd olukorras, kus kõnealuseid faile vajatakse, ei hakata neid serverist taas alla laadima, vaid kasutatakse brauseri vahemälu (juhul, kui failid pole vahemälu aegunud). Kirjeldatud protsess kiirendab veebisaidi teatud osade laadimist selle korduvkülastamisel.
- Saidi HTTP-päringute vähendamine. Arvukad veebisaidi laadimiseks vajaminevad HTTP-päringud loovad liialt tiheda serveri-kliendi vahelise võrguliikluse – see põhjustab aga laadimiskiiruse langemist. Koodifailide kombineerimine viisil, mis võimaldab neid kasutada mitmel eri lehel, on üks moodus, kuidas serverilt päritavate failide arvu vähendada. Teine moodus on kasutada teatud failide brauseri vahemällu salvestamist.

---

<sup>35</sup> Laisk laadimine on objekti laadimisega viivitamine objekti vajamineku hetkeni (vt <https://akit.cyber.ee>).

- Saidi serveri reageerimisaja – serveril kulunud aeg kasutaja päringule vastamiseks – parandamine. Siinkohal tuleb eelistada kiirete ja stabiilsete serverite poolest tuntuid veebimajutusteenuse pakkujaid, ka on abiks serveri koormuse vähendamine, andmebaasipäringute optimeerimine jms.
- Saidi sisu edastamise tarbeks CDN-ide kasutamine. Varasemalt sai mainitud, et CDN-i näol on tegemist geograafiliselt hajutatud serverite võrgustikuga, see toimib veebisaidi lähteserveri ja kasutaja seadme vahelise lülina. Saidil kuvatavat teavet päritakse kasutajale lähimast piirkonnast: andmed läbivad lühema vahemaa, seega paranevad ka jõudluse näitajad.

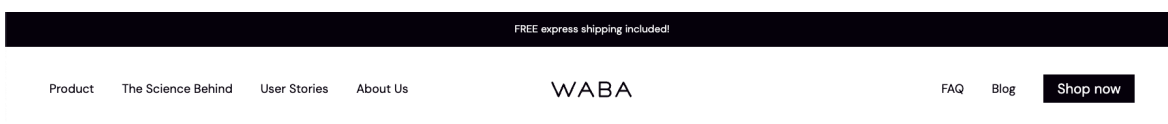
Mittefunktsionaalsetest nõuetest üheks kriitilisemaks võib tingimata pidada veebisaidi jõudluse aspekti – see mängib eriti olulist rolli just kasutajakogemuse kujundamisel, kusjuures kasutajakogemus määrab omakorda saidi edaspidise edu. Waba veebisaidi arendamisel on selle algusetapist saati jõudlust optimeerivaid võtteid-viise rakendatud (tehnoloogiavalik, piltide-videote rohkusest tingitud varade optimeerimine, CDN-i kasutamine).

## 5. Loodud veebisait

Selles peatükis antakse ülevaade käesoleva lõputöö autori poolt ettevõttele Waba Technologies OÜ loodud veebisaidist. Sait asub internetiaadressil <https://www.wabaskin.com>, lähtekoodi leiab GitHubi “waba-public-web”-nimelisest repositooriumist (<https://github.com/make-it-bit/waba-public-web><sup>36</sup>).

### 5.1 Päis

Saidi päis koosneb promo- ja navigeerimisribast, tekstiga promoriba asub navigeerimisriba kohal. *Desktop*-vaate navigeerimisriba keskel asuvast ettevõtte logost vasakul-paremal asuvad lingid (ja nupp) alamlehtedele (vt joonis 1). Kui kursoriga üle lingi liikuda või lingile klikkida, joonistub selle alla tume joon.

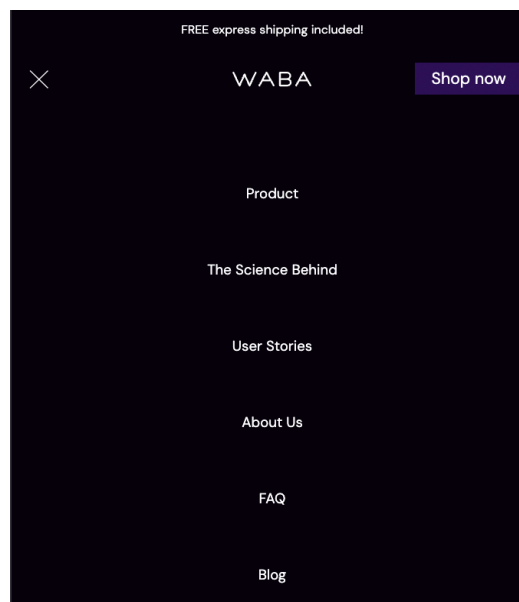


Joonis 1. Saidi *desktop*-vaate päis.

Mobiilivaates on lingid kättesaadavad, kui klikkida ettevõtte logost vasakul asuva kolme horisontaalse joonega kujutatud menüüikoonile (vt joonis 2). Avaneb ekraanikõrgune navigeerimisblokk (vt joonis 3).



Joonis 2. Saidi mobiilivaate päis avamata navigeerimisblokiga.



Joonis 3. Saidi mobiilivaate päis avatud navigeerimisblokiga.

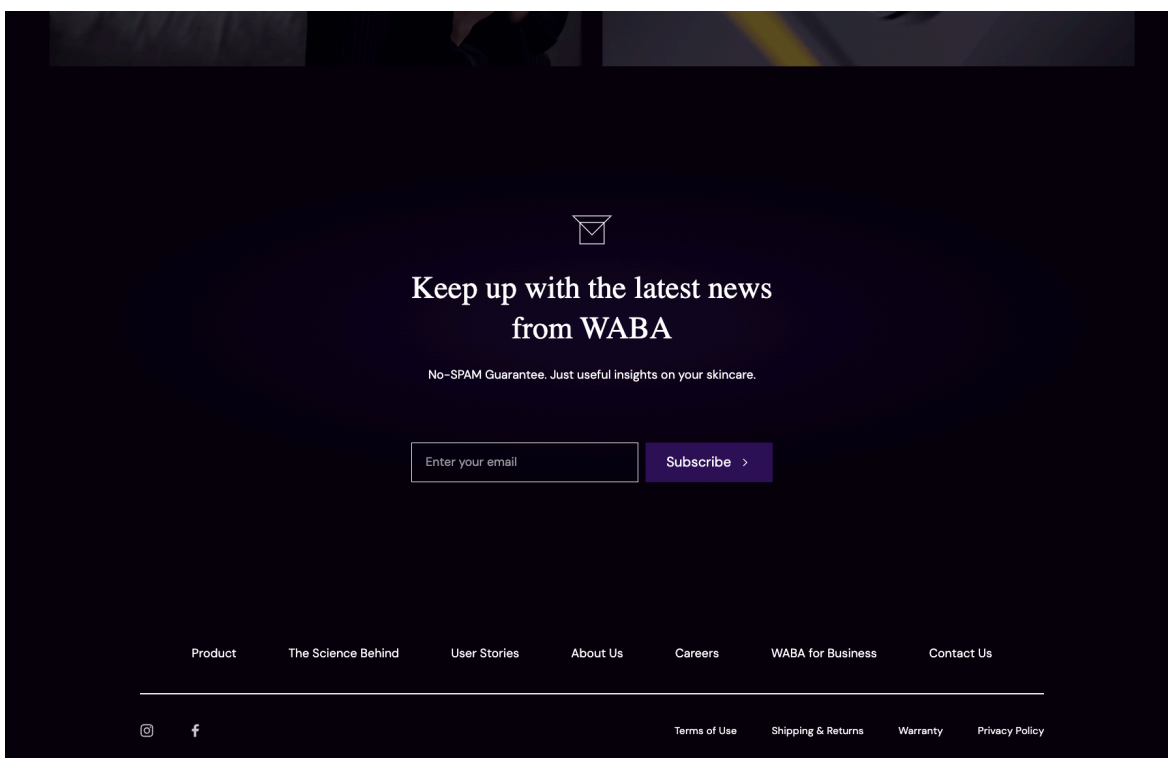
<sup>36</sup> Kuna kliendi intellektuaalvara on kaitstud, ei saa lähtekoodile avalikku ligipääsu jagada. Ligipääsu saamiseks pöörduda käesoleva töö autori poole.



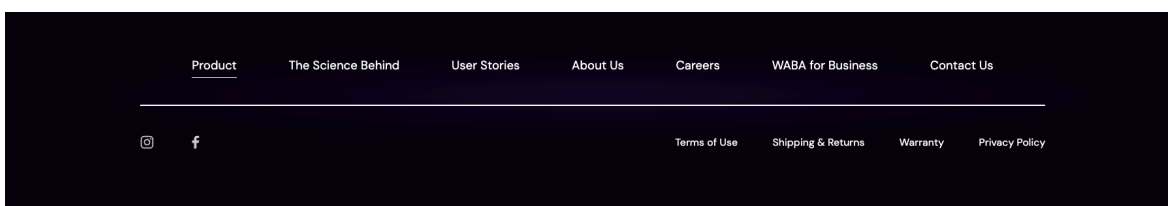
Mobiilivaates annab saidi teatud lehel viibimisest märku avatud navigeerimisblokis asuva lingi alla joonistuv hele joon.

## 5.2 Jalus

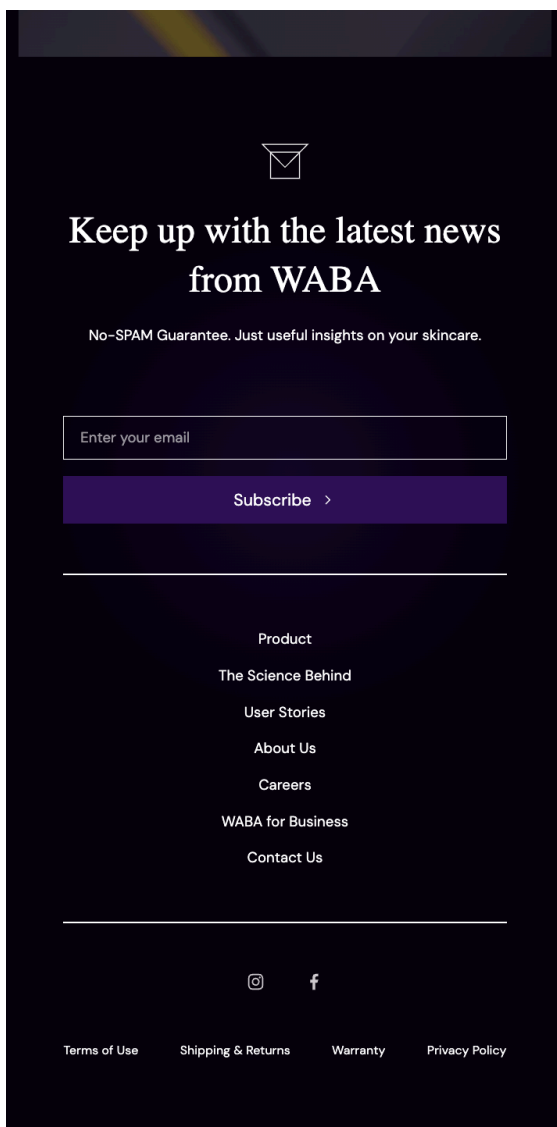
Saidil on kasutatud kaht tüüpi jaluseid: laiendatud (vt joonis 4 ja joonis 6) ja laiendamata (vt joonis 5 ja joonis 7). Laiendatud jalus on maandumislehel ning alamlehtedel “The Science Behind”, “User Stories”, “About Us” ja “FAQ”, laiendatamata jalus aga ülejäänutel.



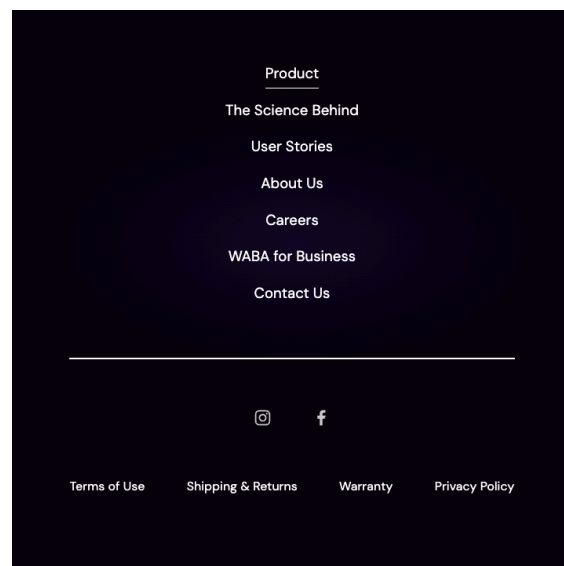
Joonis 4. Saidi *desktop*-vaate laiendatud jalus.



Joonis 5. Saidi *desktop*-vaate laiendamata jalus.



Joonis 6. Saidi mobiilivaate laiendatud jalus.



Joonis 7. Saidi mobiilivaate laiendamata jalus.

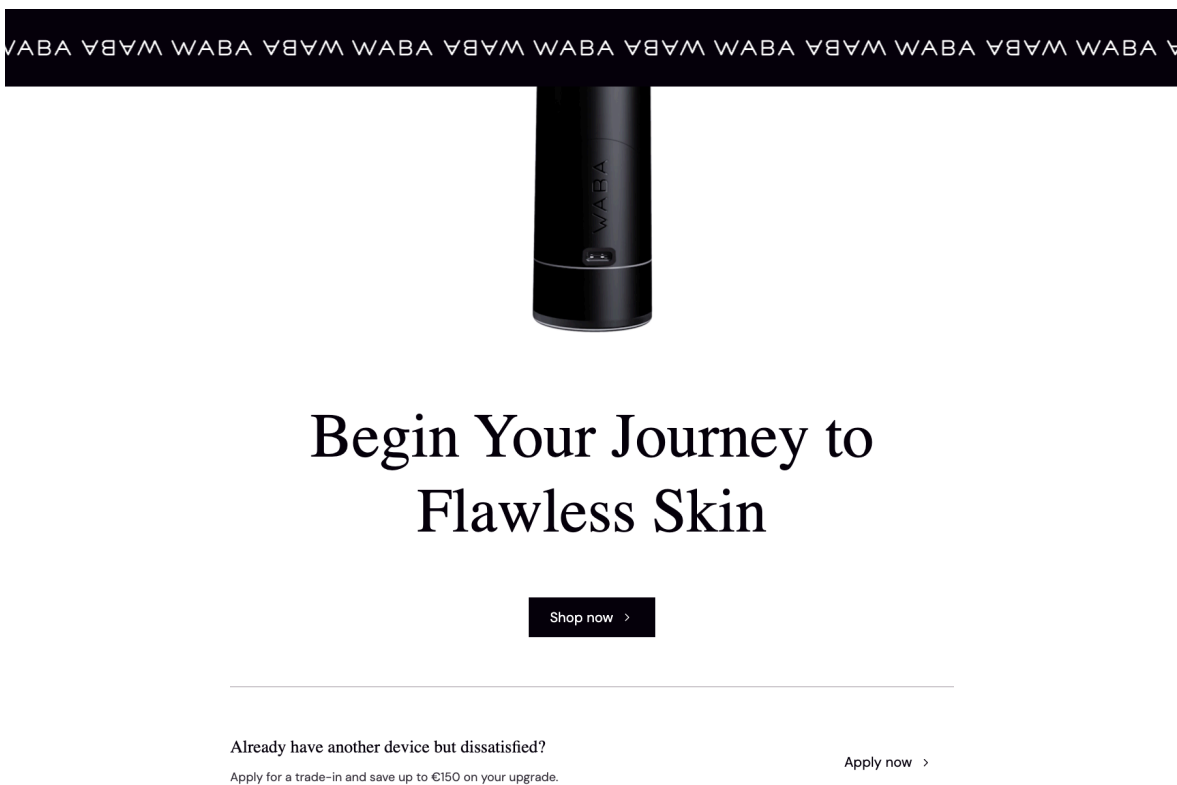
Laiendatud jalus sisaldab uudiskirja tellimise võimalust, linke alamlehtedele, k.a poliitikate-tingimuste alamlehtedele, ja ka klikitavaid sotsiaalmeediaikoone. Uudiskirjade saatmiseks kasutatakse turundusplatvormi Mailchimp. Kehtib sama, mis navigeerimisribalgi – kui kursoriga üle lingi liikuda, v.a poliitikate-tingimuste lingid, või lingile klikkida, joonistub selle alla hele joon.

Laiendamata jalusest puudub uudiskirja tellimise võimalus, muu funktsionaalsus sarnaneb laiendatud jaluse omaga.

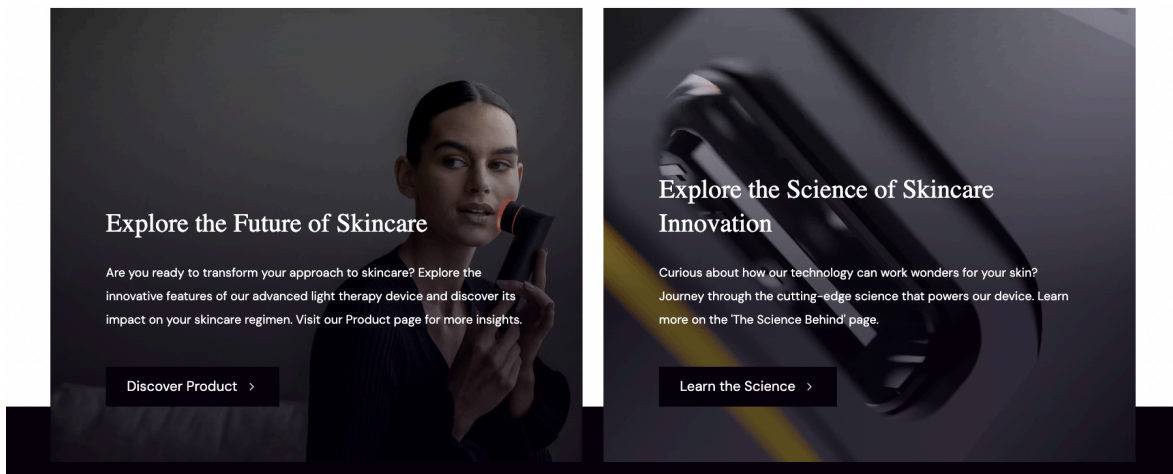
### 5.3 CTA blokk

Saidi CTA blokk koosneb mitmest osast. Blokk ise sisaldab pilti, teksti ja nuppe (neist esimene viib alamlehele “Product”, teisele klikkides avaneb e-posti rakenduses uue sõnumi kirjutamise vaade koos eeltäidetud saaja väljaga). Bloki kohal asub animeeritud (paremalt-vasakule liikuv) ettevõtte logodega riba (vt joonis 8 ja joonis 10).

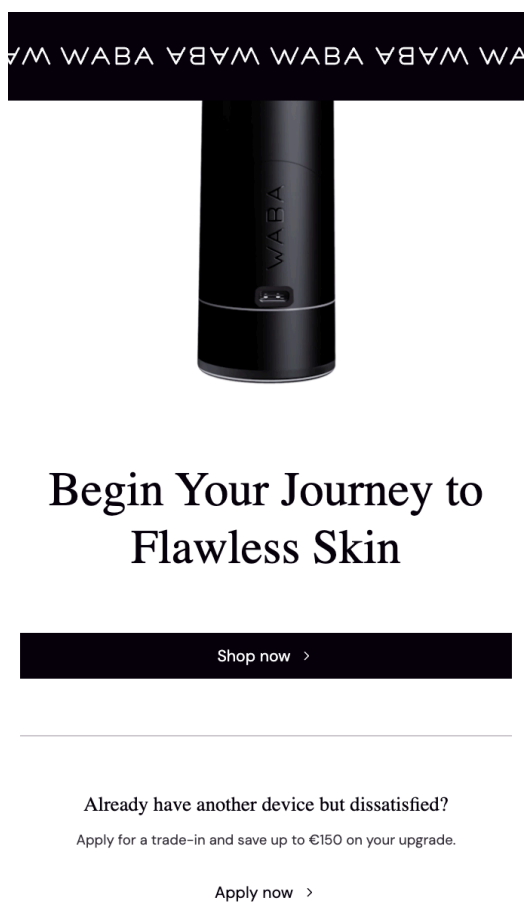
Tavapäraselt asuvad CTA bloki allosas veel kaks kõrvutiolevat kaardielementi: mõlemal on taustaks pilt, sisaldavad ka teksti ja nuppu (nupp “Discover Product” viib alamlehele “Product”, nupp “Learn the Science” aga alamlehele “The Science Behind”) (vt joonis 9 ja joonis 11).



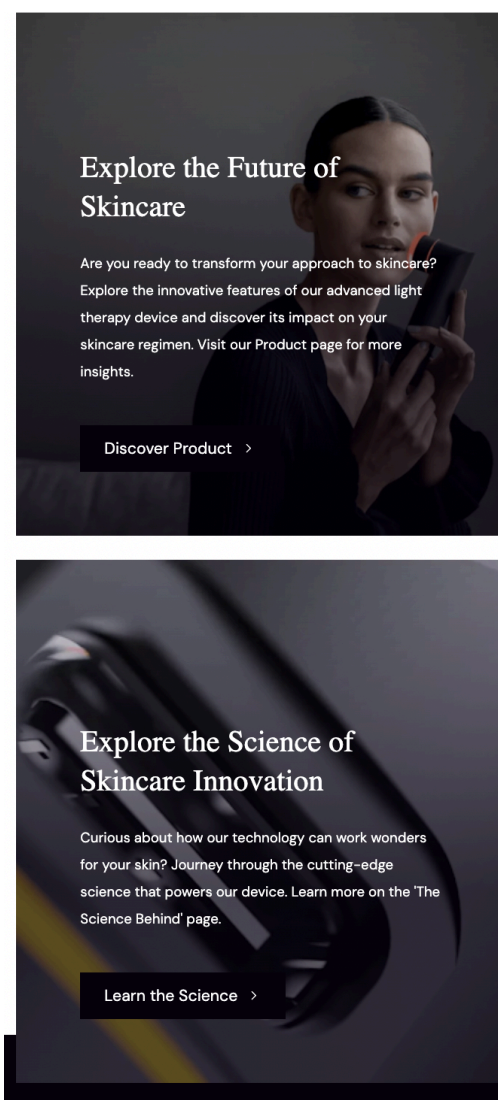
Joonis 8. Saidi *desktop*-vaate CTA blokk kaardielementideta.



Joonis 9. Saidi *desktop*-vaate CTA bloki kaardielemendid.



Joonis 10. Saidi mobiilivaate CTA blokk kaardielementideta.

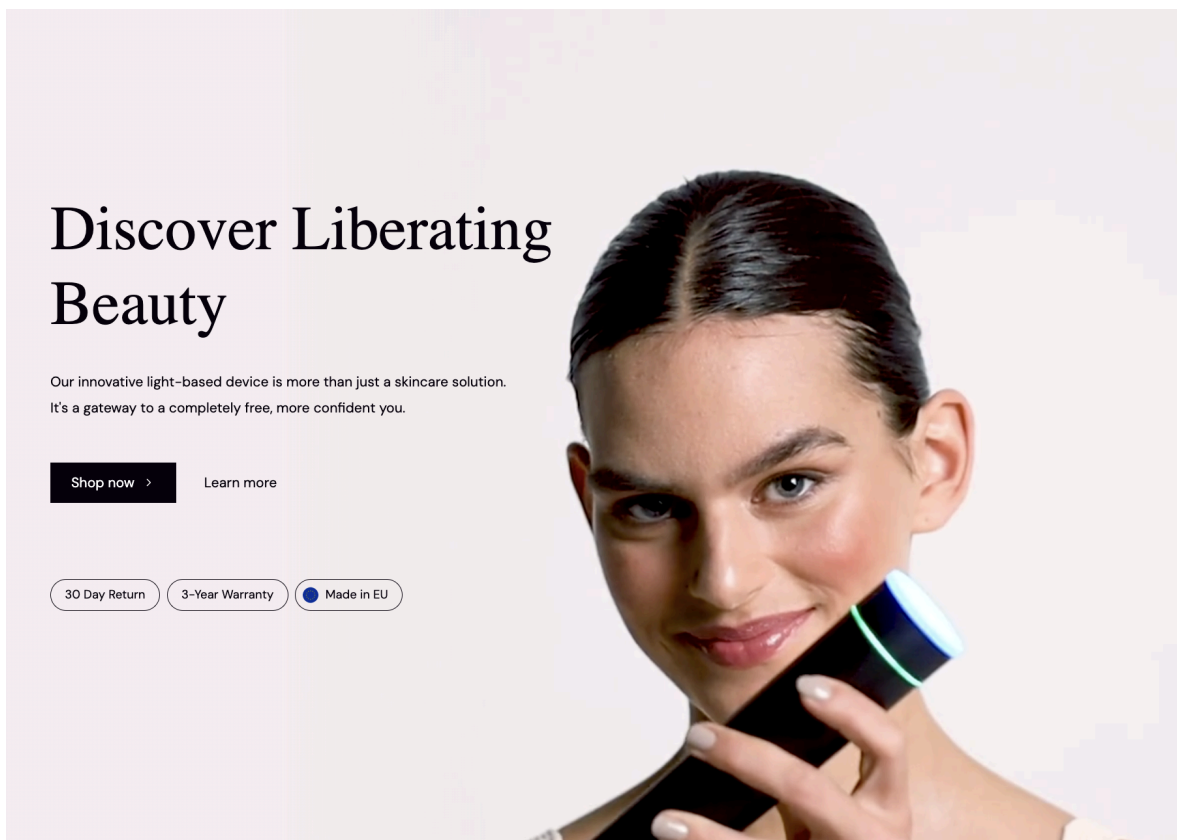


Joonis 11. Saidi mobiilivaate CTA bloki kaardielemendid.

CTA blokk on kasutusel maandumislehel ning alamlehtedel “Product”, “The Science Behind”, “User Stories”, “About Us” ja “FAQ”. Kaardielemendid puuduvad vaid alamlehel “Product”.

#### 5.4 Maandumisleht ja alamlehed “Product”, “The Science Behind”, “User Stories”, “About Us”, “FAQ”

Saidi maandumisleht (vt joonis 12) koosneb mitmest erisuguse ülesehitusega sektsioonidest.



Joonis 12. Saidi *desktop*-vaate maandumislehe esimene sektsioon.

Niisamuti ka alamlehed “Product”, “The Science Behind”, “User Stories”, “About Us” ja “FAQ” koosnevad paljudest eristruktuuriga sektsioonidest. Näitena on joonisel 13 toodud alamlehe “Product” vaade.



30 Day Return   Made in EU   3-Year Warranty

## WABA Eclatia

732€

WABA Eclatia is designed to unlock the secrets to a flawless complexion. Thoroughly crafted to harness the power of light, it stands at the intersection of science and beauty, offering a non-invasive, gentle yet potent treatment that caters to a diverse array of skin concerns. With each use, you'll experience the meticulous care of advanced technology to rejuvenate, restore, and revitalize your skin, unveiling a healthier, more radiant you. Whether you're looking to smooth out fine lines, even out your skin tone, or give your skin the deep nourishment it craves, WABA Eclatia is your partner in achieving the freedom you deserve.

Quantity

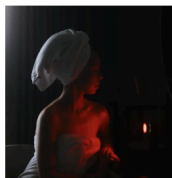
1

Checkout Now >

Buy Now Pay Later >

powered by **stripe**

powered by **Klarna**



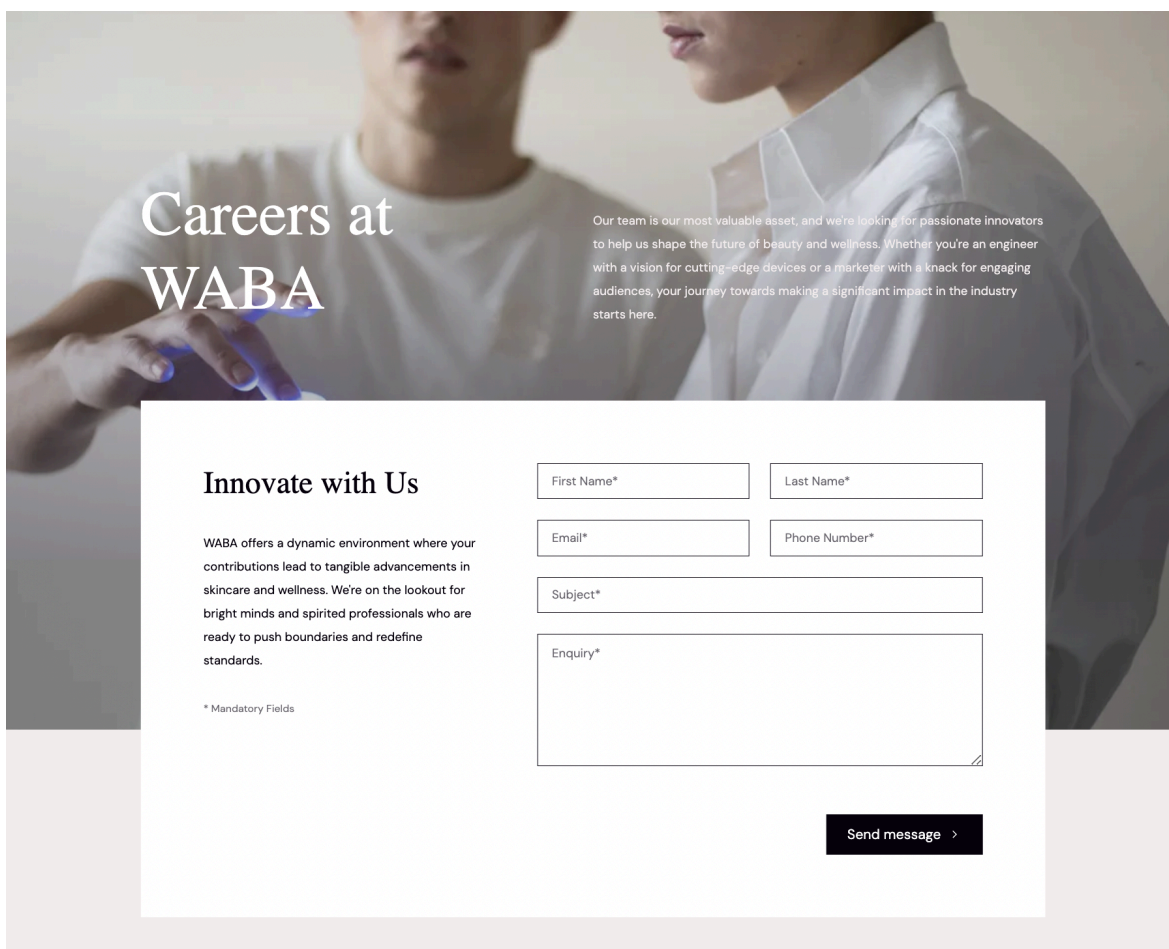
Joonis 13. Saidi *desktop*-vaate alamlehe “Product” esimene sektsioon.

Sektsioonide täpsem kirjeldus asub antud lõputöö peatüki “Veebisaidi nõuded” alampeatüki “Funktsionaalsed nõuded” tabelis 1.

### 5.5 Alamlehed “Careers”, “Waba for Business” ja “Contact Us”

Saidi alamlehed “Careers”, “Waba for Business” ja “Contact Us” on kõik ühetaolise struktuuriga, koosnevad ühest sektsioonist (vt joonis 14).





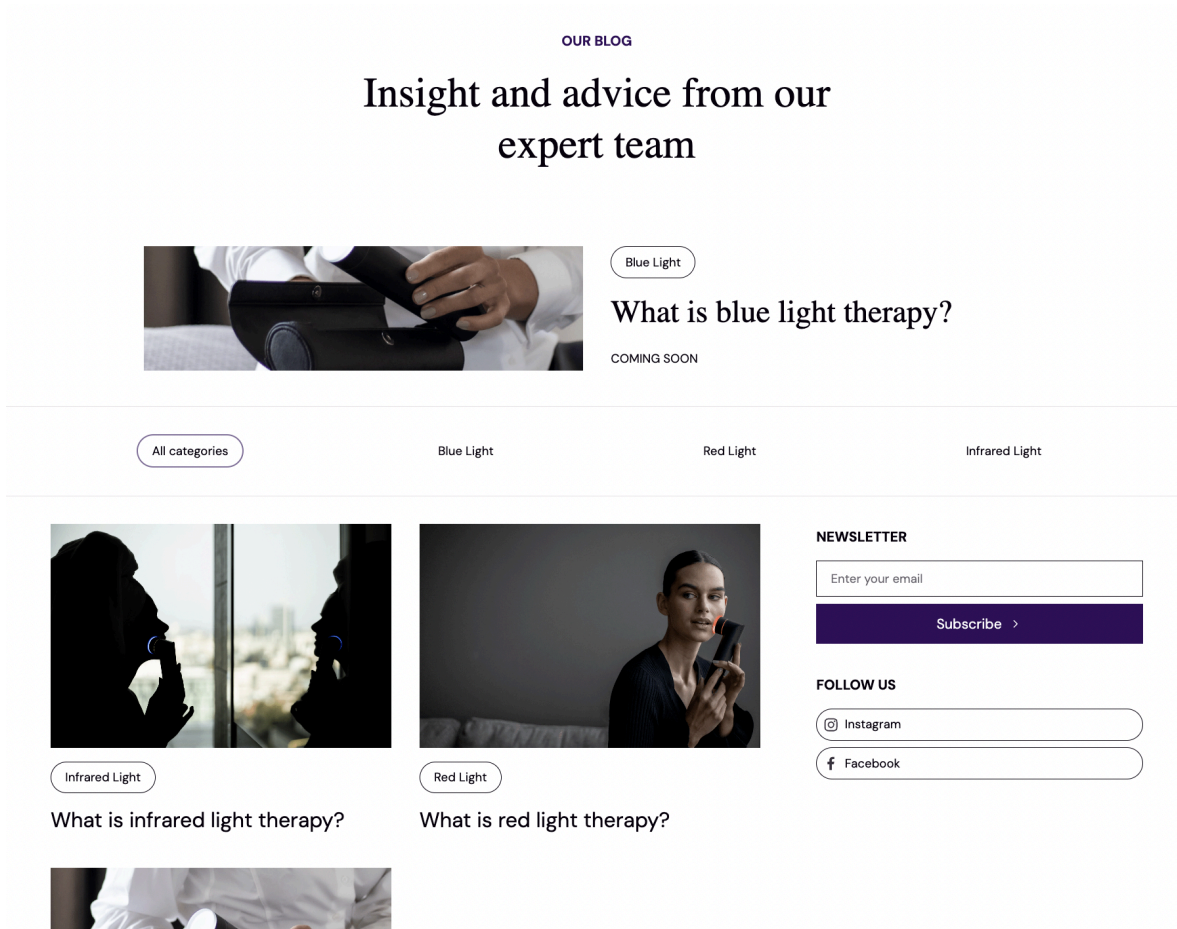
Joonis 14. Saidi *desktop*-vaate alamlehe “Careers” ainus sektsioon.

Ülaosas asub pildiga taust, taustal alamlehele vastav tekst. Kuvatud on veel ka vormiblokk, mis sisaldab, taaskord, alamlehele vastavat teksti, tekstilisi sisendvälju ja nuppu. Vormi ärasaatmisel lisatakse andmed Google'i arvutustabeli dokumenti.

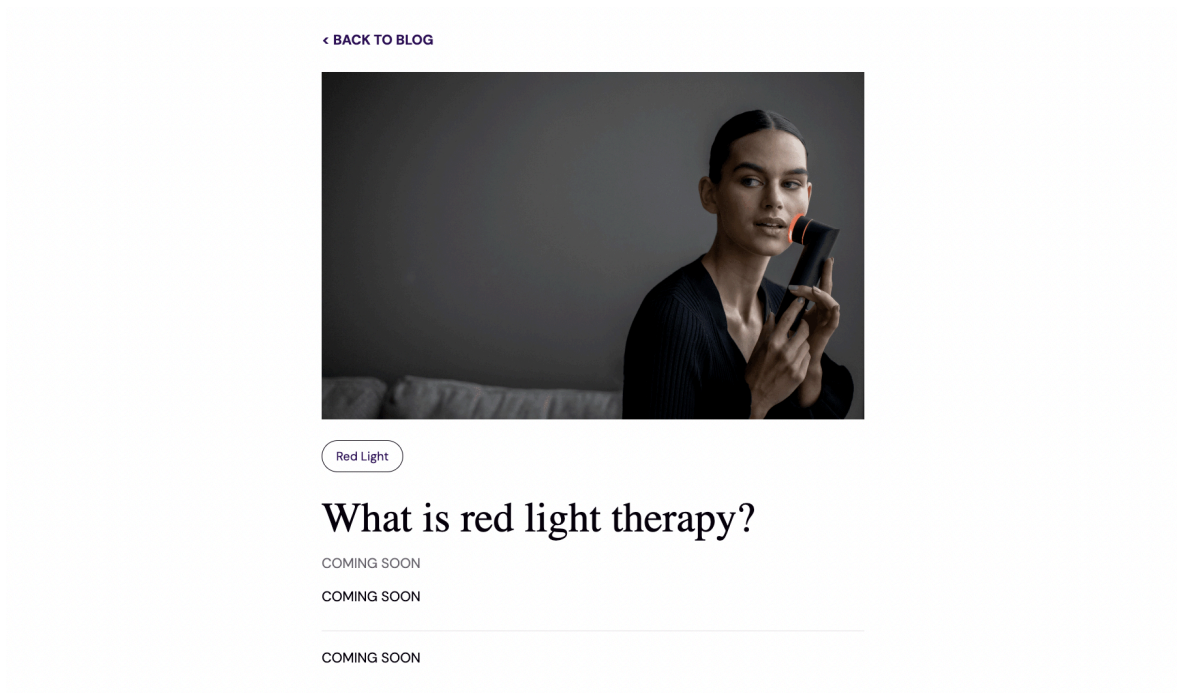
## 5.6 Blogi (alamleht “Blog”) ja blogipostituse alamleht

Mõlemad, saidi alamleht “Blog” (vt joonis 15) ja üksiku blogipostituse alamleht (vt joonis 16), koosnevad kahest sektsioonist.

“Blog” alamlehe esimeses sektsioonis asub esiletõstetud blogipostituse eelvaade. Teine sektsioon sisaldab kõikide blogipostituste eelvaateid, uudiskirja tellimise võimalust ja sotsiaalmeediakontode linke. Eelmainitud kahte sektsiooni eraldab blogipostituste filtreerimise tarbeks loodud märksõnasiltidega riba.



Joonis 15. Saidi *desktop*-vaate alamleht “Blog”.



Joonis 16. Saidi *desktop*-vaate blogiposituse alamleht.



Üksiku blogipostituse esimene sektsioon sisaldab sellesama eelvaatest pärinevat infot, ka linki “BACK TO BLOG”, mis võimaldab “Blog” alamlehele tagasi suunduda. Teises sektsioonis on kuvatud vaid blogipostituse sisu.

## 5.7 Poliitikate-tingimuste alamlehed

Kõik saidi poliitikate-tingimuste alamlehed (vt joonis 17) koosnevad ühest sektsioonist, mis sisaldab vaid informatiivset teksti.

### Terms of Use

#### Information About Us

- **Waba Technologies OÜ** is dedicated to offering different high quality devices all over the world. Our VAT ID is EE102647280 and our principal office is located at Kakumae Tee, 13516 Tallinn, Estonia.
- "Waba" is a registered trademark of Waba Technologies OÜ. Our commitment extends beyond providing high-quality products, as we strive to ensure full compliance with the data protection and consumer rights laws applicable in the European Union. Our operations are tailored to meet the specific legal standards and consumer expectations in each of EU's jurisdictions, ensuring a seamless and secure shopping experience for all our customers.

#### Understanding Our Terms and Privacy Practices

- At Waba Technologies, we hold your privacy in the highest regard. We encourage you to thoroughly read and understand our Terms and Conditions in conjunction with our Privacy Policy before using our services. Our Privacy Policy provides detailed information on the collection, use, and safeguarding of your personal data.

#### Consent to Privacy Practices

- By using our services, you acknowledge and agree to our Terms & Conditions and Privacy Policy. It is important to understand that by choosing to use our services, you consent to the way we collect, store, and process your data as outlined in our Privacy Policy. If you do not agree to these terms and our privacy practices, you may not be able to fully benefit from our services.

#### Service Availability

- Our products are authorized for sale and use in EU. We commit to shipping only to destinations where we adhere to local regulations, ensuring that our operations respect and follow the legal requirements of each area we serve.

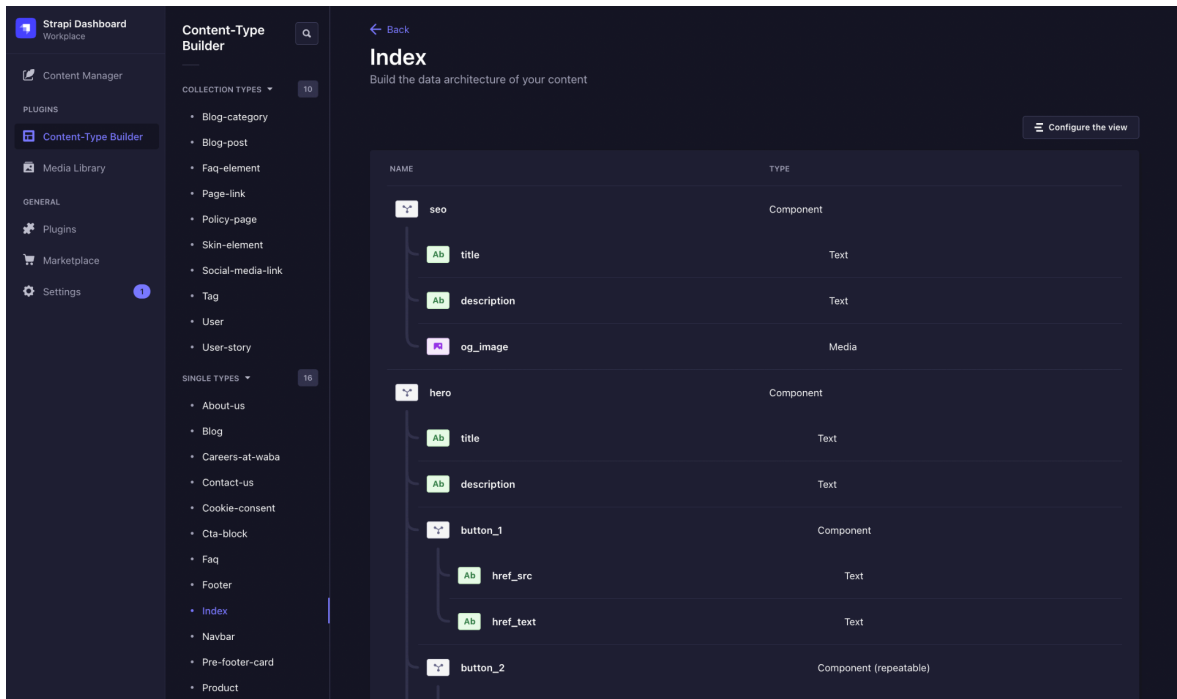
#### Health and Safety Considerations

- **Our Products:** The information and products provided by Waba Technologies, whether on our website, blog, social media, or other promotional materials, are not designed to diagnose, treat, cure, or prevent any disease. They are not intended to substitute for the advice provided by your own doctor or medical professional.
- **Adverse Reactions:** Should you experience any adverse reactions while using our products, we urge you to stop using the products immediately and consult your doctor or seek medical advice without delay. Your health and safety are of utmost importance, and any concerns should be addressed with the help of healthcare professionals.

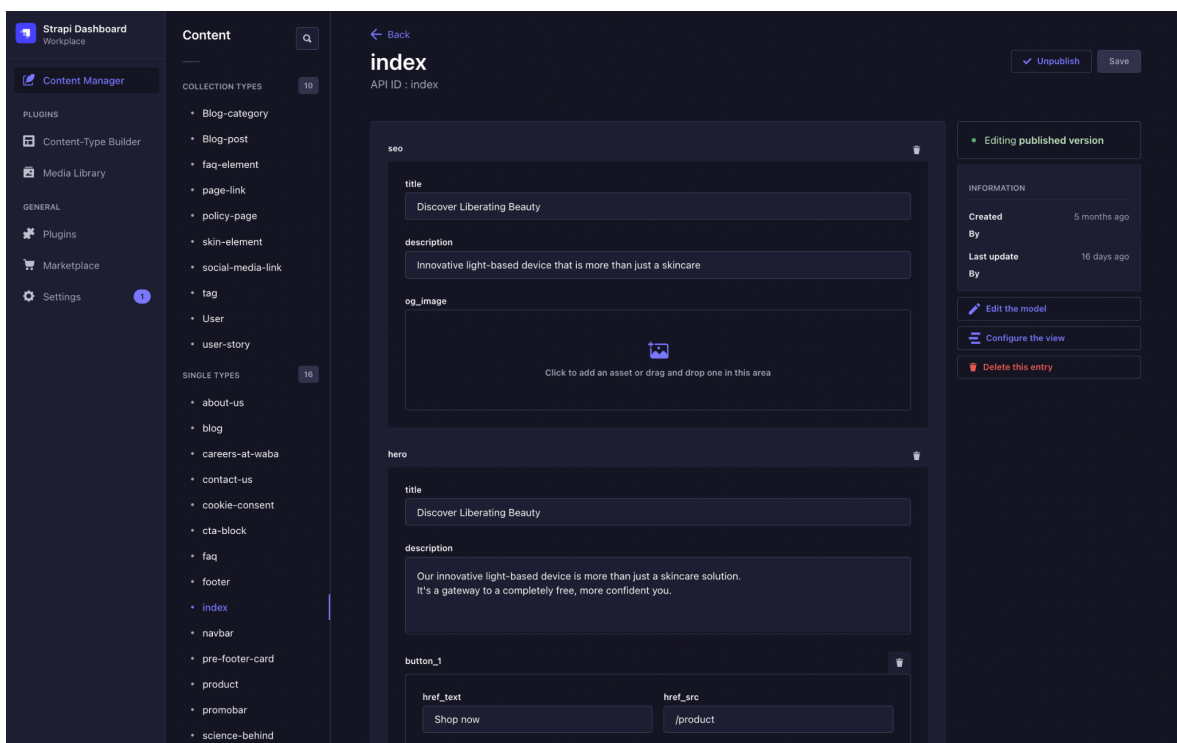
Joonis 17. Saidi *desktop*-vaate alamleht “Terms of Use”.

## 5.8 Strapi sisuehitus- ja sisuhalduspaneel

Strapi sisuehituspaneeli kaudu on võimalik luua saidile omaseid üksik- ja kollektsioontüüpi komponente (vt joonis 18). Üksiktüüpideks on individuaalsed sisukirjed (saidi kõikvõimalikud lehed, ka promoriba, päis, jalus ja CTA blokk). Kollektioontüüpideks on lehtedel taaskasutatavad sisukirjete grupid (blogipostitused, lehel kasutatavad lingid, kasutajalood jms). Strapi sisuhalduspaneeli kaudu saab loodud lehestruktuuridele meelepärast sisu lisada, kusjuures siinkohal ei ole enam arendaja abi tarvis (vt joonis 19).



Joonis 18. Waba saidi Strapi sisuehituspaneel.



Joonis 19. Waba saidi Strapi sisuhalduspaneel.

Waba veebisaidi Strapi lähtekoodi leiab GitHubi “waba-strapi”-nimelisest repositooriumist (<https://github.com/make-it-bit/waba-strapi><sup>37</sup>).

<sup>37</sup> Kuna kliendi intellektuaalvara on kaitstud, ei saa lähtekoodile avalikku ligipääsu jagada. Ligipääsu saamiseks pöörduda käesoleva töö autori poole.

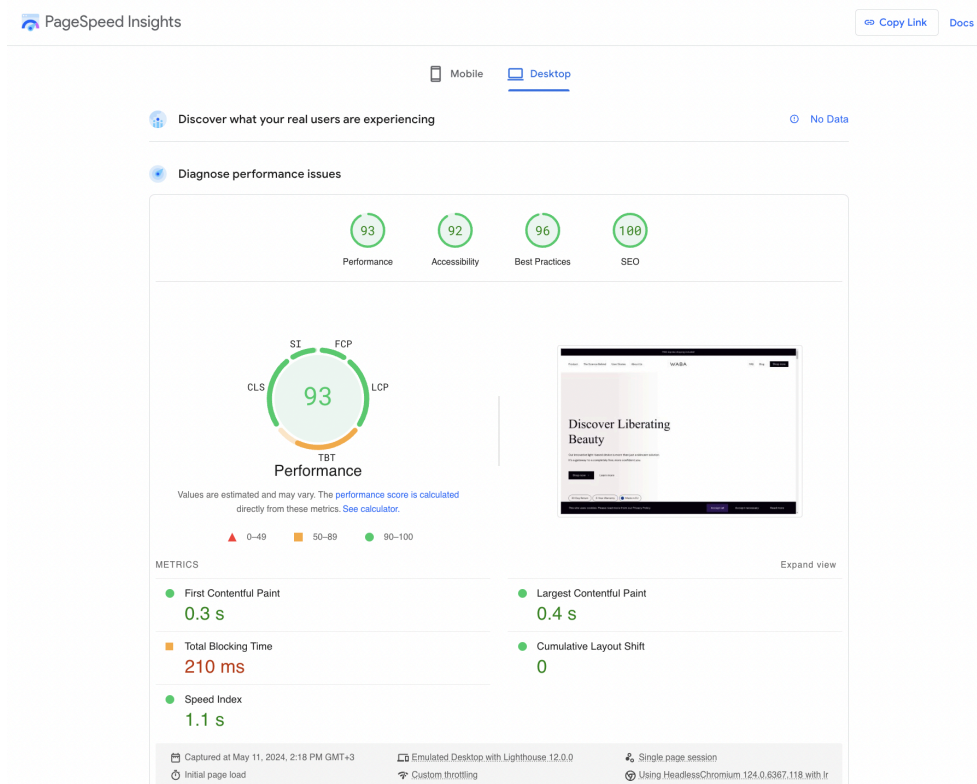
## 6. Loodud veebisaidi analüüs

Selles peatükis analüüsitakse ettevõttele Waba Technologies OÜ loodud veebisaiti kolmel viisil. Esmalt viiakse läbi saidi tehnilist kvaliteeti neljas kategoorias (jõudlus, kättesaadavus, nähtavuse optimeeritus otsingumootorites, parimaid tavad) mõõtev Google Lighthouse'i test. "SSL/TLS Checker" nimelise tööriistaga testitakse saidi turvalisust, kasutajasõbralikkuse hindamisel on abiks süsteemi kasutatavuse skaala (ingl *System Usability Scale*, SUS) küsimustik.

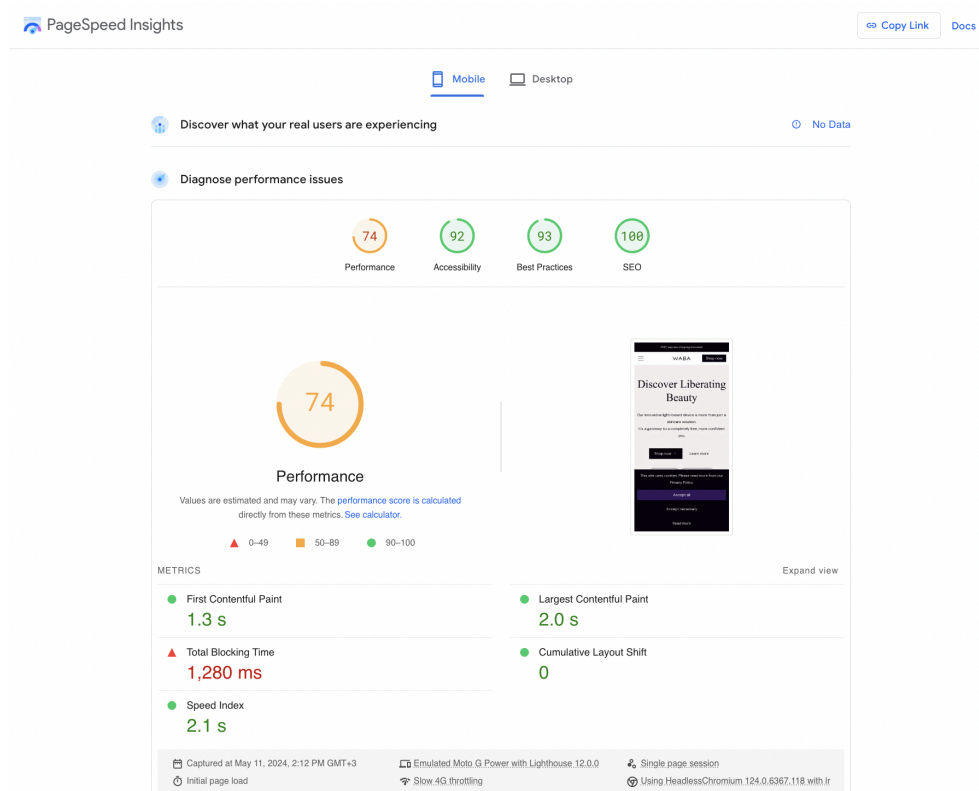
### 6.1 Tehniline kvaliteet

Waba saidi tulemustes kasutajaandmed puuduvad, sest ei leitud piisavalt teavet. *Desktop*-vaate neli hinnatavat kategooriat langevad kõik rohelisse, parimasse, tsooni (vt joonis 20). Mobiilivaate jõudlus asub kollases piirkonnas, sealsamas kättesaadavus, parimad tavad ja SEO siiski rohelises (vt joonis 21).

Kui arvesse võtta asjaolu, et veebisaidil kasutatavaid varasid, eelkõige pilte-videosid, on ehk tavapärasest rohkem, on üsna mõisteta, et just jõudluse aspekt on see, mis kannatada võib. Mobiiliseadmetel on *desktop*-seadmetest nii palju väiksemad ekraanid, ka madalam eraldusvõime (ingl *resolution*) – seda enam tuleb aga vaeva näha saidi optimeerimisel.



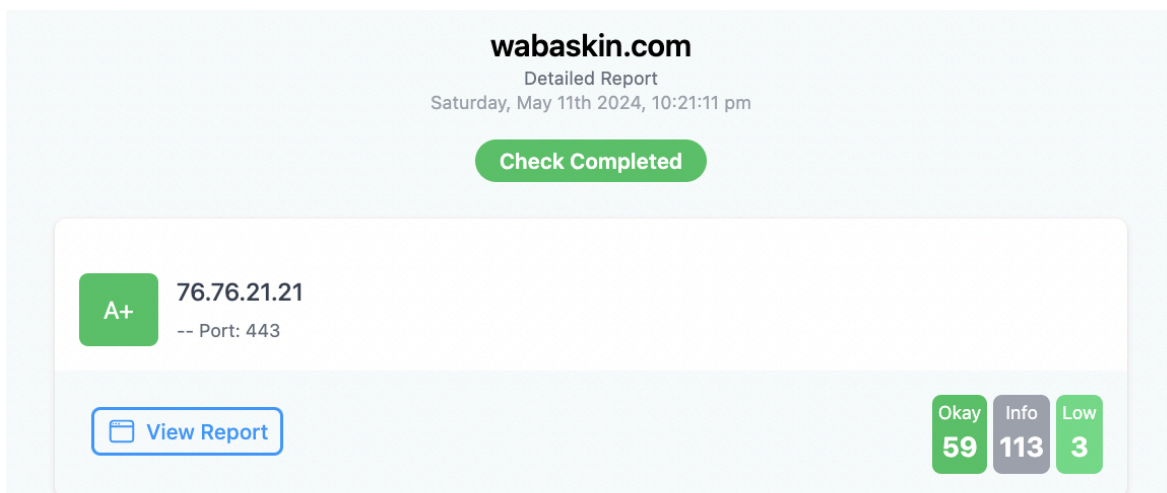
Joonis 20. Waba saidi *desktop*-vaate Google Lighthouse'i raport.



Joonis 21. Waba saidi mobiilivaate Google Lighthouse'i raport.

## 6.2 Turvalisus

Waba saidi turvalisust testiti veebipõhise SSLTrust tööriistaga "SSL/TLS Checker"<sup>38</sup>. Saadud tulemused olid positiivsed: tööriist andis saidile "A+" hinde, s.t sait on turvaline (vt joonis 22).



Joonis 22. Waba saidi SSLTrust testi raport.

<sup>38</sup> <https://www.ssltrust.com.au/ssl-tools/ssl-checker>

### 6.3 Kasutajasõbralikkus

Waba saidi kasutajasõbralikkust hinnati SUS küsimustiku abil – tegemist on kümnepunktilise (kümne väitega) küsitlusmeetodiga, mille läbiviimisel saab vajamineva ülevaate erisuguste süsteemide, k.a veebisaitide, kasutatavusest (Jordan jt, 1996). SUS küsimustik kasutab Likerti skaalat: igale väitele tuleb hinnang anda 5-palli skaalal (1 – üldse ei nõustu, 5 – nõustun täielikult) (Jordan jt, 1996).

Küsitluse läbiviimiseks kasutati Google'i poolt pakutavat küsitluste haldustarkvara Google Forms. Küsitlusele<sup>39</sup> vastasid 15 inimest. Palutud oli veebisaiti testida ja hinnata nii *desktop*- kui mobiilivaates. Kalkuleeritud SUS<sup>40</sup> tulemustest lähtuvalt on Waba sait “suurepärase”, hindegas “A”: *desktop*-vaate punktiskoor saadi 97.15 ja mobiilivaate oma 97.83.

---

<sup>39</sup> Link küsitlusele asub internetiaadressil <https://forms.gle/UgGVJjdMCo3KPkAS7>. Küsitlus on ingliskeelne, sest küsitletavate seas leidis ka võõrkeelt kõnelevaid isikuid.

<sup>40</sup> SUS punktiskoori kalkuleerimine käib järgnevalt:  $(X + Y) * 2.5$ , kus X = paaritu arvuliste küsimuste punktide summa / vastanute arv - 5 ja Y = 25 - paarisarvuliste küsimuste punktide summa / vastanute arv (UIUXTrend, i.a.).

## 7. Võimalikud edasiarendused

Selles peatükis antakse ülevaade ettevõttele Waba Technologies OÜ loodud veebisaidi võimalikest edasiarendustest.

Kuna tegemist on (Eestis) alustava ettevõttega, on tõenäoline, et valminud sait on vaid osa nende tulevikunägemusest. Bitropia ja kliendi juhtkondade vahelistel koosolekutel on lisaks selgunud, et domeeninimi wabaskin.com tahetakse asendada waba.health-iga, ka on soov veebisaiti täiustada failide allalaadimise võimalusega. Funktsionaalsete nõuete tabelis (vt tabel 1) oli saidi mitmekeelsus märgitud madalaima prioriteediga – seda funktsionaalsust on endiselt kavas implementeerida.

Juhul, kui Waba saidi tootevalik peaks tulevikus laienema, näiteks lisatarvikute näol, tuleks tootelehel “Product” esimene sektsioon (vt joonis 13) ümber disainida-implementeerida. Laiema tootevaliku korral võib kasutust leida ka mingit laadi kontode süsteem: see võimaldaks sisse-välja logimist (k.a konto loomist), et saada ligipääs vaadetele nagu profiiliandmed, soovinimekiri, tehtud tellimused, loetelu sooduskoodidest jm. Kuigi hetkeseisuga pole eelloetletud funktsionaalsused just iseäranis asjakohased (ka funktsionaalsete nõuete tabelis märgitud madalaima prioriteediga, vt tabel 1), implementeeris lõputöö autor neist siiski ühe näidisvariandi (vt joonis 23 ja joonis 24).

FREE express shipping included!

Product The Science Behind User Stories About Us WABA FAQ Blog Sign in / Sign up

Sign in

Sign up

Forgot your password?

SIGN IN >

By logging in or signing up, you agree with our [Terms of Use](#) and [Privacy Policy](#).

Joonis 23. Waba saidi näidisversiooni uue konto loomise/sisselogimise vaade.

FREE express shipping included!

Product The Science Behind User Stories About Us WABA FAQ Blog My profile Sign out

My profile settings

My wish list

My orders

My referrals / Discount codes

Update profile settings

Joonis 24. Waba saidi näidisversiooni profiilisätete vaade.

Kontode süsteemi loomisel võeti kasutusele Firebase'i platvorm, disainimisel tuginedi olemasolevale saidile.

## Kokkuvõte

Bakalaureusetöö eesmärk oli luua Eestis alustavale ettevõttele Waba Technologies OÜ veebisait. Eesmärk sai täidetud: valminud sait on kättesaadav internetiaadressil <https://wabaskin.com>, lähtekoodi leiab aga GitHubi “waba-public-web”-nimelisest repositooriumist (<https://github.com/make-it-bit/waba-public-web>).

Töö käigus analüüsiti sarnaseid olemasolevaid saite, anti ülevaade loodavale veebisaidile seatud funktsionaalsetest ja mittefunktsionaalsetest nõuetest. Ka kirjeldati väljavalitud tehnoloogiate tööpõhimõtteid ja tähtsamaid omadusi, kusjuures põhjendati nende sobivust antud saidi kontekstis, ning tutvustati veebisaitide SEO ja jõudluse optimeerimismeetodeid. Eelnenu järel veel kirjeldati ja analüüsiti valminud saiti, käsitleti selle võimalikke edasiarenguid.

Käesoleva töö jooksul implementeeris autor Waba saidi toimiva esmaversiooni, samuti tegeles ta osaliselt edasiarendus- ja parandustöödega. Klient on saanud tulemustega rahule jäänud. Kasutajasõbralikkust testides selgus, et ka küsitluses vastanud olid positiivselt meelestatud: olemasolevad funktsionaalsused toimisid hästi ja nende kasutamisega saadi hõlpsasti hakkama. Kuna saidil on plaanis ellu viia mitmeid muudatusi-edasiarendusi, on Bitropia ja Waba koostöö edaspidi jätkuv.



## Viidatud kirjandus

- Adnan, M. M. M., ja Ibrahim, N. (2022). UTHM E-Commerce Website. *Applied Information Technology And Computer Science*, vol. 3, no. 2, 1057-1075. <https://doi.org/10.30880/aitcs>.
- Athreya, S., Kurian, S., Dange, A., & Bhatsangave, S. (2022). Implementation of Serverless E-Commerce Mobile Application. *2nd International Conference on Intelligent Technologies (CONIT)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/CONIT55038.2022.9847829>.
- Axiom. (i.a.). Documentation. <https://axiom.co/docs> (13.04.2024).
- Ayezabu, A. Z. (2022). Supabase vs Firebase: Evaluation of performance and development of Progressive Web Apps. Metropolia University of Applied Sciences Bachelor's Thesis. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2022090920032> (06.04.2024).
- Bada, A. B. (2021). Performance Optimization Of Web-Based Application. *International Journal of Computer Science Engineering*, vol. 10, no. 2, 39-45. <https://doi.org/10.21817/ijcsenet/2021/v10i2/211002005>.
- Bansal, D. (i.a.). How SEO Makes Website Loads Faster and Helps in User Engagement. *International Journal For Multidisciplinary Research*, vol. 6. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i02.15291>.
- Bauer, Y., Leal, J. P., & Queirós, R. (2023). Can a Content Management System Provide a Good User Experience to Teachers?. In *4th International Computer Programming Education Conference (ICPEC)*, Open Access Series in Informatics (OASIs), vol. 112, no. 4, 4:1-4:8. <https://doi.org/10.4230/OASIs.ICPEC.2023.4>.
- Bauer, Y. (2023). Improving Teacher's User Experience in a Virtual Learning Environment. Porto University's Faculty of Sciences Master's thesis. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/154059/2/648496.pdf> (14.01.2024).
- Contentstack. (2022). The Ultimate Guide to CMS. Traditional CMS vs. Headless CMS, vol 1, 1-14. <https://info.contentstack.com/rs/489-WNI-383/images/ultimate-guide-cms-vol-1.pdf> (14.01.2024).
- Das, S. (2021). Search engine optimization and marketing: A recipe for success in digital marketing. *Chapman and Hall/CRC*. <https://doi.org/10.1201/9780429298509>.

- Dave, D., & Anu, V. (2022). Identifying functional and non-functional software requirements from user app reviews. In *2022 IEEE international IOT, electronics and mechatronics conference (IEMTRONICS)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/IEMTRONICS55184.2022.9795770>.
- Doak, H. (2023). Front-End for a Semi-Automated Grading Tool. *Wellington Faculty of Engineering Symposium*. <https://ojs.victoria.ac.nz/wfes/article/view/8396> (02.12.2023).
- Firebase. (i.a.). <https://firebase.google.com> (29.03.2024).
- Fly.io. (i.a.). <https://fly.io> (04.05.2024).
- Gage, J. (2023). What does Vercel do? <https://vercel.com/blog/what-is-vercel> (03.12.2023).
- Google for Developers. (i.a. A). About Google Tag Manager. <https://developers.google.com/tag-platform/tag-manager> (13.04.2024).
- Google for Developers. (i.a. B). About PageSpeed Insights. <https://developers.google.com/speed/docs/insights/v5/about> (07.04.2024).
- Google Marketing Platform. (i.a.). Google Analytics. <https://marketingplatform.google.com/about/analytics> (13.04.2024).
- Hotjar. (i.a.). What is Hotjar? <https://help.hotjar.com/hc/en-us/articles/115009334567-What-is-Hotjar> (13.04.2024).
- Jordan, P. W., Thomas, B., McClelland, I. L., & Weerdmeester, B. (1996). Usability Evaluation In Industry (1st ed.). *CRC Press*. <https://doi.org/10.1201/9781498710411>.
- Kaplas, T. (2017). The influence of consumer trust on e-commerce. Turku University of Applied Sciences Bachelor's thesis. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201801241570> (29.03.2024).
- Kereki, F. (2023). Mastering JavaScript Functional Programming: Write clean, robust, and maintainable web and server code using functional JavaScript and TypeScript. *Packt Publishing Ltd*, 19-21.
- Kolesnikov, O., Golovko, G., Yastreba, V., & Piatyntsev, Y. (2024). Leveraging Cloud Technologies And Serverless Architecture For Efficient Web Development: A Case Study From Real-World Application. *Control, Navigation and Communication Systems*, vol. 1, no. 75, 98-103. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2024.1.098>.

- Kowalczyk, K., & Szandala, T. (2024). Enhancing SEO in Single-Page Web Applications in Contrast with Multi-Page Applications. *IEEE Access*, vol. 12, 11597-11614. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3355740>.
- Lazuardy, M. F. S., & Anggraini, D. (2022). Modern Front End Web Architectures with React.Js and Next.Js. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, vol. 7, no. 1, 132-141. <https://irjaes.com/wp-content/uploads/2022/02/IRJAES-V7N1P162Y22.pdf> (01.12.2023).
- Le Duy, H. (2023). Web Development with T3 stack. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023060521268> (15.04.2024).
- Lin, K. (2022). A comparative analysis for emerging e-commerce business owners: Shopify & Amazon. In *SHS Web of Conferences*, vol. 151, 01033. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202215101033>.
- Mailchimp. (i.a.). <https://mailchimp.com> (04.05.2024).
- McGill, T., Bamgboye, O., Liu, X., & Kalutharage, C. S. (2023). Towards Improving Accessibility of Web Auditing with Google Lighthouse. In *2023 IEEE 47th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC)*, 1594-1599. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC57700.2023.00246>.
- Nair, R. (2023). Yet Another Coding Platform (YACP). Oregon State University (College of Engineering) Master's Project Report. [https://research.engr.oregonstate.edu/si-lab/archive/2023\\_rohit.pdf](https://research.engr.oregonstate.edu/si-lab/archive/2023_rohit.pdf) (03.12.2023).
- Next.js. (i.a.). Documentation. <https://nextjs.org/docs> (01.12.2023).
- Nguyen, N. (2022). Building an E-commerce Application Utilizing Firebase Cloud service. Metropolia University of Applied Sciences Bachelor's Thesis. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202205047104> (30.03.2024).
- Papagiannis, N. (2020). Effective SEO and content marketing: the ultimate guide for maximizing free web traffic. *John Wiley & Sons*. <https://doi.org/10.1002/9781119628682>.
- Pavić, F., & Brkić, L. (2021). Methods of Improving and Optimizing React Web-applications. *44th International Convention on Information, Communication and*

*Electronic Technology (MIPRO)*, 1753-1758.  
<https://doi.org/10.23919/MIPRO52101.2021.9596762>.

Rifandi, F., Adriansyah, T. V., & Kurniawati, R. (2022). Website Gallery Development Using Tailwind CSS Framework. *Jurnal E-Komtek*, vol. 6, no. 2, 205-214.  
<https://doi.org/10.37339/e-komtek.v6i2.937>.

Salvadorinho, J., Bastos, T., Cruto, P., & Teixeira, L. (2024). A collaborative platform to support the creation of a Learning Organization in Industry 4.0: A co-created tool using three industrial contexts. *Procedia Computer Science*, vol. 232, 1347-1356.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.01.133>.

Santahuhta, P. (2022). Evaluating Headless CMSs role in web development utilizing the Analytic Hierarchy Process. Lappeenranta-Lahti University of Technology Bachelor's thesis. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022040426975> (14.01.2024).

Sasikumar, S., Prabha, S., & Mohan, C. (2022). Improving Performance Of Next.Js App And Testing It While Building A Badminton Based Web App. *Proceedings of the International Conference on Innovative Computing & Communication (ICICC)*.  
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4121058>.

Schrank, R., Schuh, G., Wentzel, D., & Holst, L. (2023). Review and Development of Revenue Models for A Co-Creation Platform In The Furniture Sector. *In Proceedings of the Conference on Production Systems and Logistics: CPSL 2023*, 428-437.  
<https://doi.org/10.15488/13461>.

Shopify. (i.a.). <https://www.shopify.com> (29.03.2024).

Singh, A., Chaudhary, A., & Chaudhary, K. (2023). Content Management System. *Global Journal of Enterprise Information System*, vol. 15, no. 1, 87-92.  
<https://doi.org/10.18311/gjeis/2023>.

Sobri, N. A. N., Abas, M. A. H., Yassin, A. I. M., Ali, M. S. A. M., Tahir, N. M., Zabidi, A., & Rizman, Z. I. (2022). Comparison between Headless CMS and Backend-as-a-Service Products for E-Suripreneur Backend. *Mathematical Statistician and Engineering Applications*, vol. 71, no. 3s2, 928-938.

Strapi. (i.a.). Documentation. <https://docs.strapi.io> (13.01.2024).

- Tabassum, A., Emu, I. J., & Satter, A. (2023). Software Evolution of Next.js and Angular. *International Journal of Engineering and Manufacturing (IJEM)*, vol. 13, no. 4, 20-33. <https://doi.org/10.5815/ijem.2023.04.03>.
- Tailwind CSS. (i.a.). Documentation. <https://tailwindcss.com/docs/installation> (15.01.2024).
- Tarča, M. (2023). Application portal for hackathons. Masaryk University's Faculty of Informatics Bachelor's thesis. <https://is.muni.cz/th/lofk2/thesis.pdf> (15.04.2024).
- TypeScript. (i.a.). <https://www.typescriptlang.org> (24.03.2024).
- Vercel. (i.a.). Documentation. <https://vercel.com/docs> (03.12.2023).
- Vinod, S., Vimal, V. R., Selvanayaki, S., & Hussain, S. D. (2023). Screen recording and Sharing over the cloud Platform For Remote Teams And Cross-Functional Teams. *2023 International Conference on Research Methodologies in Knowledge Management, Artificial Intelligence and Telecommunication Engineering (RMKMATE)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/RMKMATE59243.2023.10369912>.
- Wabaskin. (2024). <https://www.wabaskin.com> (14.05.2024).
- Wappalyzer. Technologies. (i.a.). <https://www.wappalyzer.com/technologies> (07.04.2024).
- Will, T. (i.a.). Measuring and Interpreting System Usability Scale (SUS). *UIUXTrend*. <https://uiuxtrend.com/measuring-system-usability-scale-sus> (14.05.2024).

# Lisad

## 1. InfiLaseri veebisaidi arenduses kasutatud tehnoloogiad

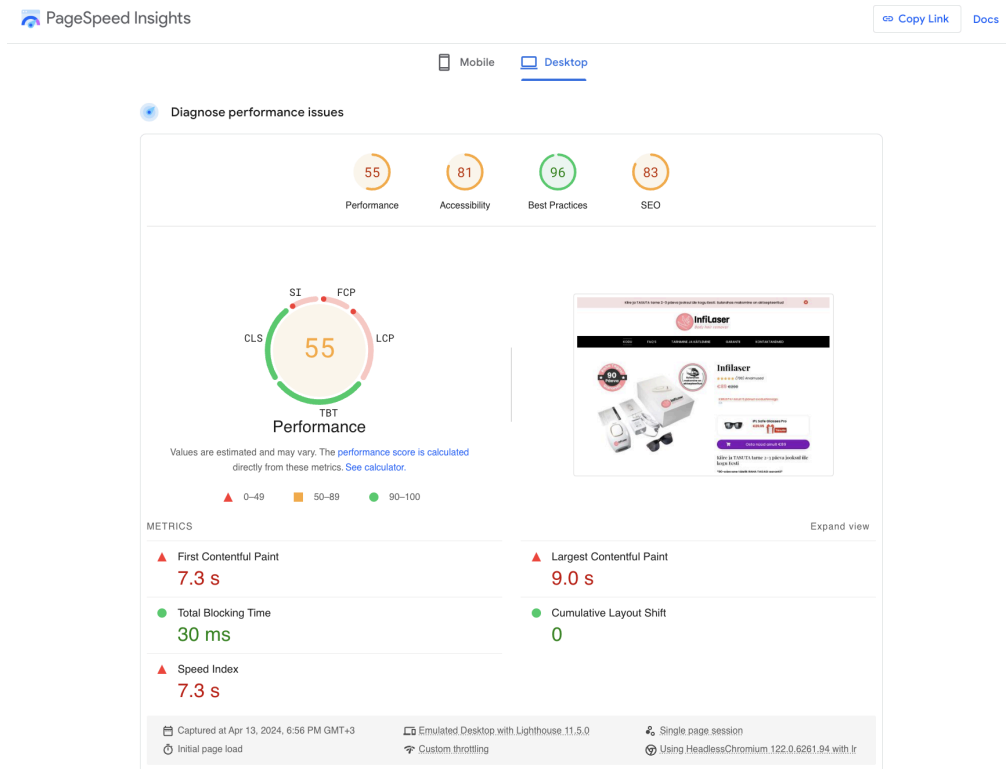
The screenshot displays the Wappalyzer interface, which categorizes various web technologies. The categories and their associated technologies are as follows:

- CMS**: WordPress 6.5
- Ecommerce**: WooCommerce 8.0.3
- Photo galleries**: PhotoSwipe
- Analytics**: PayPal Marketing Solutions, PixelYourSite, Statcounter
- Databases**: MySQL
- Advertising**: Google Ads
- Payment processors**: Stripe 3, PayPal
- Page builder**: Elementor 3.15.3
- JavaScript libraries**: LottieFiles 5.9.6
- Web servers**: Nginx
- Caching**: WP Rocket
- JavaScript graphics**: particles.js
- Programming languages**: PHP
- Marketing automation**: PayPal Marketing Solutions
- Statcounter**: Statcounter
- Google Analytics**: GA4
- Google Ads Conversion Tracking**
- Facebook Pixel**: 2.9.152
- Blogs**: WordPress 6.5
- Font scripts**: Google Font API, Font Awesome
- Miscellaneous**: RSS, LottieFiles 5.9.6
- Web servers**: Nginx
- WordPress themes**: Hello Elementor 2.8.1
- WordPress plugins**: WooCommerce Stripe Payment Gateway, WooCommerce PayPal Payments 2.0.5, WooCommerce 8.0.3, WP Rocket, Essential Addons for Elementor, Elementor 3.15.3, PixelYourSite
- Hosting**: SiteGround
- JavaScript libraries**: Select2, PhotoSwipe, jQuery UI 1.13.2, core-js 3.25.0, Underscore.js 1.13.4, jQuery Migrate 3.4.1, jQuery 3.7.1
- PaaS**: SiteGround
- Reverse proxies**: Nginx
- WordPress themes**: Hello Elementor 2.8.1

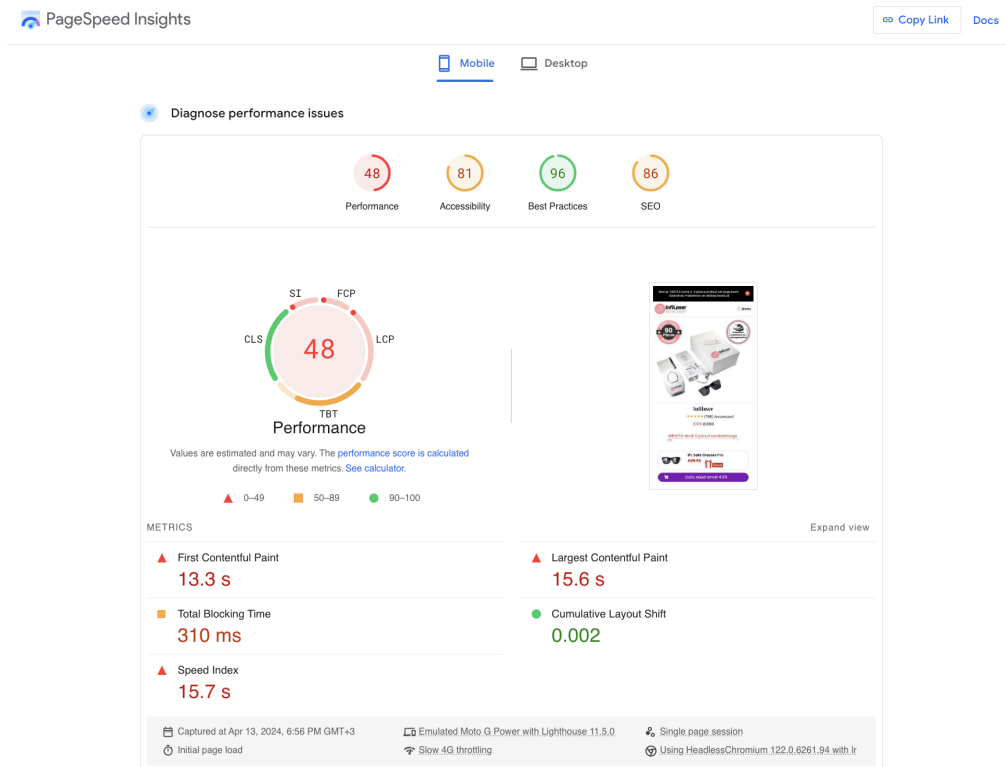
## 2. Cleopatra veebisaidi arenduses kasutatud tehnoloogiad

<b>Ecommerce</b> <a href="#">Shopify</a>	<b>Payment processors</b> <a href="#">Visa</a> <a href="#">Venmo</a> <a href="#">PayPal</a> <a href="#">Mastercard</a> <a href="#">Google Pay</a> <a href="#">Apple Pay</a> <a href="#">American Express</a> <a href="#">Shop Pay</a>	<b>Issue trackers</b> <a href="#">BugSnag</a>	<a href="#">Slick</a> <a href="#">Preact</a> <a href="#">Keen-Slider</a> <a href="#">LazySizes</a> <a href="#">Flickity</a> <a href="#">FancyBox</a> 3.5.6 <a href="#">core-js</a> 3.30.2 <a href="#">Boomerang</a> <a href="#">jQuery</a> 3.7.1 <a href="#">web-vitals</a>
<b>Analytics</b> <a href="#">PayPal Marketing Solutions</a> <a href="#">TikTok Pixel</a> <a href="#">Conversio</a> <a href="#">Hyros</a> <a href="#">Google Analytics</a> GA4 <a href="#">Facebook Pixel</a> 2.9.152 <a href="#">BugSnag</a> <a href="#">Amplitude</a>	<b>Development</b> <a href="#">Emotion</a>	<b>Video players</b> <a href="#">Vimeo</a> <a href="#">Plyr</a>	
<b>JavaScript frameworks</b> <a href="#">Emotion</a> <a href="#">React</a>	<b>Live chat</b> <a href="#">Gorgias</a>	<b>Security</b> <a href="#">HSTS</a> <a href="#">ClickCease</a>	
	<b>JavaScript libraries</b> <a href="#">Module Federation</a> 50% sure	<b>Miscellaneous</b> <a href="#">Webpack</a> 50% sure <a href="#">HTTP/3</a> <a href="#">Open Graph</a> <a href="#">Babel</a> <a href="#">Module</a>	<b>Reverse proxies</b> <a href="#">Envoy</a>
	<b>CDN</b> <a href="#">Unpkg</a> <a href="#">Cloudflare</a> <a href="#">Imgix</a>	<a href="#">Boomerang</a> <a href="#">web-vitals</a>	<b>RUM</b> <a href="#">Boomerang</a>
	<b>Marketing automation</b> <a href="#">PayPal Marketing Solutions</a> <a href="#">Vitals</a> <a href="#">Mautic</a>	<b>Reviews</b> <a href="#">Judge.me</a>	
	<b>Maps</b> <a href="#">Leaflet</a> 1.7.1	<b>Buy now pay later</b> <a href="#">PayPal Credit</a>	
<b>Advertising</b> <a href="#">Microsoft Advertising</a>		<b>Performance</b> <a href="#">Priority Hints</a> <a href="#">LazySizes</a>	
		<b>Digital asset management</b> <a href="#">Imgix</a>	
		<b>Shopify apps</b> <a href="#">Vitals</a>	

### 3. InfiLaseri *desktopi*-vaate Google Lighthouse'i raport

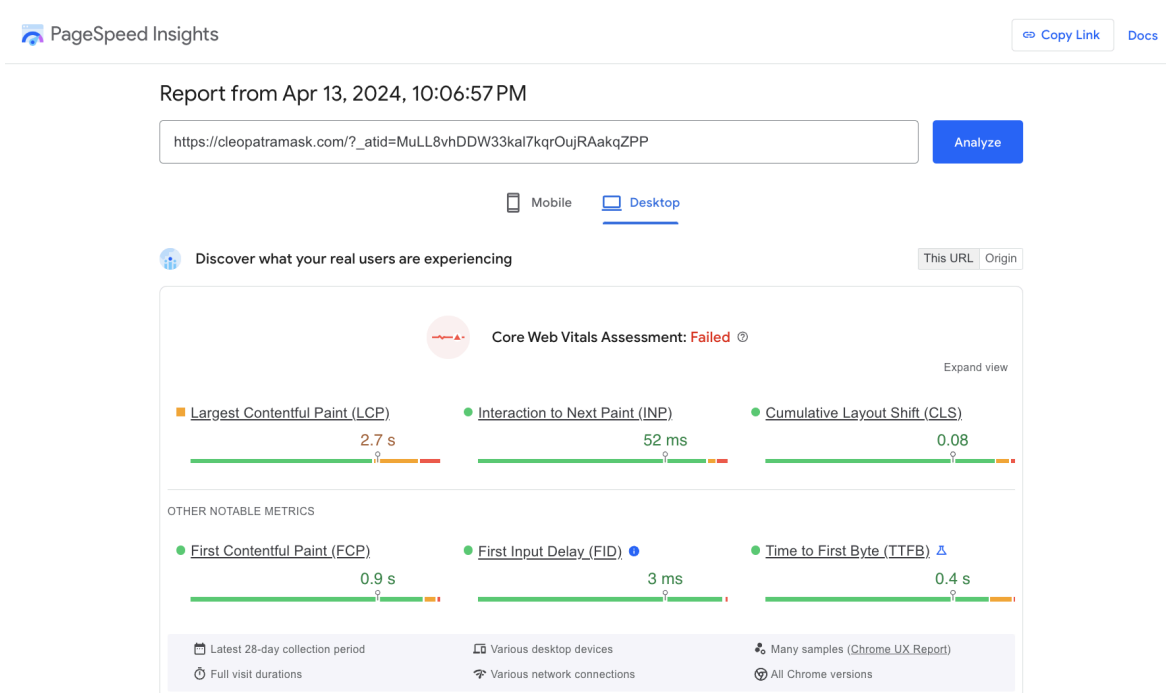


### 4. InfiLaseri *mobiilse* vaate Google Lighthouse'i raport

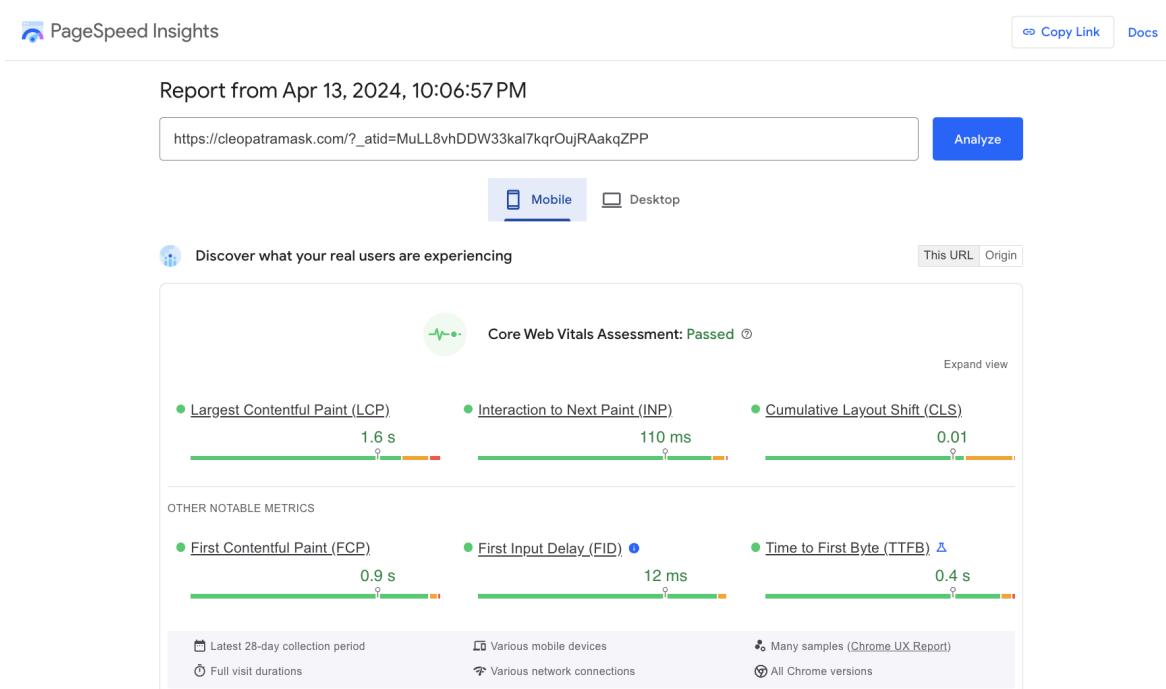




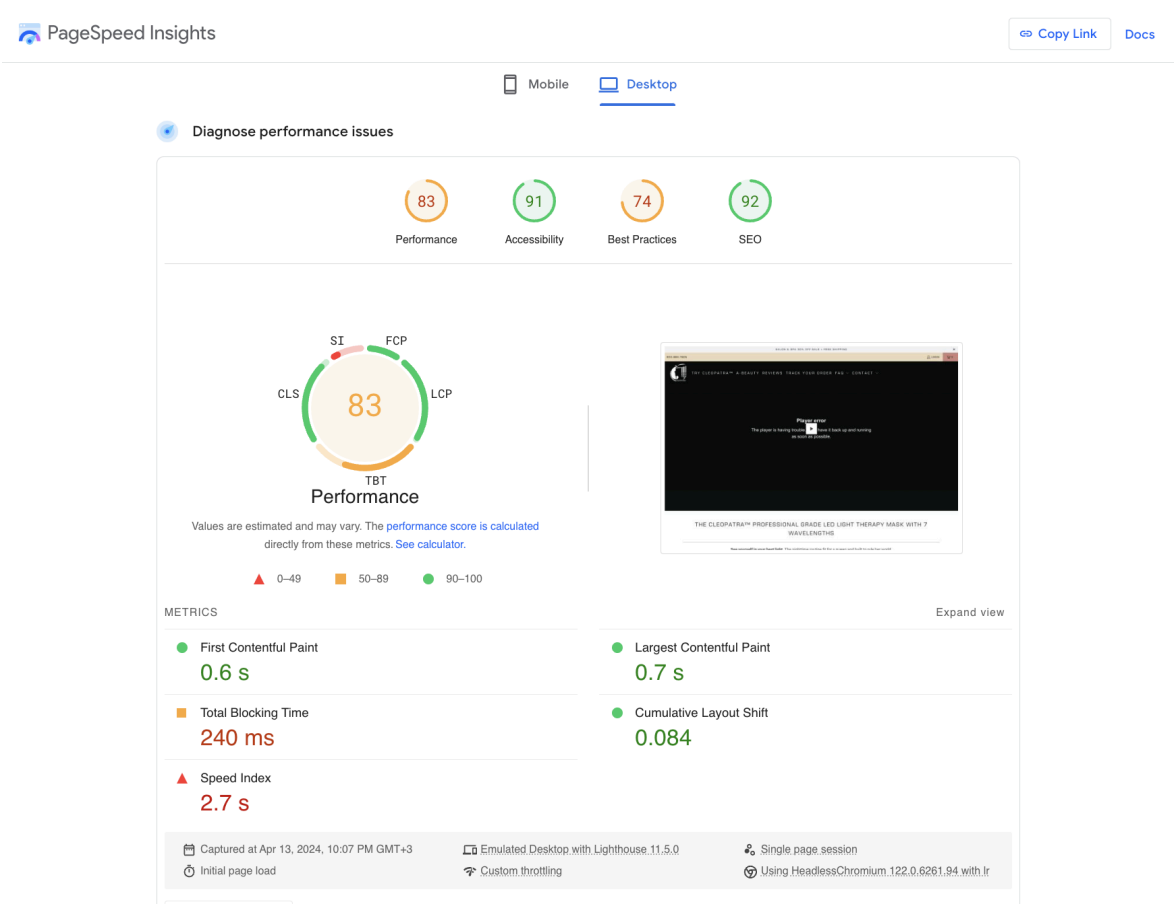
## 5. Cleopatra desktopi-vaate Google Lighthouse'i raport (kasutajaandmed)



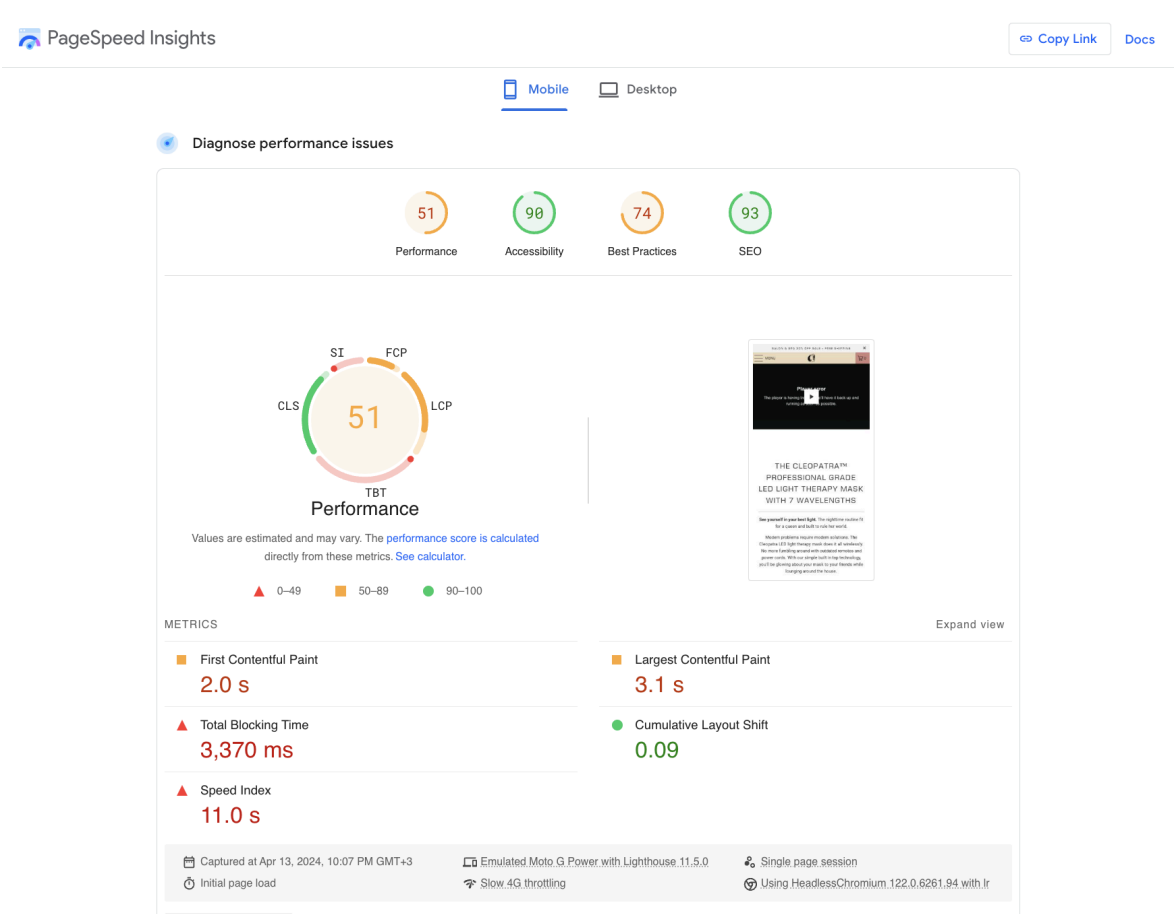
## 6. Cleopatra mobiilse vaate Google Lighthouse'i raport (kasutajaandmed)



7. Cleopatra *desktopi*-vaate Google Lighthouse'i raport



# 8. Cleopatra mobiilse vaate Google Lighthouse'i raport



## 9. Litsents

### **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, **Ketly Iouriev**,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

**Veebisaidi loomine ettevõttele Waba Technologies OÜ**, mille juhendaja on **Lidia Feklistova**, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Ketly Iouriev*

**15.05.2024**