

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Informaatika õppekava

Janely Adams

**Veebisaidi loomine ettevõttele
Nathan's Services OÜ**

Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendaja: Lidia Feklistova, PhD

Tartu 2024

Veebisaidi loomine ettevõttele Nathan's Services OÜ

Lühikokkuvõte:

Käesolev bakalaureusetöö keskendub veebisaidi loomisele ettevõttele Nathan's Services OÜ, mis spetsialiseerub kütusemahutite puhastamisele ja tanklate hooldusele. Eesmärk on luua kasutajasõbralik, esteetiliselt meeldiv ja tehniliselt optimeeritud veebisait, et parandada ettevõtte nähtavust internetis ja jõuda paremini klientideni. Veebisait peab kajastama ettevõtte identiteeti ja pakkuma meeldivat kasutajakogemust, aidates seeläbi kaasa ettevõtte edule. Töö hõlmab veebidisaini teoreetilisi põhimõtteid, konkurentide analüüsi, nõuete analüüsi ning arenduses kasutatud tehnoloogiaid. Valminud veebisait vastab tänapäevastele veebidisaini standarditele, tagades ühilduvuse erinevate seadmetega, kõrge jõudluse ja parema nähtavuse otsingumootorites.

Võtmesõnad: veebidisain, kasutajakogemus, veebisaidi arendus, SEO, kohanduv disain

CERCS: P175 Informaatika

Developing Website to Company Nathan's Services OÜ

Abstract:

This bachelor's thesis focuses on developing a website for Nathan's Services OÜ, a company specializing in fuel tank cleaning and service station maintenance. The aim is to create a user-friendly, aesthetically pleasing, and technically optimized website to enhance the company's online visibility and customer reach. The website is designed to reflect the company's identity and provide a pleasant user experience, contributing to the company's success. The thesis covers theoretical principles of web design, competitor analysis, requirement analysis, and the technologies used in the development process. The final product meets modern web design standards, ensuring compatibility across various devices, high performance, and improved search engine visibility.

Keywords: web design, user experience, website development, SEO, responsive design

CERCS: P175 Informatics

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Teoreetilised lähtekohad	5
1.1. Veebidisaini olulisus ja trendid	5
1.2. Kasutajasõbralik disain	5
1.3. Värvide kasutamine.....	7
1.4. Tüpograafia ja loetavus	8
1.5. Lehe struktuur	8
1.6. Kohanduv disain.....	9
1.7. Veebilehe jõudlus ja SEO.....	10
2. Konkurentide analüüs	12
3. Nõuete analüüs.....	14
3.1 Funktsionaalsed nõuded	14
3.2 Mittefunktsionaalsed nõuded	14
3.3. Prototüüp	15
4. Kasutatud tehnoloogiad	18
4.1. Vue.js.....	18
4.2. Node.js.....	18
4.3. PostgreSQL	19
4.4. JWT	19
4.5 Heroku	19
5. Valminud veebisait.....	20
5.1. Veebisaidi analüüs	20
5.2 Testimine	28
6. Edasiarenduse võimalused	30
Kokkuvõte.....	31
Viidatud kirjandus.....	32
Lisa 1. Litsents	37

Sissejuhatus

Eestis elavatest 16-74-aastastest inimestest kasutab 2023. aastal kogutud andmete kohaselt 85% internetti mitu korda päevas (Statistikaamet, i.a.). Seda arvestades on üha enamate ettevõtete jaoks saanud ka turundus- ja kliendisuhtluse kanalite seas tähtsaimaks veebisait. Kuigi tundub, et kõik ettevõtted on juba veebis olemas, kas oma sotsiaalmeedia- või veebisaitidel, siis uuringud näitavad, et 60% ettevõtetest puudub veebisait (Top Design Firms, 2022). Üks lihtsamaid viise veebisaidi loomiseks on kasutada sisuhaldussüsteemi (ingl *content management system*, CMS). Erinevaid sisuhaldussüsteeme on turul mitmeid, aga neil on oma eelised ja puudused.

Bakalaureusetöö eesmärk on luua veebisait ettevõttele Nathan's Services OÜ. Tegemist on 2021. aastal asutatud ettevõttega, mille peamiseks tegevuseks on kütusemahutite puhastamine ja tanklate hooldus. Hetkel ei ole ettevõttel veebisaiti ega muid kanaleid enda turundamiseks. Klientidele helistatakse otse, et oma teenust pakkuda. Seega loodav veebisait peab parandama firma nähtavust ja tuntust veebiavarustes ning aitama jõuda paremini klientideni.

Püstitatud eesmärgi saavutamiseks analüüsitakse veebidisaini põhimõtteid, mis aitavad luua ettevõttele tõhusa ja atraktiivse veebisaidi, ning tutvustatakse veebiarenduses kasutatavaid tehnoloogiaid. Veebisait peab kajastama ettevõtte identiteeti ning pakkuma kasutajatele meeldivat kogemust, aidates seeläbi kaasa ettevõtte edule.

Bakalaureusetöö koosneb viiest peatükist. Esimeses kirjeldatakse veebisaidi disaini ja arenduse teoreetilisi lähtekohti. Teiseks analüüsitakse ettevõtte lähemate konkurentide veebisaiti ning hinnatakse nende kasutusvõimet süsteemi kasutusvõime skaala (ingl *system usability scale*, SUS test) abil. Järgmises peatükis selgitatakse koostöös omanikuga veebisaidile esitatavad funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded ning esitatakse valminud prototüüp. Neljandas peatükis tutvustatakse arendamiseks kasutatud tehnoloogiaid. Viiendas peatükis tutvustatakse valminud veebisaiti. Viimaks testitakse valminud lahendust ja hinnatakse seda teoreetiliste lähtekohtade ja esitatud nõuete osas.

1. Teoreetilised lähtekohad

Käesolev peatükk kirjeldab veebisaidi disaini ja arenduse teoreetilisi aluseid. Käsitletakse erinevaid aspekte nagu kasutajasõbralikkus, erinevate disainielementide kasutamine, kohanduv disain, veebisaidi jõudlus ja otsingumootorile optimeerimine.

1.1. Veebidisaini olulisus ja trendid

Kasutajad teevad otsuse veebilehele jäämise osas esimese 50 millisekundi jooksul (Lindgaard jt, 2006). Selle ajaga ei ole võimalik asjaolusid mõtteprotsessis analüüsida, vaid valik tehakse närvisüsteemi tasandil (Robins & Holmes, 2008). Selle tõttu on veebilehe disain üks olulisemaid aspekte. Tänapäevase disaineri eesmärk on luua harmooniline ja esteetiline lehe struktuur ning süstematiseerida kasutajale info võimalikult mugavas, ligipääsetavas ja arusaadavas vormis (Mykhailova jt, 2023). Heade disainivõtete puudumine võib põhjustada vale informatsiooni esitamise ja suunavate elementide paigutamise. Selle tulemusena võib kasutajal olla raske leida vajalikku infot ja külastuste arv veebilehel võib langeda.

Tänapäeval kasutatavad veebilehed ja -rakendused erinevaid disainielemente, et kasutajale sümpatiseerida. Disainis on võimalik imiteerida väga lähedaselt päriselu objekte, et kasutajale veebimaailmas kohanemist lihtsamaks teha ja aidata sealseid elemente reaalse maailmaga seostada. Kuid viimase 10 aasta jooksul on sellele suunale vastureaktsioonina populaarseimaks disainipõhimõtteks saanud lame disain (ingl *flat design*) (El-Sherbiny, 2020). Lameda disaini põhimõte on sisu edastada minimalistlikult, ilma ebavajalike detailideta, ja tähelepanu suunamiseks keskendutakse erinevatele värvidele ja tüpograafiale (Božiković & Štula, 2018). See lähenemine kindlustab ka parema kasutajakogemuse, sest interaktiivsed elemendid veebilehtedel ja mobiilirakendustes töötavad paremini ja laevad kiiremini (El-Sherbiny, 2020).

Teine modernseid ja relevantsemaid trende veebilehe disainis on animeeritud graafika (Mykhailova jt, 2023). Animeeritud efekte kasutatakse liikuvate kompositsioonide jaoks, et muuta leht elavamaks ja atraktiivsemaks. Animatsioonide jaoks saab kasutada uusi CSS3 põhimõtteid, nagu transformatsioonid (ingl *transforms*), üleminekud (ingl *transitions*) ja animatsioonid (ingl *animations*) (Chochev & Hristov, 2022).

1.2. Kasutajasõbralik disain

Tänapäeval peetakse veebilehe kasutusvõime juures järjest olulisemaks, et see oleks kasulik ja kasutatav sihtgrupile (Dix jt, 2013:2). Rõhutatakse, et ettevõttena väärtuslikuks ja konkurentsivõimeliseks kasvamise juures peaks kasutajakogemus olema keskne arenduspõhimõte (Omonigho, 2023). Arutelu selle üle, mis on kasutusvõime, on edasiminev protsess. Aga üldiselt nõustutakse, et see on kättesaadav, esteetiliselt kaunis, sobitav kasutaja eelistustega, lihtsasti õpitav ja andestav vigade suhtes (EEC 1990, Dix jt, 2013:260).

ISO standard 9241 (ISO, 2018) soovib kasutuse hindamiseks kasutada kolme mõõdikut: toimivust, tõhusust ja rahuolu. Toimivus (ingl *effectiveness*) tähendab, et kasutaja leiab selle, mida

ta otsib. Tõhusus (ingl *efficiency*) viitab sellele, et kasutaja leiab otsitu mõistliku ressursikuluga – kiiresti ja lihtsasti. Rahulolu (ingl *satisfaction*) näitab, kui nauditav on veebilehe kasutamine.

Üldiselt jõuavad inimesed veebilehele selle kasulikkuse pärast, nende eesmärk on leida millegi kohta infot (Yan & Guo, 2010). Selle hõlbustamiseks peaks elementide toimimine veebilehel olema iseenesestmõistetav. Standardne disain tõstab klientide hinnangut nii kasutusvõimele kui saadud kogemusele. Veebilehel infot otsides leiavad kasutajad fookuspunktid, kuhu nad ühe või teise faktori tõttu oma tähelepanu suunavad. Disaineri ülesandeks on need kohad nähtavale tuua. Selle juures on oluline lihtne keelekasutus, järjepidevus, loogiline struktuur, aga samuti kunstilised võtted ja värvivalik (Gong, 2010; Yan & Guo, 2010).

Ettevõtte jaoks ei ole alati lihtne veebisaidi algses arendusfaasis kasutajakesksust esikohale seada. Kõige suurem takistus tekib lisaaja ja -raha tõttu, mida hea kasutajakogemuse loomiseks tuleb panustada. Samas kasutatavuse parandamisele suunatud investeringutel on tavaliselt pikaajaline tasuvus. Suureneb kasutajate rahulolu, mis tagab korduvad kliendid, parema suust-suhu turunduse ning kasvab ettevõtte tulusus. Lisaks nõuavad kasutajakeskse disainiga süsteemid vähem kulusid hooldusele ja kasutajatoele ning see vähendab väljalaske järgselt tekkivaid vigasid ja parendusvajadusi (Omongiho, 2023).

Kuna kasutusvõime lähtub süsteemi kasulikkusest, arvestades selle eesmärki, on võimatu anda sellele hinnangut ilma, et tunneks sihtgruppi, ülesandeid, mille jaoks süsteemi kasutatakse ning keskkonda, milles süsteem peab töötama. Seepärast pakub Ferris ja Zhang (2016) järgnevalt välja kolmeastmelise raamistiku nimetatud parameetritega tutvumiseks.

Esiteks soovitatakse tegeleda ärinõudmistega. Nõuete analüüsi tehes loovad disainer ja klient koos kirjelduse, mida lõplik süsteem peab pakkuma. See hõlmab kliendilt info saamist töökeskkonna või domeeni kohta, milles hakatakse töötama. Lisaks tarkvara omadustele tähendab see ka teavet inimeste kohta, kes süsteemi kasutavad ja sellest mõjutatud on, ning uue toote tulevaseid suhteid juba kasutusel olevatega. Tavaliselt piisab tellijaga suhtlemisest, samuti saab kasutada olemasolevat dokumentatsiooni. Isegi kui klient ei oska täpselt öelda, mida ta tahab, saab ta tavaliselt aru, kas pakutud disain talle sobib (Ferris & Zhang, 2016, Dix jt, 2013:227-228).

Teiseks tutvuda turuga ehk firma potentsiaalsete klientidega. Sihtrühmale sobiva disaini valimine võib sõltuda mitmest asjaolust. Näiteks värvidel võib olla erinevates kultuurides teistsugune tähendus, samuti on leitud värvide tajumises eelistusi nii vanuse- (Birren, 1961) kui ka soopõhiselt (Hurlbert & Ling, 2007).

Viimaks tuleks end kurssi viia konkurentide veebilehe või brändiga. On oluline, et ettevõttega seostuvad elemendid erineks konkurentidest piisavalt. Samas antakse nõu valida sarnane stiil, et vastata klientide ootustele.

1.3. Värvide kasutamine

Esteetiline välimus on veebilehe hindamise oluline komponent. Robins & Holmes (2008) tehtud uuringus näidati kasutajatele täpselt sama sisuga lehti, kus üks neist oli kõrge ja teine madala visuaalse disainiga. Järeldati, et 90% juhtudest hinnati esmase tunnetuse põhjal esteetiliselt meeldivamat lehte kõrgemalt kui seda, mille välimus oli vähem atraktiivne.

Veebilehe peamiseks visuaalseks stiimuliks on selle värvid. Erinevad toonid mõjutavad kasutajate emotsionaalset reaktsiooni saidile. Värviteooria kirjeldab värve ja nende tähendust emotsioonide ja sümbolismi põhjal (Ferris & Zhang, 2016). Veebisaidi disainer peaks tundma värviteooriat ja oskama seda ära kasutada, et luua edukas kujundus.

Ettevõtte ja seega tema veebilehe värvid võivad anda brändi usaldusväärsuse muljest suure mõju. Näiteks Alberts ja Van der Geesti (2011) tehtud uuringus näidati osalejatele eri valdkondade veebilehti, kus neljas variandis erinesid vaid värviskeemid: punane, sinine, roheline või must. Järeldati, et lehe värvide ja firma usaldusväärsuse tajumise vahel leidis korrelatsioon. Seejuures leiti ka, et usaldusväärsuse peeti sinise värvitooniga lehti, kõige kehvema tulemuse said aga musta põhitooniga saidid.

Värve valesti rakendades võib väheneda nii lehe efektiivsus kui nõrgeneda firma bränd (Ferris & Zhang, 2016). Värvid peavad täiendama ja rõhutama edastatud sõnumi sisu. Ferris ja Zhang (2016) toob välja peamised probleemid, mida seejuures tehakse. Esiteks ei kasutata värve ära, et tõmmata tähelepanu olulistele kohtadele. Lisaks kasutatakse neid üle, püüdes erksaid värve lisada igale valgele alale. See aga väsitab silmi ja stimuleerib aju üle, mis raskendab lehe kasutust. Teisalt ei tohiks erinevaid toone ka liiga vähe tarvitada, sest nende puudumine võib kasutaja huvi hoopis kaotada, kuna ta ei tea, millele keskenduda.

Üldiselt soovitatakse kuvandi loomiseks kasutada ühte kuni kolme värvi. Liiga kirju pilt võib kasutajat segada, samuti ei tule värvid selgelt esile ja brändi ühtlus kannatab. Järjepidevuse hoidmiseks on lihtsaim kasutada ühte põhivärvi, mida täiendada selle erinevate varjunditega. Kahte värvi kasutades soovitatakse tasakaalu hoidmiseks valida neutraalsem ja mahedam toon põhivärviks ning julgem värv elementide rõhutamiseks. Veebidisainis on tuntud ka kolme värvi teooria, mille kohaselt 60% tuleb jaotada põhivärvile, 30% sekundaarsele värvile ja 10% aktsentvärvile (Alberts & Van der Geest, 2011; Ferris & Zhang, 2016; Robins & Holmes, 2008).

Värvid mõjutavad veebilehel ka infoedastuse efektiivsust. Kui erinevad kategooriad lehel kasutavad eri värve, on kasutajal kiirem infot leida. Erksad värvid on põnevad, tõmbavad kasutaja tähelepanu ning aeglustavad tema liikumist. Neid peaks kasutama tähtsate elementide juures, nagu nupud, märguanded, lingid ja süsteemisõnumid. Tuhmid heledad värvid on sõbralikud, tumedad aga professionaalsed. Need mõlemad aitavad kasutajal edasi liikuda ja võiks kasutada menüüde, pealkirjade ja tausta juures (Ferris & Zhang, 2016).

1.4. Tüpopograafia ja loetavus

Kõige suurema osa disainist moodustab tekstiline osa. Tüpopograafial on oluline mõju kasutaja hinnangule ja otsustele veebilehe suhtes, mõjutades tundeid, rahulolu ja eelistusi (Moshagen & Thielsch, 2013). Veebilehel tuleb tekst paigutada nii, et see ei tekitaks konflikti tähtsate ja vähemtähtsate lehe osade vahel (Jiang jt, 2008).

Erinevaid kirjatüüpe on uuritud paljudes töödes (Altaboli, 2013; Bernard jt, 2002; Bhatia jt, 2011; Bianchi jt, 2021). Selget võitjat ei ole neist välja tulnud, loetavuse osas on paremateks peetud nii Arial kui Times New Roman tüüpi (Altaboli 2013; Bianchi jt, 2021). Üldiselt peaks loetavuse huvides eelistama tavapäraseid, laialdaselt kasutavaid kirjatüüpe. Kunstilised kirjatüübid tekitavad suurt kognitiivset koormust, kuna kasutaja peab kõigepealt visuaalselt töötleva teksti välimust, selle asemel, et sisu vastu võtta (Cao jt, 2015).

Oluline on ka teksti suuruse õige valimine. Suuremaid väärtusi võiks kasutada pealkirjade ja teksti rõhutamise jaoks, väiksemaid aga lehe jaluses või lisainformatsiooni jaoks (Jiang jt, 2008). Tekstides eelistatakse enim 12-punktilist kirjasuurust, vanemad inimesed aga kalduvad 14-punktilise suuruse poole (Bernard jt, 2002; Bianchi jt, 2021; Nielsen 1999).

Tüpopograafia peaks oma stiilis järgima hierarhilist struktuuri. Esimesel tasemel peaks olema kõige silmahakkavam tekst, tavaliselt suurem ja värvilt erksam kui teised tekstikihid (Cao jt, 2015). Kuna see on nii mõjus, peaks seda kasutama vähe – enamasti ainult pealkirjade juures. Kasutada võib ka näiteks paksu kirja, suuremat kirjasuurust või lisada raam (Flanders & Willis, 1998; Jiang jt, 2008). Seevastu kursiivkiri langetab kasutajakogemust ja seda ei soovitata kasutada (Flanders & Willis, 1998; Ivory ja Hearst, 2002).

Teisel tasemel saab kasutada esimesest vähem märgatavamast, kuid tavatekstist rohkem esiletõstetud sisu. Sellel on mõned erinevused suuruses ja värvis ning kasutatakse alapealkirjade, tsitaatide, infograafikate või toetavate blokkide juures (Cao jt, 2015).

Kolmandal tasemel on põhiline sisu, kõige valdavam ja vähem väljapaistev tekst. See peaks olema lihtne ja maitsekas. Tähelepanu pöödmiseks kasutatakse kõrgemaid tasemeid, siin tuleb julgustada lugejat teksti sisse minema ja teda mitte segada (Cao jt, 2015).

1.5. Lehe struktuur

Ala, kus sisu ei ole, nimetatakse negatiiviks (ingl *counter*) (Dix jt, 2013:215). Tihti on selle kuju olulisim kompositsiooni osa. Kui ignoreerida ekraanil sisu ja selle asemel keskenduda negatiivile, saab üldise ettekujutuse lehe paigutusest. Kui elemendid, mis peaksid olema seotud, näivad eraldatud, on midagi valesti. Negatiivi saab kasutada selleks, et eraldada sisuplokke või mingeid osasid, vastupidi, esile tõsta.

Inimesed loevad veebisaitide sisu teatud mustreid järgides, mida silmaliikumise tehnoloogiatega jälgida saab. Tuntumad neist on F-muster ja Z-muster, mida nimetatakse nii kujundi järgi, mida silmad liikumisel loovad. Neid mustreid saab ära kasutada elementide paigutamisel veebisaitidel.

Olulised elemendid tuleks paigutada mustri teekonnale, kuhu silmad loomulikult liiguvad, et juhtida kasutajaid lehel edasi liikuma. F-mustrit kasutatakse sisutihedat teksti lugedes, kus tuleb palju infot läbi töötada. Alguses loetakse terve rida, mida allapoole lehel liigutakse, seda väiksem osa tekstireast loetakse. Seejärel tuleks oluline info paigutada lehe ülaossa ja vasakule äärde. Z-mustrit või selle edasiarendust sik-sak-mustrit sobib kasutada vähese sisuga ja lihtsa disainiga lehtedel. Silmade liikumine algab ülevalt vasakult nurgast, seejärel üle lehe paremasse nurka. Seejärel liigutakse alla vasakule ja viimaks alla paremasse nurka (Hilliard & McGill, 2016).

Kasutaja peab kogu aeg olema teadlik, kus ta lehe struktuuri suhtes asub. Tavaliselt kasutatakse selleks veebilehel navigatsioonimenüüd, mis näitab operatsioonide või teenuste valikut, mida saab igal ajahetkel süsteemis teha (Dix jt, 2013:148-150). Lisaks peaks igalt lehelt olema võimalus saada tagasi pealehele. See on kasulik sel juhul, kui kasutajad tunnevad end eksinult ja tahavad naasta tuttavasse kohta, mõnikord aga eelistatakse lihtsalt uut infootsingut alustada kodulehelt (Farkas & Farkas, 2000).

Heaks orienteerumiseks peavad nimed menüüs olema informatiivsed ja tähenduslikud. Üks suurimaid väljakutseid navigatsiooni loomises on elementide arvu ja kasulikkuse üle otsustamine (Dix jt, 2013:148-150). Kui menüüelemente on liiga palju, saab kasutada astmelist menüüd (ingl *cascading menu*), kus elemendi valimisel ilmub uus, valitud teemaga seotud alammenüü (Farkas & Farkas, 2000). Linkide rühmitamisel on oluline teemade seotus, tähtsus kasutajatele ning kasutustihedus (Dix jt, 2013:148-150). Kui kasutajad võivad infot eri kohtadest otsida, tuleb tee teha mõlemast suunast (Farkas & Farkas, 2000).

1.6. Kohanduv disain

Eestis kasutas 2023. aasta andmete põhjal 90% inimesi internetti pääsemiseks mobiilseadet (Eurostat, 2024). See tähendab, et veebilehe arendamisel tuleb arvestada erinevate seadmetega ja kasutada kohanduva ja lameda disaini kooslust.

Keskne kohanduva disaini (ingl *responsive design*) idee on mobiilide prioritseerimine ja progressiivne täiustamine. Mobiilide prioritseerimine tähendab, et esimeses järjekorras luuakse mobiilseadmetele sobiv lehe disain. Seejuures pööratakse tähelepanu elementide paigutusele, piltide suurustele, navigatsioonile, graafiliste elementide kohandamisele. Alles seejärel võetakse disainimisel arvesse klassikalise arvuti omadusi. Progressiivne täiustamine tähendab järk-järgulist lehe kujunduse muutumist väikesest suuremaks. Väikese ekraani piiratud ruumis peab olema esile toodud lehe sisu ja selle toimimine peab olema lihtsustatud. Suuruse kasvades täieneb nii veebisaidi sisu kui küljendus ja elementide paigutus (Li & Zhang, 2019).

Veebisaitide kujundamisel kasutatava kaskaadlaadistiku (ingl *Cascading Style Sheets*, CSS) uusim versioon CSS3 sisaldab meediapäringute (ingl *media query*) reeglit. See laseb täpsustada meediatüüpe ja ekraanisuurusi, mille korral valida vastav disain, mida kasutada. Lisaks saab muuta pildi spetsifikatsioone, lehe paigutust, peita ebavajalikke mooduleid. Need muudatused on

vajalikud mitte ainult kasutaja jaoks loetava kuvamise jaoks, vaid kasvab ka lehe laadimiskiirus, kuna ebavajalikku sisu ei ole tarvis mälusse laadida (Li & Zhang, 2019).

Kohanduval veebidisainil on mõned puudused, millega tuleks arvestada (Bader & Abdelaziz, 2016):

- disainerite ja programmeerijate jaoks on kohanduvat disaini raskem luua;
- mõned kliendipoolsed omadused ei toeta kõiki brausereid ja seadmeid;
- vaja on rohkem laadimisaega, et lülituda algsest vaatest kohandatud vaatele.

1.7. Veebilehe jõudlus ja SEO

Veebilehe jõudlust ja laadimisaega mõjutavad paljud asjaolud. Nendeks on näiteks kliendipoolsete skriptide efektiivsus, päringute ja vastuse andmete maht ja kiirus, päringute hulk serverile ning kiirus, millega see neid rahuldab (Chochev & Hristov, 2022; Manhas, 2013).

Jõudluse parandamiseks on võimalik rakendada mitmeid meetmeid:

- kasutada progressiivset laadimist. Esiteks tähendab see, et kõigepealt tuleks laadida sisu, mis on kasutajale nähtav ja hiljem vaatealast väljas olev osa. Teiseks peaks enne laadima väiksema mahulised allikad, nagu tekstisisu, ja hiljem suuremahulised elemendid, nagu pildid ja videod (Manhas, 2013);
- vähendada failide suurust. Näiteks HTML lubab paljudel juhtudel märgendeid välja jätta, pildifailide jaoks saab kasutada tihendamist ning CSS ja JavaScript failid tuleks minimeerida. Samuti peaks failide suurust optimeerima erinevatele seadmetele (Chochev & Hristov, 2022; Manhas, 2013);
- vahemälu kasutamine. Kui veebilehitseja saab kasutada juba mällu loetud versiooni, väheneb taaskülastusel lehe laadimise aeg ja serveri koormus. Oluline on päises ehk *header*'is täpsustada, kui kaua on laetud ressurss kehtiv ja millal andmebaasi kirjet viimati uuendati (Manhas, 2013).

Lihtsalt internetis üleval olemine ei taga veebilehe ilmumist otsingutulemustesse. Uuringute järgi 70% kasutajatest ei lähe isegi teisele tulemuste lehele, vaid pigem muudavad otsingufraasi, ja ligi 60% vaatavad ainult esimest kolme tulemust. Selle jaoks, et kasutajad sihtveebilehele jõuaksid, kasutatakse hulka meetodeid, mida nimetatakse otsingumootorile optimeerimiseks (ingl *search engine optimisation*, SEO). Varsha jt (2021) defineerib seda, kui „meetod veebilehtede reitingu tõstmiseks, võttes arvesse sissetulevaid linke ja veebisaidi omadusi erinevate otsingusõnade jaoks“. Järgnevalt on välja toodud mõned SEO tehnikad:

- Veebileht. Head veebilehte SEO vaatest iseloomustab struktureeritus, organiseeritus, korralik navigatsioon, asjakohane tiitel, lingid, tugevad märksõnad. Ideaalis ei tohiks veebilehe moodustavate failide suurus ületada 150KB, kuna seda saab lihtsasti hoiustada otsingumootori andmebaasis ja kiiresti kasutaja jaoks laadida. Samuti on HTML5 tulekuga

oluline kasutada õigeid markereid, mis mõjutavad laadimiskiirust (Chochev & Hristov, 2022).

- Tiitel ja veebiaadress. Lehe tiitel peaks olema küllalt tugev, et edasi anda täpset lehe sisu. Google soovitus järgi ei tohiks see ületada 70 sõna. Otsingumootorid eelistavad lühikesi ja selgeid veebiaadresse (Varsha jt, 2021).
- Märksõnad. Lehele tuleks sisestada valdkonnaga seotud märksõnu, mida otsingumootorid kasutavad lehtede klassifitseerimisel. Otsingurobotid otsivad märksõnu tiitlist, URList, *meta*-märgendist, ankur-tekstist ja *alt*-tekstist. Märksõnade osakaal kõigist veebilehe sõnadest peaks olema 2-8% (Varsha jt, 2021).
- Lingid. Veebilehel, millel on rohkem unikaalseid väljasuunavaid linke teistele lehtedele pannakse otsingutulemustes tihti kõrgemale. Samuti on oluline linkide lisamine teistelt veebilehtedelt sihtlehele. Otsingumootorid eelistavad rohkemate viidetega lehti, kuna see tagab kvaliteedi ja usaldusväärsuse (Varsha jt, 2021).

Seega kasutaja kaasahaaramisel mängivad rolli nii veebilehe esmamulje ja disaini kvaliteet kui kasutajasõbralikkus. Tänapäeva disainitrendid nagu lame disain rõhutavad minimalistlikku lähenemist, mis aitab veebilehtedel laadida kiiremini ja parandab kasutajakogemust, samal ajal kui animeeritud graafika kasutamine suurendab lehe visuaalset atraktiivsust. Lisaks esteetilisele aspektile rõhutatakse kasutajasõbraliku disaini tähtsust, mis peaks olema kättesaadav, esteetiliselt meeldiv ja vastama kasutaja vajadustele. Üha olulisemaks on muutunud kohanduv disain, sest suur osa kasutajatest kasutab internetti mobiilsete seadmete kaudu. Erineva ekraanisuuruste ja seadmete jaoks kasutatakse meediapäringuid, mis võimaldavad stiile dünaamiliselt kohandada vastavalt seadme omadustele.

2. Konkurentide analüüs

Selles peatükis viiakse läbi kahe konkurenti veebisaitide põhjalik võrdlev analüüs. Eesmärk on identifitseerida tugevused ja nõrkused konkurentide lähenemistes, et arvestada nendega enda veebisaidi disainimisel. Samuti uuritakse mõlema veebisaidi kasutusvõimet rakendades süsteemi kasutusvõime skaalat (ingl *system usability scale*, SUS).

Kuna ettevõtte Nathan's Services OÜ varasemalt veebilahendusi ei kasutanud, siis hetkeolukorrast ülevaate saamiseks tutvus töö autor kahe olemasoleva firma veebilehega. Ettevõtte omaniku väitel on täpselt sama teenust pakkuvaid konkurente vähe ja paljudel puudub veebileht. Suurimaks konkurendiks peab ta ettevõtet Tankla Abi OÜ (veebileht <https://tanklaabi.ee/>). Teiseks analüüsitavaks leheks valiti omanikuga nõu pidades Feka-Ekspress OÜ (veebileht <https://www.fekaekspress.ee/>), mis tegeleb fekaaliveo ning torustike survepesuga. Kuigi teenused pole identsed, jagavad nad mitmeid ühiseid operatsioonilisi aspekte, nõudes tehniliselt keerukaid spetsiaalseid oskuseid ja seadmeid.

Mõlemad veebilehed kasutavad põhitoonina sinist. Feka-Ekspress järgib teisega võrreldes kaasaegsemaid disainipõhimõtteid, rõhutades lihtsust, värvide kasutamist, minimalismi, lamedat disaini ja animatsioone. Seevastu Tankla Abi veebileht on kannab pigem 2010. aastate disainijooni, infot on palju ja jaotatud mitmele lehele. Feka-Ekspressi leht kohandub vastavalt ekraanisuurusele. Tankla Abi leht seda ei tee ja väiksematel ekraanidel peab lehte horisontaalselt kerima.

Mõlemal lehel on üleval päis, mis kuvab ettevõtte logo koos nime ja peamenüüga. Feka-Ekspressi menüü koosneb viiest põhilingist, samas kui Tankla Abi menüüs on üheksa peamist linki ning astmelises menüüs nendele lisaks kokku 14 alamlinki. Feka-Ekspressi menüü on kleepuv, jäädes kerimisel ekraanile nähtavaks, samas kui Tankla Abi menüü on tavalise elemendina paigutatud ja lehel alla liikudes see ligipääsetav enam pole. Tankla Abi menüüs avanevad osad lingid samal veebilehitseja vahekaardil, teised uuel.

Tankla Abi veebilehel on erinevate komponentide jaoks selgelt eraldatud sektsioonid ja nende vaheline ala. Veebileht kasutab peamiselt tekstilist sisu. Info on laiali jaotatud paljudele vahelehtedele, seejuures mitmel on sisu üsna lühike. Igal tootegrupil on eraldi vaheleht, kuid sellel on sageli lisatud vaid üks pilt ja lühike, paarilauseline, selgitus või link tootja kodulehele. Infot võiks rohkem koondada, et vältida pidevat lehtede vahel klõpsimist. Galeriis jäävad osad pildid ka suurendamisel üsna väikseks ning neil puuduvad selgitused. Teenuste osas on avalehel välja toodud, et tegeletakse lisaks müügile ka tanklaseadmete ja kütusemahutite hooldusega, kuid rohkem infot selle kohta ei ole.

Feka-Ekspressi lehel vahelduvad sektsioonid sinise ja valge taustaga, et eristada erinevaid osi. Feka-Ekspressi lehel on rohkem sisukat teksti, kuid see on tasakaalustatud disainiga, mistõttu pole see samamoodi tekstikeskne leht nagu eelmine. Kasutatakse palju animatsioone: kerimisel muutub päise logo väiksemaks, tekstid ilmuvad sujuvalt ja ikoonid liiguvad. Esileht pakub kõige

olulisemat infot, sealhulgas ettevõtte kontaktandmed, lühikest ülevaadet pakutavatest teenustest ja linki kontaktvormile. Kogu teave on selge, kokkuvõtlik ja kergesti leitav.

Käesoleva töö autor kasutas süsteemi kasutusvõime skaalat, et hinnata veebilehtede kasutusvõimet ja kasutajasõbralikkust. Küsimustik koosneb kümnest väitest ning hinnangu andmiseks kasutatakse 5-palli Likerti skaalat, kus 5 tähendab „nõustun täielikult“ ja 1 tähendab „ei nõustu üldse“. See aitab hinnata paljusid tooteid ja teenuseid, sealjuures riistvara, tarkvara, rakendusi ja veebilehti (Brooke, 1996).

Küsitlus on saanud veebiarenduse valdkonna standardiks. Sellel on mitmeid eeliseid: osalejate jaoks lihtne skaala, võimalik saada väikeste valimite juures usaldusväärseid tulemusi ning võimalik edukalt eraldada süsteeme, mis on kasutusvõimelised ja neid, mis ei ole. Hinnang üle 68 punkti annab üle keskmise tulemuse (Brooke, 1996).

Konkurentide veebilehtede hindamiseks küsis töö autor arvamust kuult inimeselt, kellest kaks olid selle valdkonna tundjad. Kasutades SUS skaalat, hindasid nad analüüsitud lehed järgmiselt: Feka-Ekspress sai skooriks 75.5, Tankla Abi sai skooriks 72.0. SUS skaalal vastavad need skoorid tasemele „hea“ (Bangor jt, 2009).

Kokkuvõttes on sarnase ärilise taustaga Feka-Ekspressil üsna korralik veebileht, mis kasutab tänapäevast disaini ja selget paigutust, pakkudes mitmekesisist infot ja animatsioone. Otsese konkurendi Tankla Abi leht jääb selle kõrval kehvemaks, kuna kasutab vananenud kujundusstiile ning pole nii kasutajasõbralik.

3. Nõuete analüüs Selles peatükis kirjeldatakse veebisaidi funktsionaalseid ja mittefunktsionaalseid nõudeid. Kohtumisel omanikuga selgusid tema ootused ja soovid valmivale veebisaidile. Peatüki lõpus esitatakse nõuete ja teoreetiliste lähtekohtade põhjal valminud veebilehtede prototüübid, mille arendamisega jätkati.

3.1 Funktsionaalsed nõuded

Funktsionaalne nõue on tingimus, mis kirjeldab süsteemi või selle komponendi käitumist, et kasutaja eesmärk täidetud saaks (Alsaleh & Haron, 2016). Kliendikohtumisel selgusid loodava veebilehe jaoks järgmised funktsionaalsed nõudmised:

1. Vahelehel „Meist“ peab olema sektsioon firma pikema tutvustusega, välja toodud ettevõtte missioon ja visioon, tutvustatud ettevõtte meeskonda.
2. Vahelehel „Teenused“ peab olema võimalik kirjeldada pakutavaid teenuseid ja nende üldisi tingimusi.
3. Vahelehel „Teenused“ peab olema selgelt ja kiiresti võimalik liikuda kontaktide vahelehele, et firmaga ühendust võtta.
4. Vahelehel „Tehtud tööd“ peab olema iga kliendi kohta asjakohane pilt, kirjeldatud pakutud teenust ja kliendi tagasiside.
5. Vahelehel „Kontakt“ peab olema selgelt näha ettevõtte telefoninumber ja e-posti aadress.
6. Vahelehel „Kontakt“ peab olema vorm kliendi päringu jaoks. Vormis peavad olema väljad kliendi nimi, kliendi e-posti aadress, teema, sõnumi sisu.
7. Pärast vahelehel „Kontakt“ nupu „Saada“ vajutamist saadetakse päring ettevõtte meiliaadressile.
8. Vahelehel „Partnerid“ peab tähtsamate partnerite jaoks olema tutvustav sektsioon ja link nende kodulehele.
9. Menüütekstidele klikkimine peab viima vastavale vahelehele.
10. Menüü peab alla kerides jääma lehe ülemisse äärde paigale.
11. Administraatorikasutaja vaates on täpselt samad vahelehed ja nende kujundus nagu tavakasutaja vaates.
12. Administraatorikasutaja peab saama administraatori lehel muuta kõikide tavakasutaja vaates kuvatavate tekstiosade ja piltide sisu.
13. Administraatori leht peab olema kaitstud ja sisu peab olema nähtav vaid sisselogimislehel kasutajanime ja parooliga autenditud kasutajatele.
14. Mitte-autenditud kasutajad, kes administraatorikasutaja vahelehele pääseda üritavad, tuleb ümber suunata sisselogimislehele.
15. Veebisait peab näitama veateadet, kui tekib takistus eeldatud toimimises.

3.2 Mittefunktsionaalsed nõuded

Mittefunktsionaalne nõue näitab piiranguid, milles süsteem peab töötama (Alsaleh & Haron, 2016). Veebisaidi arenduse juures arvestati järgmiste mittefunktsionaalsete nõuetega:

1. Veebisaidi disain peab olema moderne, kasutama värvikontraste tähelepanu suunamiseks.
2. Veebisaidi disainis peab kasutama siniseid või rohelisi toone.
3. Veebisaidi peab olema eri ekraanidele kohanduv, tuleb kindlustada, et kõik funktsioonid ja elemendid töötavad ja näevad head välja erinevates seadmetes ja ekraanisuurustel.
4. Veebisaidil tuleb kasutada otsingumootorile optimeerimise (SEO) häid põhimõtteid, et parandada lehe nähtavust otsingumootorites.
5. Sait peab laadima 2 sekundi jooksul.
6. Sait peab taluma koormust vähemalt 20 klienti korraga.
7. Kasutaja andmed peavad olema turvaliselt hoitud ja edastatud krüpteeritult.
8. Saidil peavad olema kaitsemehhanismid sagedaste veebirünnete eest.
9. Menüüriba peab olema selge ja intuitiivselt mõistetav.

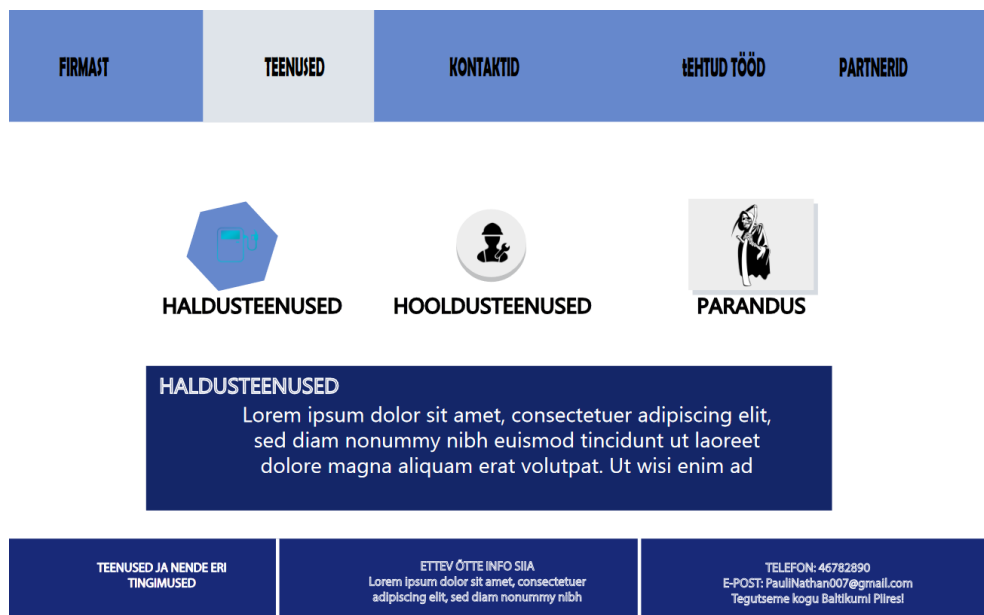
3.3. Prototüüp

Nõuete põhjal tehti lehele esialgsed prototüübid. Joonisel 1 on toodud „Firmast“ vaheleht ettevõtet tutvustava info jaoks. Seal on põhilised sektsioonid ettevõtte kirjelduse või ajaloo jaoks, missiooni ja visiooni väljatoomiseks ning meeskonnaliikmete tutvustamiseks.



Joonis 1. Ettevõtte tutvustuse leht

Teenuste vaheleht on välja toodud joonisel 2. Iga teenuse jaoks on ikoon ja teenuse nimetus, millele klikkides avaneb teenust kirjeldav tekst.



Joonis 2. Teenuste leht

Joonisel 3 on näha tehtud tööde lehte. Omaniku sõnul on ettevõtte klientide jaoks oluline näha detailseid pilte ja tehtud tööetappide kirjeldusi. Seepärast on lehel iga konkreetset tööd ilmestav pilt, millele klikkides avaneb info tehtu kohta: kliendi nimi, töö kirjeldus, kliendi hinnang ja/või tagasiside ning rohkemate piltidega galerii.



Joonis 3. Tehtud tööde leht

Partnerite vaheleht on toodud joonisel 4. Iga partneri puhul on näha selle nimi, logo, lühike tutvustus, millises osas partnerlust tehakse, ja link partneri veebilehele.



Joonis 4. Partnerite leht

Selles peatükis selgitati välja veebisaidi arendamise nõuded. Kohtumisel omanikuga otsustati, et saidile luuakse viis vahelehte, mis võimaldavad tutvustada ettevõtet, kirjeldada pakutavaid teenuseid, kuvada tehtud töid ja tagasisidet, tutvustada partnereid ning võimaldada klientidel ettevõttega suhelda. Samuti käsitletakse mittefunktsionaalseid nõudeid, mis rõhutavad veebisaidi disaini tähtsust, kohanduvust erinevatele seadmetele, SEO põhimõtete rakendamist ja turvalisust. Peatüki lõpus esitatakse veebilehtede prototüübid, mis on loodud kogutud nõuete ja teoreetiliste lähtekohtade põhjal.

4. Kasutatud tehnoloogiad

Selles peatükis tutvustatakse veebisaidi arenduses kasutatud tehnoloogiaid ning põhjendatakse nende valikut.

Veebisaidi loomiseks sisuhaldussüsteemide (CMS) kasutamisel on mitmeid eeliseid, nagu algajasõbralik sisu dünaamiline loomine, sisu ja disaini eraldamine, erinevad ligipääsutasemed ning moodulite lisamisvõimalus (Vidgen jt, 2001). Siiski antud kliendi jaoks kaalusid need eelised üles süsteemidega seotud väljakutsed. Sisuhaldussüsteemide kasutamisel võivad probleeme põhjustada piiratud kohandamis- ja edasiarendusvõimalused, erinevate struktuuride keerukas haldamine, raskused senise sisu ületoomisel uude süsteemi, eelnevate süsteemidega integreerimise keerukus ning kehv otsingumootorile optimeerimine (Shivakumar, 2017). Lisaks töid turvariskid, nagu andmeterviklikkuse, ligipääsu ja õngitsusrünnakute oht valesti rakendatud koodi tõttu, esile vajaduse suurema kontrolli ja turvalisuse järele (Martinez-Caro jt, 2018). Seetõttu eelistas klient individuaalselt kohandatud administraatorivaadet, mis võimaldab unikaalset ja isikupärastatud disaini, pakkudes paremat SEO optimeerimist ja suuremat nähtavust.

4.1. Vue.js

Vue.js on kliendipoolne JavaScripti põhine raamistik, mis pakub võimalust luua modulaarseid kasutajaliidese elemente. Arendaja saab luua korduvkasutavaid komponente, mis parandab rakenduse efektiivsust (Rathinam, 2023).

Vue.js iseloomustab teistest populaarsematest raamistikest, Angular ja ReactJS, suurem paindlikkus, lihtsam struktuur, väiksem ressursikasutus (Kaluža & Vukelic, 2018; Kaur & Tiwari, 2023; Kern, 2022). Ka jõudlustestides saanud Vue.js Angulariga ja ReactJSiga võrreldes paremaid tulemusi (Rathinam, 2023). Kuna kasutama õppimine on lihtsam, kui enamus teistel kliendipoolsetel raamistikel, on Vue.js hea valik algajatele (Kaur & Tiwari, 2023; Kern, 2022; Rathinam, 2023).

Samas hoiatatakse, et see ei pruugi olla parim lahendus keerukamate rakenduste jaoks (Rathinam, 2023). Kuna valmiv veebisait aga ei nõua keerukaid ega andmemahukaid protsesse, siis on raamistik selle töö jaoks sobiv. Töö autor pidi arvestama, et on Vue.js kasutajaskond teistega võrreldes väiksem, mille tõttu võib puududa erinevate teekide ja tööriistadega ühildamine või piisav tugi (Kern, 2022; Rathinam, 2023).

4.2. Node.js

Node.js on JavaScripti põhine serveripoolne käituskeskkond (ingl *runtime environment*), mille abil saab kohalikul masinal serverit jooksutada. Keskkond laseb arendajatel kasutada JavaScripti nii kliendi kui serveri poolel, lihtsustades sellega arendust. Tänu sündmusepõhisele asünkroonsele mudelile on see kerge ja efektiivne lahendus andmemahukate reaalajarakenduste jooksutamiseks (Chhetri, 2016).

Node.js on tavapärasest lahendustega võrreldes efektiivsem. Lei jt (2014) uuringus selgus, et Node.js andis vastuse kaks korda kiiremini kui PHP ja kuus kuni seitse korda kiiremini kui Python. Chhetri (2016) võrdluses Node.js ja Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) vahel selgus, et Node.js on parem mälu kasutus, sest iga operatsioon töödeldakse asünkroonselt, seega saab server jätkata päringute töötlemist, nii kaua kuni protsessid jooksevad.

Kuigi sisend-väljundoperatsioonide teostamises on Node.js selgelt efektiivsem, siis protsessori ressursi mahukates operatsioonides see nii häid tulemusi ei anna (Chitra & Satapathy, 2017; Lei jt, 2014). Node.js ei soovitata kasutada rakendustes, kus on vaja palju loogikat, arvutamist, identifitseerimist, sorteerimist või krüpteerimist (Novac jt, 2023).

4.3. PostgreSQL

PostgreSQL on avaliku lähtekoodiga relatsiooniline andmebaasi juhtimissüsteem, mis kasutab SQL keelt. Seda on märgitud kui tõestatud arhitektuuriga, usaldusväärne, andmeterviklik, laiendatav ja tugeva koostööga, pakkuks pidevalt end tõestanud ja uuenduslikke lahendusi. (Postgres, i.a.)

Choina ja Skublewski-Paszkowska (2022) uuringus oli enamus tavalistes operatsioonides, nagu lisamine, uuendamine, kustutamine, PostgreSQL parem kui teised võrdlusalused MySQL ja Oracle. Ainult keerukamate operatsioonide puhul, nagu sorteerimine ja mustrite leidmine siis, kui andmebaasi ridu oli üle 10 000, ei olnud PostgreSQL võitja. Seega selle veebisaidi arendamise juures, kus andmebaas on väike, on PostgreSQL hea valik.

4.4. JWT

JSONi veebitoken (ing *JSON web token*, JWT) on avalik standard, mis defineerib kompaktse ja sõltumatu viisi, et turvaliselt JSON objektide kujul osapoolte vahel infot vahetada. Seda infot saab kinnitada ja usaldada, kuna see on digitaalselt allkirjastatud ja allkiri on tokeni sees. Peamine kasutusvaldkond on autoriseerimine ja autentimine. Seda saab kasutada pääsutõendina, mida rakendatakse kasutaja kontrollimiseks, tavaliselt serveripoolses rakenduse osas. See võib sisaldada erinevaid välju, nagu kasutajanimi ja kasutaja id (JWT, i.a.).

4.5 Heroku

Heroku on kontaineri-põhine pilveplatvormiteenus, mis toetab mitmeid programmeerimiskeeli ja kasutuskeskondi, sealhulgas ka Node.js (Lee jt, 2018). Platvormi eelised on näiteks laiendatavus, lihtsus ja turvalisus (Danielsson jt, 2021). Samuti on Heroku hea valik, kuna võimaldab lokaalse PostgreSQL andmebaasi sujuvat integreerimist Heroku pilveplatvormiga, tagades automaatse varundamise ja täiustatud turvalisuse (Lee jt, 2018).

5.Valminud veebisait

Viimases peatükis tutvustatakse valminud veebisaiti. Analüüsitakse, kuidas valminud leht vastab algsetele nõuetele ja teoreetilistele lähtekohtadele. Valminud veebisait on nähtav aadressil:

<https://obscure-chamber-17807-01293959400d.herokuapp.com>

Veebisaidi GitHubi repositoorium asub aadressil:

<https://github.com/adamsjan/nathans-services>

5.1. Veebisaidi analüüs

Veebisaidi kujundamisel lähtuti lamedast disainist, kasutades minimaalseid tekstuure ning rõhutamiseks värve, teksti ja elementide suurust ning lehe paigutust. See toob esile puhta ja korraliku välimuse ning vastab tänapäevastele disainitrendidele (El-Sherbiny, 2020). Lisaks kohandub leht sujuvalt erinevate ekraanisuurustega, tagades hea kasutajakogemuse nii arvutites, tahvelarvutites kui ka mobiilseadmetes.

Parema kasutajakogemuse loomiseks hoitakse valminud veebisaidil vahelehtede kujunduses järjepidevust (Gong, 2010), kasutades läbivalt sama kirjastiili, värvipaletti ja teksti suurust, mis tagas ühtlase visuaalse terviku. Samuti on läbivalt kasutatud näiteks sama nuppude ja alamsektsoonide kujundust ning sarnaseid disainielemente, et tugevdada brändi identiteeti. Pealkirjade hierarhia aitas kaasa sisu struktureerimisele, kus pealkirjad olid silmatorkavalt esile tõstetud, et juhtida külastaja tähelepanu olulisemale teabele.

Vastavalt teoreetilises osas leitule (Dix jt, 2013), on iga vahelehe päises menüü (joonis 5), mis jääb alla kerides paigale. Menüüs on link igale vahelehele. Lehe navigatsioon oli loodud lihtsaks ja loogiliseks, kasutades ühetasandilist menüüd, mis hõlbustas kasutajatel vajaliku sisu kiiret leidmist.



Joonis 5. Lehe päis

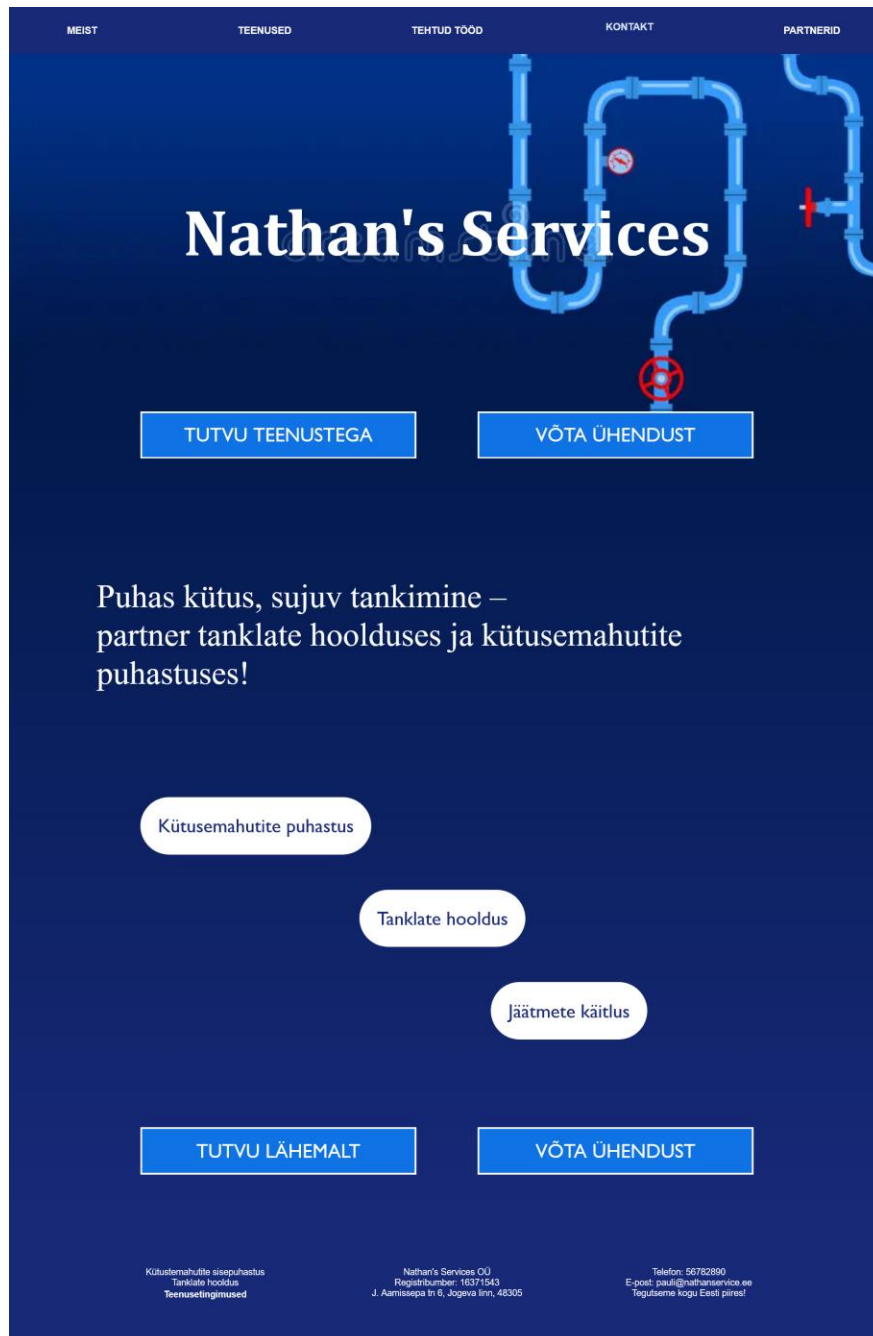
Jaluses on välja toodud järgmine info: lingid sisule nagu teenusetingimused, pakutavad teenused, ettevõtte nimi, registrinumber, aadress ja kontaktinfo (joonis 6).



Joonis 6. Lehe jalus

Maandumislehel (joonis 7) domineerib firma logo, mis on mõeldud looma tugevat esmamuljet ja positiivset brändikuvandit. Lisatud on nupud pääsemaks kõige tähtsamatele vahelehtedele:

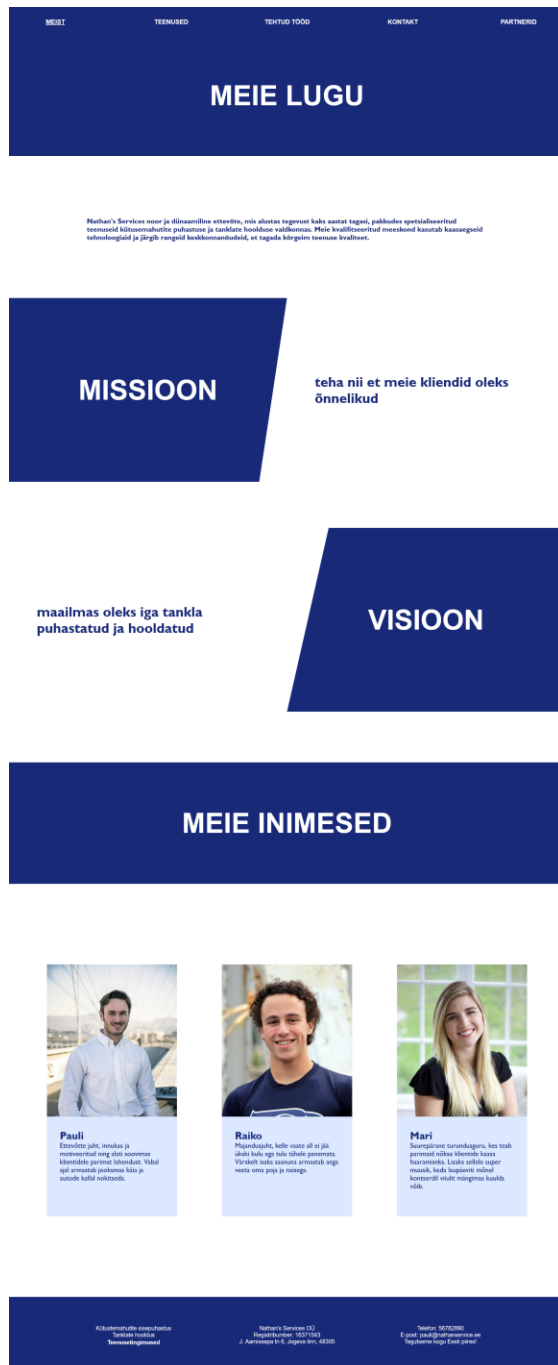
teenuste lehele ja kontaktide lehele. Nagu teoreetilises osas rõhutati (Dix jt, 2013; Farkas & Farkas, 2000), peab veebisait peab pakkuma linke olulise informatsiooni juurde just nendes kohtades, kus külastaja võib seda eeldatavasti otsida. Peamine värv lehel on tumesinine, millest saab kogu veebisaidi peamine värv.



Joonis 7. Maandumisleht

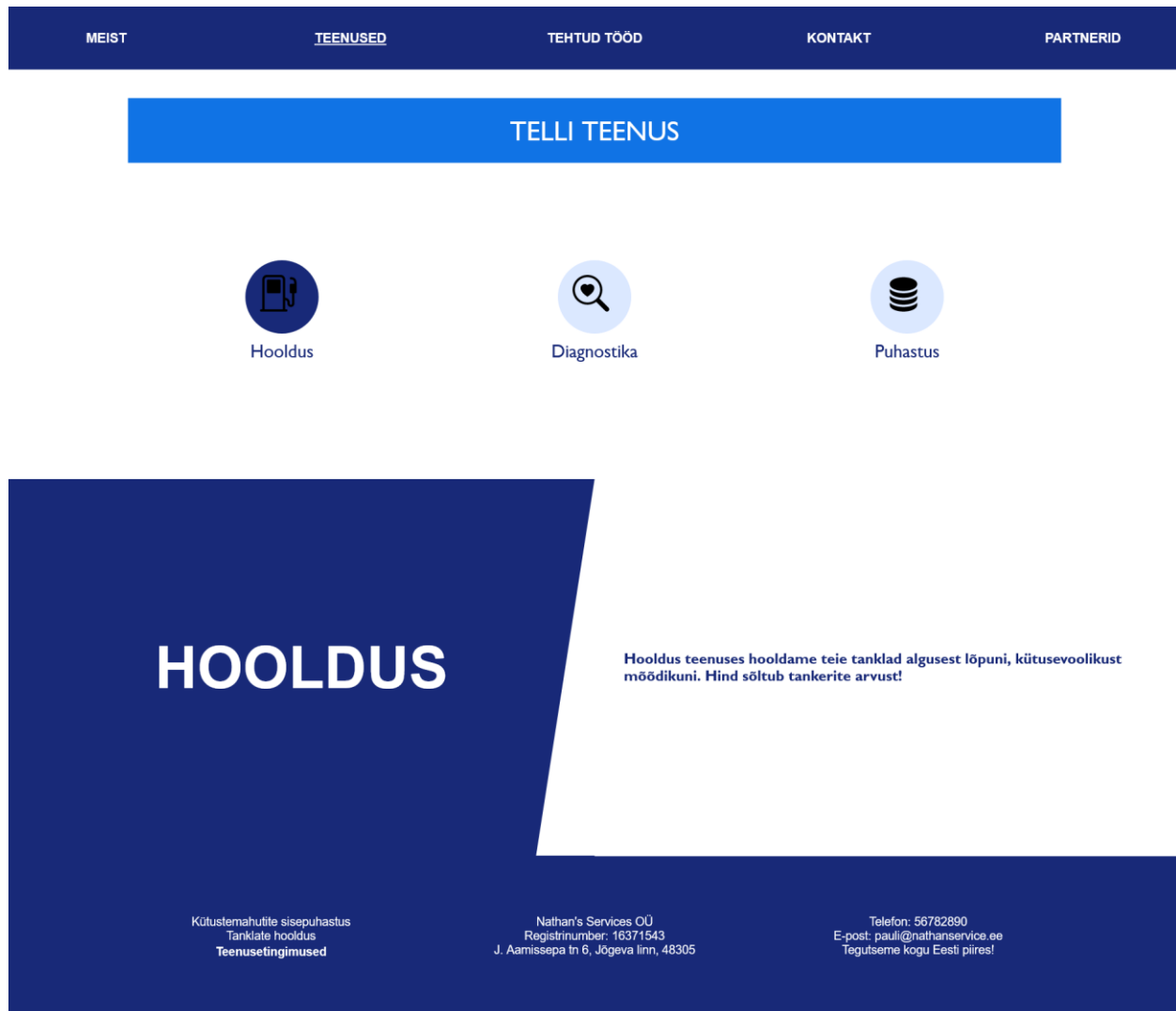
Vahelehel „Meist“ (joonis 8) on seksioonid “Ettevõtte lugu”, “Missioon”, “Visioon” ja “Meeskond”. Üks tänapäevase disaini trend on animatsioonide kasutamine (Mykhailova jt, 2023).

Sellel vahelehel on kasutatud animatsiooni, lennutamaks sektsioonid “Missioon” ja “Visioon” lehte kerides vasakult ja paremalt nähtavale. Animatsioonide jaoks kasutatud CSS3 *keyframes* reeglit, mille klass lisatakse elementidele JavaScript *IntersectionObserver* liidest kasutades sel hetkel, kui need nähtavale alale ilmuvad.



Joonis 8. Vaheleht „Meist“

Vahelehel “Teenused” (joonis 9) on nupp “Telli teenus”, mis võimaldab kontaktide lehele minna. Teenuste tutvustamiseks on kolm mulli, millele klikkides avaneb vastava teenuse tutvustus. Kas siin on kasutatud sisu interaktiivsemaks muutmiseks animatsioone: lisatud on CSS3 *animation* parameetrit kasutades efekt “Telli teenus” nupu ja mullide kohal hõljudes.



Joonis 9. Vaheleht „Teenused“

Vahelehel “Tehtud tööd” (joonis 10) peamine sisu on galerii erinevate klientide piltidega. Pildil klõpsates avaneb modaalaken, millel on välja toodud klient, tehtud tööd, kliendi hinnang ja tagasiside tehtud tööle ning võimalusel link kliendi veebisaitidele. Linkimine teistele veebisaitidele aitab parandada lehe nähtavust otsingumootorites (Varsha jt, 2021). Samuti on modaalaknas galerii, kus on näha detailsemaid pilte tehtud tööprotsessist.



Joonis 10. Vaheleht „Tehtud tööd“

Vahelehel „Kontaktid“ (joonis 11) on üleskutse kliendil ettevõttega kontakteeruda. Selleks on välja toodud telefon ja e-maili aadress ning samuti võimalus kontaktvormi kaudu ühendust võtta.

MEIST

TEENUSED

TEHTUD TÖÖD

KONTAKT

PARTNERID

VÕTA MEIEGA ÜHENDUST!

Küsi hinnapakkumist ja arutame sinu ideed!
Telefon: 56782890
E-post: pauli@nathanservice.ee
Või võta meiega ühendust kontaktvormi kaudu!

John Smith

example@example.com

Sinu teema...

Sinu sõnum...

SAADA KIRI

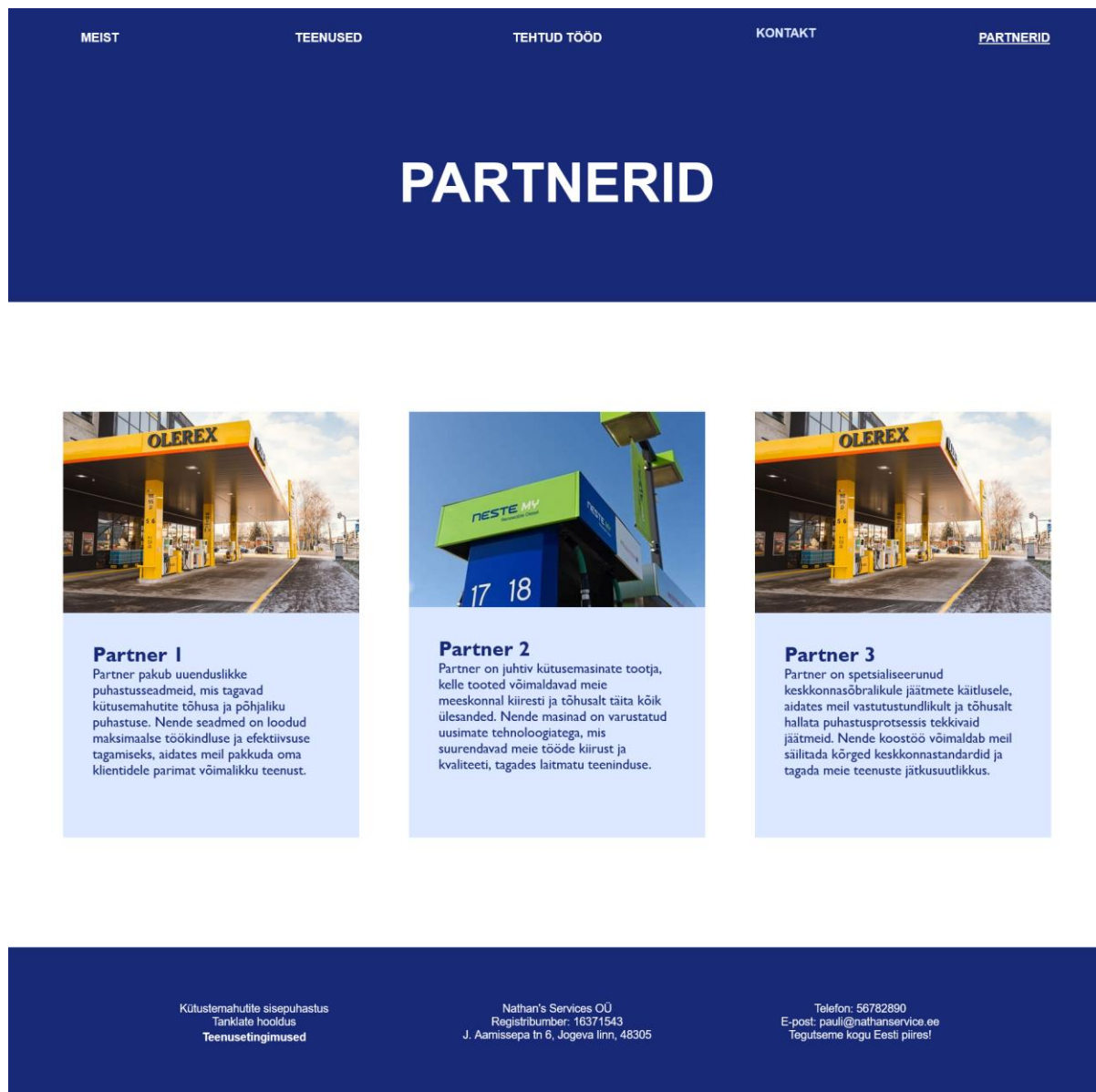
Kütustemahutite sisepuhastus
Tanklate hooldus
Teenusetingimused

Nathan's Services OÜ
Registribumber: 16371543
J. Aarmisepe tn 6, Jõgeva linn, 48305

Telefon: 56782890
E-post: pauli@nathanservice.ee
Tegutseme kogu Eesti piires!

Joonis 11. Vaheleht „Kontakt“

Vahelehel “Partnerid” (joonis 12) on välja toodud kolme tähtsama partneri logo ja nimi, millele klõpsates avanes modaalaken partneri nime, partnerluse olemuse ja partneri veebisaidi lingiga.



Joonis 12. Vaheleht „Partnerid“

Vaadates esitatud funktsionaalseid nõudmisi, võib täheldada, et kõik vajalikud elemendid on kohaselt integreeritud. Iga vaheleht sisaldab nõutud komponente, alates ettevõtte tutvustusest „Meist“ lehel, kuni kontaktivormini „Kontakt“ lehel.

Administraatorkasutaja vaates on kõik vahelehed ja nende kujundus sarnased tavakasutaja vaatele, kuid lisanduvad funktsioonid tekstide ja piltide muutmiseks, mis on turvaliselt kaitstud autentimisprotsessiga. See võimaldab administraatoril hõlpsasti hallata sisu, tagades samal ajal, et volitamata isikud ei pääseks ligi tundlikule informatsioonile.

Vahelehel „Meist“ (joonis 13) saab administraatorkasutaja vaates muuta tekstilist osa – nii pealkirjasid kui sisuteksti – ja vahetada lisada pilte ettevõtte inimestest. Pärast iga elemendi

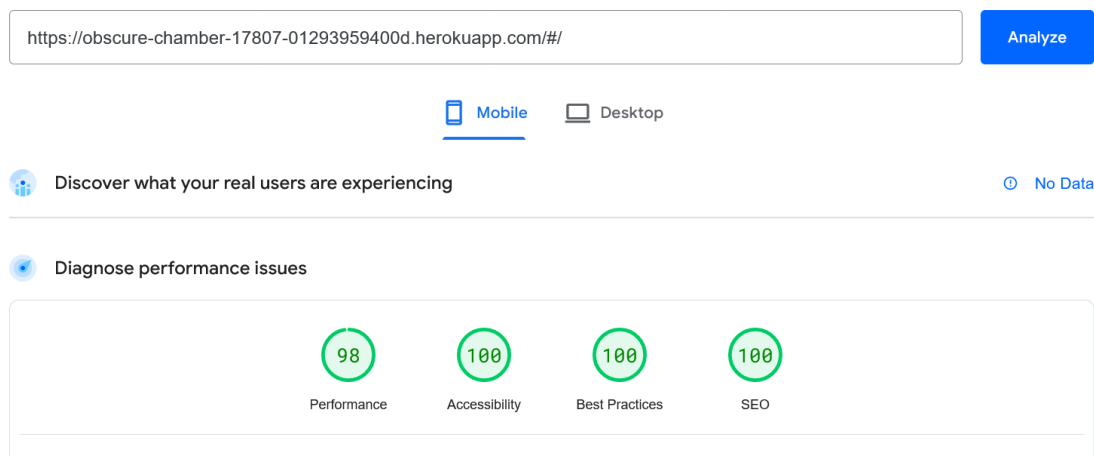
[illegible]

27

5.2 Testimine

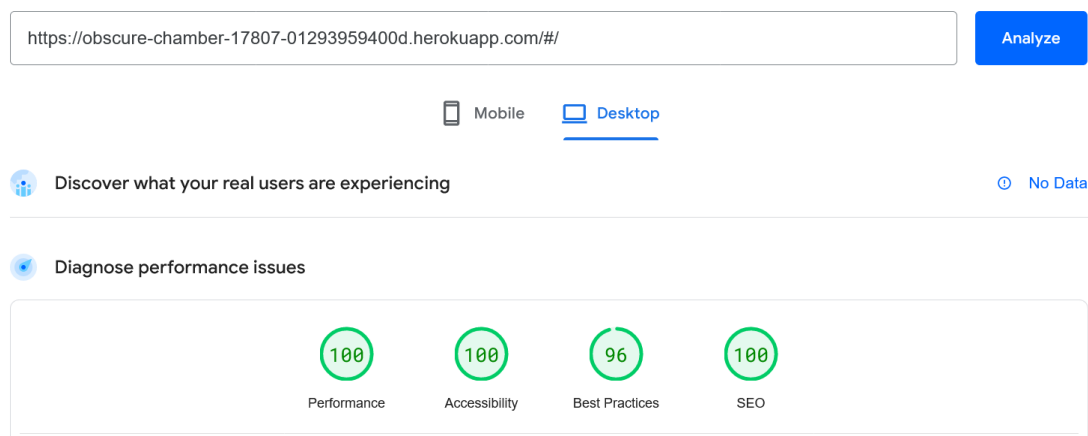
PageSpeed Insights on arendajatele mõeldud tööriist, mida kasutatakse veebisaitide jõudluse, ligipääsetavuse, SEO ja muude parimate praktikate analüüsimiseks (PageSpeed Insights, i.a.). Tulemused annavad arendajatele teada, kuidas nende leht vastab erinevatele meetrikatele ning pakuvad ettepanekuid, kuidas lehte optimeerida ja parandada. Selle abil saab kiiresti tuvastada probleeme, mis võivad mõjutada kasutajakogemust või lehe jõudlust. PageSpeed Insights testi tulemused näitavad et nii *desktop*-vaates kui mobiilvaates on kõikide testide hinnangud maandumislehel lähedal sajale, mis on väga hea (joonised 14 ja 15).

Report from May 14, 2024, 12:36:05 PM



Joonis 14. PageSpeed Insights testi tulemus mobiilvaates

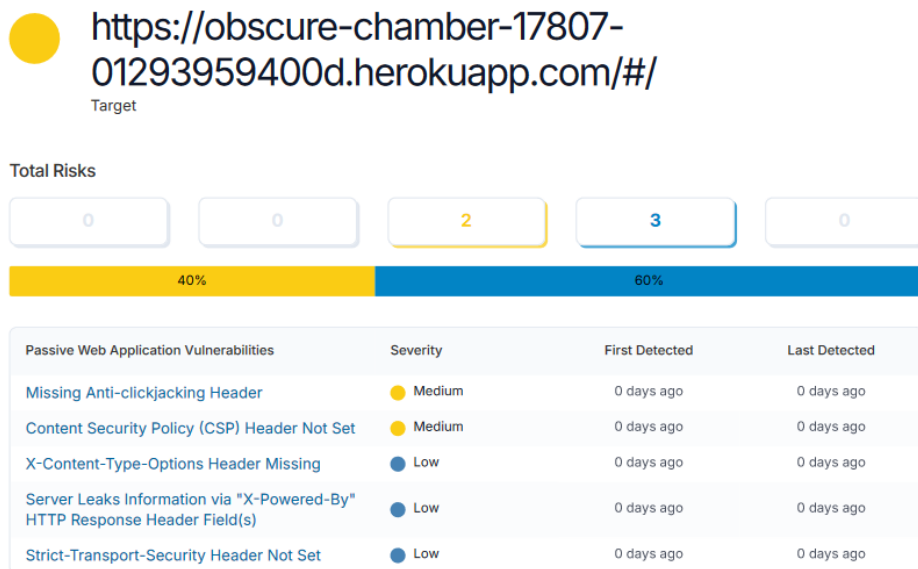
Report from May 14, 2024, 12:36:05 PM



Joonis 15. PageSpeed Insights test tulemus arvutivaates

Turvalisuse hindamiseks kasutati tööriista Hosted Scan. Hosted Scan on skaneerimistööriist, mis aitab tuvastada veebisaitide turvanõrkusi, kasutades erinevaid testimisvahendeid ja pakudes põhjalikke analüüse ja aruandeid potentsiaalsetest turvariskidest (Hosted Scan, i.a.). Kasutades

kolme skannerit, OpenVAS Network Scan, OWASP ZAP Web Applications ja Nmap Port Scan, leiti valminud veebisaidilt 5 probleemi, mis olid seotud päringute päise seadistamisega (joonis 16). Töö autor parandas leitud probleemid, lisades puuduvad päised.



Joonis 16. Hosted Scan turvanõrkuste skaneerimise tulemus

Kasutusvõime hindamiseks kasutati SUS skaalat. Arvamust küsiti kuue inimese käest, kellest kaks on valdkonnas tegevad. Kasutajate hinnangute tulemusena sai veebisait hindeks 82.0, mis vastab tulemusele „suurepärase“ (Bangor jt, 2009).

PageSpeed Insights tulemused kinnitavad lehe head jõudlust. Turvalisuse ja kasutusvõime testimised on näidanud, et veebisait on hästi optimeeritud ja pakub head kasutajakogemust. Kokkuvõttes vastab valminud veebisait kaasaegsetele veebidisaini nõuetele ning pakub kasutajatele meeldivat ja funktsionaalset kogemust.

6. Edasiarenduse võimalused

Bakalaureusetöö eesmärk sai täidetud, kuna loodud veebisait parandab oluliselt ettevõtte nähtavust veebis ja pakub tugevat platvormi kliendisuhtluseks. Siiski on praegusel veebisaidil mõned piirangud, mis annavad võimalusi tulevikus arendusteks.

Administraatori vaate laiendamine, et võimaldada sisu lisamist ja kustutamist, parandaks oluliselt veebisaidi sisuhaldussüsteemi. See täiendus võimaldaks administraatoritel tõhusamalt hallata dünaamilist sisu, nagu uudised, värskendused ja eripakkumised. Postituste loomise ja kliendi tagasiside integreerimise funktsioonide lisamine muudaks veebisaidi interaktiivsemaks ja kasutajate kaasamise rikkamaks.

Kuna üha suurem osa kasutajatest kasutab veebisaite mobiilseadmetes, on oluline keskenduda mobiilijõudluse parandamisele. Veebisaidi optimeerimine mobiilseadmetele hõlmab kiiremaid laadimisaegu, sujuvamat navigatsiooni ja paremat kasutajaliidest väiksematel ekraanidel.

Praegu pole testitud, kuidas veebisait käitub suurte andmemahtude ja päringute korral. Kui veebisait laieneb, tuleks tulevikus testida andmebaasi ja serveri jõudlust, et veenduda, et veebisait suudab tõhusalt hakkama saada suurte andmemahtudega.

Kokkuvõte

Käesolevas bakalaureusetöös käsitleti veebisaidi loomise protsessi, mis vastab tänapäevastele disaini- ja funktsionaalsusnõuetele. Bakalaureusetöö eesmärgiks oli luua kasutajasõbralik, esteetiliselt meeldiv ja tehniliselt optimeeritud veebisait, mis aitaks parandada ettevõtte nähtavust internetis. Läbiviidud töö põhjal saab järeldada, et see eesmärk sai täidetud.

Veebisaidi sisu ja struktuur on loodud nii, et see toetab ettevõtte brändi ja aitab kaasa selle strateegilistele eesmärkidele, nagu näiteks kliendibaasi laiendamine ja turupositsiooni tugevdamine. Loodud veebisait kasutab kaasaegseid tehnoloogiaid Vue.js ja Node.js, mis tagavad veebisaidi kiire ja sujuva toimimise. Töö käigus kohaldati parimaid praktikaid veebidisainis ja -arengus, sealhulgas kohanduv disain, mis võimaldab veebisaiti meeldivalt kuvada erinevates seadmetes. Saidi hindamiseks kasutati PageSpeed Insights tööriista jõudluse, ligipääsetavuse ja SEO testimiseks ja Hosted Scan tööriista turvanõrkuste leidmiseks. Testi tulemusel hinnati saiti kõrgelt, leitud vead parandati. Samuti anti kasutusvõime hinnang SUS testi kasutades, kus tulemuseks oli hinnang „suurepärase“.

Viidatud kirjandus

- (Alberts & Van der Geest, 2011) Alberts, W. & Van der Geest, T. (2011). Color matters: Color as trustworthiness cue in websites. *Technical Communication*, 58(2), pp. 149–60.
<https://www.stc.org/techcomm/2011/06/13/color-matters-color-as-trustworthiness-cue-in-websites/> (külastatud 15.05.2024)
- (Alsaleh & Haron, 2016) Alsaleh, S. & Haron, H. (2016). The Most Important Functional and Non-Functional Requirements of Knowledge Sharing System at Public Academic Institutions: A Case Study. *Lecture Notes on Software Engineering*, 4(2), pp 157-161.
<https://doi.org/10.7763/LNSE.2016.V4.242>
- (Altaboli, 2013) Altaboli, A. (2013). Investigating the effects of font styles on perceived visual aesthetics of website interface design. International Conference on Human-Computer Interaction. Human-Computer Interaction. Human-Centred Design Approaches, Methods, Tools, and Environments. (pp. 549–554) Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39232-0_59
- (Bader & Abdelaziz, 2016) Bader, W. I., Abdelaziz I. H. (2016). Responsive Web Design Techniques. *International Journal of Computer Applications*, 150(2), pp. 18-27.
<https://doi.org/10.5120/ijca2016911463>
- (Bangor jt, 2009) Bangor, A., Kortum, P.T & Miller, J. T. (2009). Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), pp. 114-123. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2835587.2835589>
- (Bernard jt, 2002) Bernard, M., Lida, B., Riley, S., Hackler, T. & Janzen, K. (2002). A comparison of popular online fonts: which size and type is best? *Usability News*, 4(4), pp. 1-11.
<https://archive.ph/2sdf2> (külastatud 15.05.2024)
- (Bhatia jt, 2011) Bhatia, S.K., Samal, A., Rajan, N. & Kiviniemi, M.T. (2011). Effect of font size, italics, and colour count on web usability. *International journal of computational vision and robotics*, 2(2), pp. 156-179. <https://doi.org/10.1504/IJCVR.2011.042271>
- (Bianchi jt, 2021) Bianchi, R. G., Rodrigues, K. R. H. & Neris, V. P. A. (2021). Emotional Responses to Font Types and Sizes in Web Pages. In Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '21). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3472301.3484325>
- (Birren, 1961) Birren, F. Color Psychology and Color Therapy. (1961). University Books, Inc.
- (Božiković & Štula, 2018) Božiković, H. & Štula, M. (2018). Web design — Past, present and future. *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, Opatija, Croatia, pp. 1476-1481.
<https://doi.org/10.23919/MIPRO.2018.8400266>

- (Brooke, 1996) Brooke, J. SUS: A quick and dirty usability scale. (1996). Usability Evaluation in Industry. (pp. 189-194). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1201/9781498710411-35>
- (Cao jt, 2015) Cao, J., Zieba, K., Stryjewski, K. & Ellis, M. (2015). Web UI Design for the Human Eye. Content Patterns and Typography. UXPin Inc.
- (Chhetri, 2016) Chhetri, N. A, Comparative Analysis of Node.js (Server-Side JavaScript). (2016). *Culminating Projects in Computer Science and Information Technology*, 5. https://repository.stcloudstate.edu/csit_etds/5/
- (Chitra & Satapathy, 2017) Chitra, L. P. & Satapathy, R. Performance comparison and evaluation of Node.js and traditional web server (IIS). (2017). *2017 International Conference on Algorithms, Methodology, Models and Applications in Emerging Technologies (ICAMMAET)*, pp. 1-4 <https://doi.org/10.1109/ICAMMAET.2017.8186633>
- (Chochev & Hristov, 2022) Chochev, N. & Hristov, H. (2022) Design techniques and practices of grid layouts and content of web pages. *Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria - Plovdiv. Series C. Technics and Technologies*, 20, pp. 99-103. <https://www.academia.edu/87954219> (külastatud 15.05.2024)
- (Choina & Skublevska-Paszkowska, 2022) Choina, M. & Skublevska-Paszkowska, M. (2022). Performance analysis of relational databases MySQL, PostgreSQL and Oracle using Doctrine libraries. *Journal of Computer Sciences Institute*, 24, pp. 250-257. <https://doi.org/10.35784/jcsi.3000>
- (Danielsson jt, 2021) P. Danielsson, T. Postema & H. Munir, (2021) Heroku-Based Innovative Platform for Web-Based Deployment in Product Development at Axis. *IEEE Access*, 9, pp. 10805-10819. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3050255>
- (Dix jt, 2013) Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D. & Beale, R. Human-Computer Interaction. Third Edition. Harlow: Pearson Education Limited. 2004.
- (EEC, 1990) Council Directive 90/270/EEC. Article 12, Section 3 - Operator/Computer Interface. 1990. <http://data.europa.eu/eli/dir/1990/270/2019-07-26> (külastatud 15.05.2024)
- (El-Sherbiny, 2020) El-Sherbiny, H. (2020). The use of flat illustrations in websites and smart phones applications' user interface (UI) design. *Journal of Art & Architecture Research Studies - JAARS*, 1(2). <https://doi.org/10.47436/JAARSFA.V1I2.65>
- (Eurostat, 2024) Individuals - devices used to access the internet. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_ci_dev_i/default/table (külastatud 15.05.2024)
- (Farkas & Farkas, 2002) Farkas, D. K. & Farkas, J. B. (2000). Guidelines for designing web navigation. *Technical Communication*, 47(3), pp. 341-358.

<https://www.ingentaconnect.com/content/stc/tc/2000/00000047/00000003/art00007> (külastatud 15.05.2024)

(Ferris & Zhang, 2016) Ferris, K. & Zhang, S. A. (2016). Framework for Selecting and Optimizing Color Scheme in Web Design. *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, Koloa, USA, pp. 532-541 <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.73>

(Flanders & Willis, 1998) Flanders V. & Willis M. Web Pages That Suck: Learn Good Design by Looking at Bad Design. Alameda, CA: SYBEX. 1998.
<https://doi.org/10.1016/j.intcom.2011.02.004>

(Gong, 2010) Gong X. Webpage Human Computer Interface Design. (2010). *2010 International Conference on Multimedia Technology*. Ningbo, China: IEEE, 2010, pp. 392-395.
<https://doi.org/10.1109/ICMULT.2010.5631233>

(Hosted Scan, i.a.) Hosted Scan. <https://hostedscan.com> (külastatud 15.05.2024)

(Hilliard & McGill, 2016) Hilliard, B., Armarego, J. & McGill, T. (2016). Optimising Visual Layout for Training and Learning Technologies. *ACIS 2016 Proceedings*, 13. <https://aisel.aisnet.org/acis2016/13> (külastatud 15.05.2024)

(Hurlbert & Ling, 2007) Hurlbert, A. C. & Ling, Y. (2007). Biological components of sex differences in color preference. *Current Biology*, 17(16), pp. R623-R625.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.06.022>

(ISO, 2018) International Organization for Standardization. Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts. 2018. (ISO Standard No. 9241-11:2018). <https://www.iso.org/standard/63500.html> (külastatud 15.05.2024)

(Ivory & Hearst, 2002) Ivory M. Y. & Hearst M. A. Improving web design. *IEEE Internet Computing*, 2002, 6(2), pp. 56–63. <https://doi.org/10.1109/4236.991444>

(Jiang jt, 2008) Jiang, N., Feng, X., Liu, H. & Liu, J. Emotional design of web page. *2008 9th International Conference on Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design*, Kunming, 2008, pp. 91-95. <https://doi.org/10.1109/CAIDCD.2008.4730526>

(JWT, i.a.) Introduction to JSON Web Tokens. (i.a.). Jwt.io. <https://jwt.io/introduction> (külastatud 15.05.2024)

(Kaluža & Vukelic, 2018) Kaluža, M. & Vukelic, B. (2018). Comparison of front-end frameworks for web applications development. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 6, pp. 261-282.
<https://doi.org/10.31784/zvr.6.1.19>

(Kaur & Tiwari, 2023) Kaur, G. & Tiwari, R.G. (2023). Comparison and Analysis of Popular Frontend Frameworks and Libraries: An Evaluation of Parameters for Frontend Web Development. *2023 4th International Conference on Electronics and Sustainable*

Communication Systems (ICESC), Coimbatore, India, pp. 1067-1073.

<https://doi.org/10.1109/ICESC57686.2023.10192987>

(Kern, 2022) Kern, K. (2022). Comparing Modern Front-End Frameworks. [bakalaureusetöö, Johannes Kepler University Linz]. https://www.android-device-security.org/publications/2022-kern-bachelorthesis/Kern_2022_BachelorThesis_WebFrontend.pdf (külastatud 15.05.2024)

(Lee jt, 2018) Lee, B., Dewi, E. & Wajdi, M. (2018). Data security in cloud computing using AES under HEROKU cloud. *2018 27th Wireless and Optical Communication Conference (WOCC)*, Hualien, Taiwan, pp. 1-5. <https://doi.org/10.1109/WOCC.2018.8372705>

(Lei jt, 2014) Lei, K., Ma, Y. & Tan, Z. (2014). Performance Comparison and Evaluation of Web Development Technologies in PHP, Python, and Node.js. *IEEE 17th International Conference on Computational Science and Engineering (CSE)*. <https://doi.org/10.1109/CSE.2014.142>

(Li & Zhang, 2019) Li, N. & Zhang, B. (2019). The Design and Implementation of Responsive Web Page Based on HTML5 and CSS3. *2019 International Conference on Machine Learning, Big Data and Business Intelligence (MLBDBI)*, Taiyuan, China, pp. 373-376, <https://doi.org/10.1109/MLBDBI48998.2019.00084>

(Lindgaard jt, 2006) Lindgaard, G., Fernandes, G., Dudek, C. & Brown, J. Attention web designers: you have 50 milliseconds to make a good first impression! *Behaviour & Information Technology*, 2006, 25(2), pp. 115-126. <https://doi.org/10.1080/01449290500330448>

(Manhas, 2013) Manhas, J. A. (2013). Study of Factors Affecting Websites Page Loading Speed for Efficient Web Performance. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*. https://www.ijcseonline.org/pdf_paper_view.php?paper_id=22&IJCSE30.pdf (külastatud 15.05.2024)

(Martinez-Caro jt, 2018) Martinez-Caro, J.-M., Aledo-Hernández, A.-J., Guillen-Perez, A., Sanchez-Iborra, R. & Cano, M.-D. (2018). A Comparative Study of Web Content Management Systems. *Information*, 9(27). <https://doi.org/10.3390/info9020027>

(Moshagen & Thielsch, 2013) Moshagen, M. & Thielsch, M. (2013). A short version of the visual aesthetics of websites inventory. *Behaviour & Information Technology*, 32(12), pp. 1305–1311. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2012.694910>

(Mykhailova jt, 2023) Mykhailova, R., Abramova, O., Kravchenko, N., Petrova, I., Nebesnyk, I. & Sofilkanych, (2023). M. Modern Web Design and Blog Design: Virtual Reality and Augmented Reality. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 14(3), pp. 394-407. <https://doi.org/10.18662/brain/14.3/481>

(Nielsen, 1999) Nielsen J. (1999). Designing Web Usability: The Practice of Simplicity. Thousand Oaks, CA: New Riders Publishing.

(Novac jt, 2023) Novac, O.C. Ghiurău, D. Novac, M. C. Gordan, C. E. Oproescu, M. Bujdoso, G. & Mihalca, V. O. Comparison of Node.js and Spring Boot in Web Development, *2023 15th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)*, Bucharest, Romania, 2023, pp. 1-7. <https://doi.org/10.1109/ECAI58194.2023.10194025>

(Omonigho, 2023) Omonigho, T. J. (2023). The Importance of Usability and User-Centered Design in Web Applications: A Critical Review of Literature. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19014.04160>

(PageSpeed Insights, i.a.) About PageSpeed Insights. <https://developers.google.com/speed/docs/insights/v5/about> (külastatud 14.05.2024)

(Postgres, i.a.) PostgreSQL: About. (i.a.). <https://www.postgresql.org/about/> (külastatud 9.04.2024)

(Rathinam, 2023) Rathinam, S. (2023). Analysis and Comparison of Different Frontend Frameworks. https://doi.org.10.1007/978-981-99-2264-2_19

(Robins & Holmes, 2008) Robins, D. & Holmes, J. (2008). Aesthetics and credibility in web site design. *Information Processing & Management*, 44(1), pp. 386-399. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2007.02.003>

(Shivakumar, 2017) Shivakumar, S.K. (2017). Basics of Content Management Systems. *Enterprise Content and Search Management for Building Digital Platforms*, IEEE, 2017, pp. 82-103. <https://doi.org/10.1002/9781119206842.ch3>

(Statistikaamet, i.a.) Statistikaamet. IT42: 16–74-aastased arvuti ja internetikasutajad isikute rühma ja kasutussageduse järgi viimase kolme kuu jooksul. https://andmed.stat.ee/et/stat/majandus_infotehnoloogia_infotehnoloogia-leibkonnas/IT42 (külastatud 9.04.2024)

(Top Design Firms, 2022) Top Design Firms. (2022). Web Design Data 2022. Top Design Firms. <https://topdesignfirms.com/web-design/blog/web-design-data-2022> (külastatud 15.05.2024)

(Varsha jt, 2021) Varsha, Grover, P. S & Ahuja, L. An Overview of Search Engine Optimization. *2021 9th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)*, Noida, India, 2021, pp. 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICRITO51393.2021.9596287>

(Vidgen jt, 2001) Vidgen, R., Goodwin, S. & Barnes, S. (2001). Web content management. *Proceedings of the 14th International Electronic Commerce Conference*, pp. 465-480. <https://doi.org/10.1201/9780203997543-45>

(Yan & Guo, 2010) Yan, P. & Guo, J. The research of Web usability design. *2010 The 2nd International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE)*. Singapore, 2010, pp. 480-483. <https://doi.org/10.1109/ICCAE.2010.5451619>

Lisa 1. Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Janely Adams,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Veebilehe loomine ettevõttele Nathan's Services 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 3.0, 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.

Janely Adams

15.05.2024