Tallinna Ülikool

Digitehnoloogiate instituut

Välisõbimiskonteinerite halduse programmi nõuete analüüs

Seminaritöö

Autor: Ivo Vaabel

Juhendaja: Inga Petuhhov

Tallinn 2018

Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev seminaritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

……..	…….
(kuupäev)	(autor)

Sisukord

Sissejuhatus

Suuremate ürituste puhul on üheks väljakutseks inimeste majutamine. Ürituse korraldajad kaotavad piletitulu, kui inimesed ei leia endale sobivat majutust. Norra Kuningriigis asuval ettevõttel on plaan see probleem lahendada konteinerlinnakutega. Üritusele või selle lähipiirkonda tuuakse kohale vajalik kogus konteinereid, et inimestel oleks turvaline koht ööbimiseks.

Lähteülesanne on luua keskkond Ettevõttele, mille abil hakkab Ettevõte haldama ööbimiskohtade renti, meeskondade määramist üritustele ja konteinerite logistikat. Ettevõtte palvel ei saa autor nende nime avaldada.

Kogu projekt on jaotatud kolme etappi. Esimeses etapis tehakse valmis veebilehe üldine struktuur, et ettevõtte saaks hakata lisama sisu – uudised, artiklid, kontaktid. Teises etapis tehakse valmis külastajate jaoks konteinerite broneerimine ning ettevõtte töötajate jaoks ürituste, konteinerite ja broneeringute haldamise osas. Kolmandas etapis kohendatakse süsteemi lisades juurde kasutajatele mõned otseteed. Antud seminaritöö puudutab teist etappi.

Seminaritöö eesmärk on väljaselgitada kasutajanõuded, et pärast saaks planeerida süsteemi ülesehitust ja teha valmis prototüüp. Kasutajanõuded selgitati välja koosolekuid pidades ettevõtte ja arendusmeeskonna vahel. Seminaritöös on nõuded jaotatud funktsionaalseteks ja mittefunktsionaalseteks nõueteks, mis on ära kirjeldatud kasutajalugudena.

1 Ettevõtja vajadused ja selleks planeeritud tegevused

Ürituste üks väljakutseid on majutus, kuhu paigutada kõik üritusel osalevad inimesed. Kui inimesed ei leia endale ööbimiskohta, siis sellega kaasneb oht, et inimesed jätavad üritusele üldse tulemata ning ürituse korraldaja kaotab piletitulu, kuna inimesed ei leia endale ööbimiskohti. Alustanud ettevõte hakkab pakkuma majutusteenust üritustel, paigaldades ürituse alale või selle lähipiirkonda konteineritest koosneva linnaku, mida üritusel osalejad saavad rentida. Konteiner linnak võimaldab osalejatel ürituse ajal turvaliselt puhata, pesta ja ööbida. Ettevõtte peamisteks konkurentideks erinevad hotellid ja muud majutusasutused ürituste piirkonnas.

1.1 Konteinerite logistika

Logistika peab olema ettevõtte tegevusega kaasas käiv kohustus. Konteinerid vajavad peale vahepealse puhastuse ka transporti ürituselt üritusele ning ürituste ja konteinerite hoiukohtade vahel. Ettevõtja jaoks on oluline teada, kus milline konteiner asub, kui palju konteinereid on üritusele määratud, palju neist on kohal, palju on broneeritud ööbimiskohti konteinerites ja kas konteinereid on juurde vaja. Konteinerite transpordi teenus ostetakse sisse kolmandalt osapoolelt, kellel on olemas vajalik tehnika ja autopark. Sisendi kuhu, mida ja kui palju konteinereid vaja on, tuleb hoolitseda ettevõttel endal.

1.2 Konteinerite broneerimine ja rentimine

Ööbimiskohti soovib ettevõtte võimaldada broneerida nii ürituse ajal kui ka enne ürituse algust veebisaidi (edaspidi ka süsteem) kaudu. Veebisaidi kaudu võimaldaks ööbimiskohta broneerida paari lihtsa valiku tegemisega. Veebisaidi kaudu broneeringu kinnitamiseks tuleb broneeringu eest kohe tasuda ja seda võimaldatakse kasutades kolmanda osapoole teenust. Maksmata jätmisel tühistatakse broneering 30 minutit peale broneeringu tegemist, milleks on ööbimiskohtade valimine. Üritusele kohale tulemata jätmine annab õiguse ettevõtjal vabastada broneering ning anda ööbimiskohad teistele, kelle seda vaja on.

1.3 Linnaku haldamine ürituse ajal

Turvalisuse tagamiseks on linnak pideva valve all. Lisaks on igas konteineris paanikanupp, mille abil saab kiirelt abi kutsuda. Peale turvalisuse hoolitseb ettevõte ka linnaku puhtuse eest, piletite müügi eest linnakusse ja konteinerite kiire ümberpaigutamise eest. Broneeritud ööbimiskoha puhul peab klient andma ööbitavate inimeste isikuandmed, et vajadusel saaks nendega ühendust võtta. Näiteks, 4 liikmeline pere tuleb üritusele aga üks lastest kaotab vanemad ära. Sellisel juhul on ettevõtte töötajatel võimalik teada saada vanemate kontakt ja laps õnnelikult vanematele toimetada.

Ööbimiskoha broneeringut kontrollitakse linnaku sissepääsu juures, mille ajal on võimalik teha muudatusi broneeringus, näiteks vahetada ära inimeste ööbimiskohad, muuta andmeid broneeringus, teha uus või tühistada broneering. Broneeringut saab tühistada ka helistades ettevõtte infotelefonile.

1.4 Tagasiside klientidelt

Klientide tagasiside on ettevõtte jaoks ülioluline, et parandada või muuta enda pakutavat teenust kvaliteetsemaks. Kuna kogu arendus toimub mitmes etapis ning ettevõtte loomine on kallis, siis see võimaldab ettevõttel etappide vahepeal koguda teavet, mida teha teistmoodi arendatavas veebisaidis.

2 Projekti realiseerimise metoodika

Autori roll antud projektis oli ajahinnangute andmine, mille tulemusena sai koostatud projekti eelarve ja välja selgitatud, kuidas ettevõtte soovid ja nõudmised realiseerida sisuhaldussüsteemis, mida kasutab Norras ja Eestis asuv tarkvaraarenduse ettevõtte Arego, kus autor töötab.

Esialgsed ettevõtte nõudmised selgitati välja läbirääkimiste teel, koosolekute vormis. Arego ja ettevõtte vahel kaardistati nõuded, et teada saada ettevõtte vajadused, kas saab kasutada enamlevinumaid rakendusliideseid ja millised olemasolevad lahendused on kõige sobivamad.

Kaardistatud ning ettevõtte poolt kinnitatud nõuetele järgnevalt kaasatakse arendusmeeskond, kuhu kuuluvad arendajad ja disainerid, kes annavad sisendi ajahinnangu osas eelarve planeerimiseks. Ajahinnangute sisendi hindamise käigus toimub arendusmeeskonna ja projektijuhi vahel koostöö koosolekute näol. Lisaks kasutatakse lisavahenditena failide jagamiseks Dropboxi, ülesannete jagamiseks keskkonda Mavenlink ning meile, kui on vaja saada lisa teavet kolmandalt osapoolelt, kes pakub mõnda teenust, mida ettevõte soovib rakendada. Ajahinnangute andmise tulemusena tehakse dokument, või dokumendid juhul, kui on suurem projekt, mis selgitab, kui palju läheb teatud funktsionaalsuse tegemiseks aega ning ka mismoodi seda lahendama hakatakse. Antud dokumendi põhjal saab projektijuht koostada pakkumuse, mille kinnitab või lükkab tagasi ettevõte.

3 Nõuded

Nõuded on jaotatud funktsionaalseteks ja mittefunktsionaalseteks nõueteks. Funktsionaalsed nõuded kirjeldavad ära, mida süsteem peab tegema. Mittefunktsionaalsed nõuded kirjeldavad, milline süsteem on ja kuidas see toimib. Mõlemat tüüpi nõuded on kirjutatud lahti kasutaja lugudega. Kasutajalood on lühikesed ja lihtsad laused, mis kirjeldavad teatud funktsionaalsust kasutaja vaatenurgast (Cohn, kuupäev puudub).

Ettevõttel on vaja keskkonda, kust kaudu saab hallata ööbimiskohtade broneerimist, linnaku sissepääsu juures piletikontrolli ja korraldada konteinerite logistikat üritusel. Ettevõte võimaldab rentida inimestel ööbimiskohti pakettidena – kahepäevane ja neljapäevane ööbimine. Ööbimiskohti on kahte tüüpi – ühekohalised ja kahekohalised. Ettevõtte soov on ka lihtsustada raamatupidamist saades makstud broneeringute informatsiooni otse raamatupidamisse. Ettevõte soovib vähendada koormust linnaku sissepääsu juures broneeringute kontrollimist võimaldades inimestel eelnevalt broneerida ning kohe ära tasuda broneeritud ööbimiskohtade eest. Antud informatsioon võimaldab ettevõttel juurde transportida lisa konteinereid, kui ööbimiskohtade nõudlus on oodatust suurem.

3.1 Funktsionaalsed nõuded

Funktsionaalseid nõuded saab kirjeldada läbi erinevate kasutajarollide. Ettevõttel on vajadus mitme kasutaja rolli järgi, mida saab jagada kolme suuremasse gruppi, ettevõtte omanikud, ettevõtte töötajad ja kliendid. Ettevõtte töötajatel on vaja hallata üritusi, üritustel kasutatavaid konteinereid ja ürituse linnaku sissepääsu juures (muuta, tühistada või lisada) ööbimiskohti. Lisaks eelnevale, peab süsteem peab võimaldama ettevõtte omanikel piirata ettevõtte töötajate ligipääsu.

3.1.1 Klient

Klient peab saama enne ürituse algust broneerida ööbimiskoha valides veebilehelt ürituse, paketi, milleks on ettemääratud päevade arv üritusel ning ööbimist vajavate

inimeste arvu. Selle informatsiooni põhjal laseb süsteem kliendil valida ööbimiskohti ööbimiskohtade tüübi järg, milleks on ühekohalised ja kahekohalised ööbimiskohad. Kui kasutaja on ära valinud ööbimiskohtade arvu, süsteem valib välja vastavad ööbimiskohad, ning broneerib need ära tehes süsteemis tellimuse. Selleks, et broneeringut kinnitada, peab klient sisestama iga inimese andmed – ees- ja perekonnanimi, telefon, email ning valima etteantud ööbimiskohtade seast talle sobiva ööbimiskoha. Viimaseks sammuks on kliendil maksta ära broneeringu eest. Kasutuslugude kirjeldus on kirjeldatud tabelis (Tabel 1Kliendi nõuded).

Tabel 1Kliendi nõuded

Roll	Kliendi tegevus	Soovitud tulemus
Klient	Broneerib ööbimiskoha üritusel valides ürituse, paketi, inimeste arvu. Valib ööbimiskoha tüübid. Maksab broneeringu eest.	Ööbimiskohtade broneering on kinnitatud.

3.1.2 Ettevõtte ja nende töötajad

Ettevõtte töövoog planeeritavas süsteemis hakkab pihta sisselogimisega ning seejärel ürituse planeerimisega. Selles planeerimise etapis on vaja ettevõttel sisendit:

- Kui palju on konteinereid vaja?
- Kui palju me saame neid võimaldada antud üritusele?
- Kas meil on piisavalt meeskondi haldamaks linnakut?
- Kuidas toimub konteinerite logistika?

Loodav süsteem aitab ettevõttel hallata kõike selle kaudu, mis lihtsustab nende igapäeva tööd ja võimaldab neil seda teavet ka saada. Ettevõttel on soov teada konteinerite asukohti, palju on neist hetkel vaba ja palju kasutusel teatud ajahetkel, et oleks lihtsam tulevikus planeerida tulevaste ürituste linnakuid.

Ettevõtte toimimiseks on vaja erinevate kasutajaõigustega rollide kehtestamist. Kasutajate õigusi kontrollib ettevõtte omanik (Tabel 2Ettevõtte omaniku nõuded) või tema poolt määratud ettevõtte töötaja.

Tabel 2Ettevõtte omaniku nõuded

Roll	Tegevus	Soovitud tulemus
Ettevõtte omanik	Valida, millised töötajad pääsevad broneeringutele ligi	Töötajad näeksid isikuandmeid, mida neil on ilmtingimata vaja.
Ettevõtte omanik	Valida, millised töötajad saavad muuta ürituse konteinereid ja meeskondi	
Ettevõtte omanik	Valida, millised töötajad saavad organiseerida konteinerite logistikat.	Piirata töötajate tegevust süsteemis.
Ettevõtte omanik	Valida, millised töötajad saavad hallata üritusi ja sellega seonduvaid toiminguid (konteinerite ja meeskondade lisamine ning muutmine)	Piirata töötajate tegevust süsteemis.
Ettevõtte omanik	Valida, millised töötajad saavad organiseerida konteinerite logistikat	Piirata töötajate tegevust süsteemis.

Ettevõte peab hoolitsema ürituse korralduse eest, et üritustel oleks olemas piisavalt meeskondi, kõik vajalikud konteinerid saaksid õigeks ajaks transporditud ja vajalik konteinerite arv oleks eelbroneerimiseks olemas. Kõike seda peab olema võimalik teha üle interneti kasutades erinevaid seadmeid – nutitelefonid, tahvel-, süle- või lauaarvutid.

Eelnevalt konteinerite ja nende logistikaga seotud meeskondade määramist, peab ettevõtte töötaja kõigepealt lisama süsteemi ürituse põhiinformatsiooni (Tabel 3Ürituse põhiinformatsioon).

Tabel 3Ürituse põhiinformatsioon

Roll	Tegevus	Soovitud tulemus
Töötaja	Lisada süsteemi ürituse põhiinformatsioon	Hiljem üritusega ühendada konteinerid, transport ning meeskonnad.

Seejärel, saab ettevõtte töötaja lisada süsteemi konteinerite informatsiooni (Tabel 4Konteinerite lisamine üritustele).

Tabel 4Konteinerite lisamine üritustele

Roll	Tegevus	Soovitud tulemus
Töötaja	Lisada konteinerid üritusele	Kliendid saavad hakata broneerima ööbimiskohti

Ürituse haldamiseks on vaja kohapeale meeskondi, mille eest hoolitseb Ettevõtte töötaja (Tabel 5Meeskondade määramine üritustele).

Tabel 5Meeskondade määramine üritustele

Roll	Tegevus	Soovitud tulemus
Töötaja	Lisada meeskonnad üritusele	Meeskonnad teavad, millisel üritusel nad olema peavad.

Konteinerite transportimiseks kasutatakse kolmandat osapoolt, kellel on olemas vastav autopark ja saavad informatsiooni loodava süsteemi kaudu(Tabel 6Konteinerite logistika haldamine).

Tabel 6Konteinerite logistika haldamine

Roll	Tegevus	Soovitud tulemus
Töötaja	Määrab kolmanda osapoole autojuhid konteinerite transpordiks	Kõigil oleks teada, kes konteineri transpordi eest vastutab.
Töötaja	Sisestada konteinerile transpordi jaoks alguse ja lõpu kuupäeva.	Kolmanda osapoole autojuht saab teada, millal on transporditav konteiner valmis transpordiks ning mis ajaks tuleb see kohale toimetada.

Logistikast ülevaate omamiseks on vaja, et kolmanda osapoole meeskondade liikmed saaksid muuta transporditava konteineri staatust(Tabel 7Üritusega seotud logistika ülevaade).

Tabel 7Üritusega seotud logistika ülevaade

Roll	Tegevus	Soovitud tulemus
Töötaja	Võtta lahti ürituse detailvaade.	Saada ülevaade üritusega seotud logistikast.

Ettevõtte meeskondade üks ülesannetest on üritustel piletite kontrollimine linnaku sissepääsu juures. Selleks on neil vaja ligi saad süsteemi sisestatud broneeringutele, mida nad saavad teha administraatori poole kaudu sisse logides(Tabel 8Broneeringute muutmine). See võimaldab lahti võtta ürituste nimekirja ja broneeringute nimekirja, kust kaudu on omakorda võimalik muuta ja lisada broneeringuid.

Tabel 8Broneeringute muutmine

Roll	Tegevus	Soovitud tulemus
Töötaja	Avada broneeringute nimekiri	Näha broneeringute informatsiooni, et teostada piletikontrolli Klientidele.
Töötaja	Muudan broneeringu staatust	Hiljem oleks ülevaade, kes on kohal ja kes mitte.

Ettevõtte töötaja peab saama teha uue tellimuse, et kliendile üritusel kohapeal ööbimiskoht võimaldada ning lisada broneering süsteemi(Tabel 9Broneeringute lisamine).

Tabel 9Broneeringute lisamine

Roll	Tegevus	Soovitud tulemus
Töötaja	Valida ürituse nimekirjast sobiv üritus ja lisada ürituse uus broneering	Võimaldada kliendile ööbimiskoht

Vältimatu vajaduse korral peab olema võimalik ettevõtja töötajatel ühendust võtta ürituse ööbimiskoha broneerinud klientidega. Sellisel juhul on ühenduse viisiks kas email või SMS, mis võimaldab massedastust(Tabel 10Massedastus klientidele). Vältimatuks vajaduseks on näiteks ürituse kuupäevade muutumine, ürituse ära jätmine, ettevõtte vara kahjustamine või kadunud isik, kes on seotud antud broneeringuga.

Tabel 10Massedastus klientidele

Roll	Tegevus	Soovitud tulemus
Töötaja	Saata teated Klientidele, kes on broneerinud üritusel ööbimiskoha	Edastada oluline teave Klientidele

Töötaja	Saada ülevaadet saadetud teadetest	Näha, mis teateid, kellel ja millal saadetud on
Töötaja	Näha kliendi kontaktandmeid	Võimaldamaks kliendiga ühendust võtta.

3.2 Mittefunktsionaalsed nõuded

Mittefunktsionaalsetest nõuetest on ettevõtte jaoks oluline veebisaidi ligipääsetavus, mille alla kuulub mitme keelsus, vaegnägijate ja puuetega inimestele suunatud WCAG 2.0 standardi täitmine, ning turvalisus. Veebisaidil töödeldakse inimeste isikuandmeid ja toimub broneeringu eest maksmine. Veebisaidile ligipääsetavuse parandamiseks on ettevõtjal ka mitme keelsuse nõue(Tabel 11Mitmekeelsus).

Tabel 11Mitmekeelsus

Tegevus	Soovitud tulemus
Saaks veebilehe sisu vahetada inglise ja norra keele vahel.	Võimalikel klientidel oleks lihtsam teavet leida ja broneeringut sooritada.

Ettevõtjal on vaja, et müüdud piletite tulu kajastuks raamatupidamises. Üheks võimaluseks on teha seda käsitsi aga müügimahtude suurenemisel suureneb ka andmete sisestamise ajakulu. Seetõttu on odavam ja kiirem, kui andmed saadetakse raamatupidamisse kolmanda osapoole rakendusliidese kaudu(Tabel 12 Raamatupidamine).

Tabel 12 Raamatupidamine

Tegevus	Soovitud tulemus
Klient maksab broneeringu eest	Makstud broneering kajastub raamatupidamises, et vähendada inimeste jaakulu andmete ümberkirjutamisele.

Maksmise lihtsustamiseks on ettevõtte kliendil loodavas süsteemis võimalus koheselt maksta broneeringu eest tehes seda kolmanda osapoole kaudu(Tabel 13Broneeringu kinnitamine).

Tabel 13Broneeringu kinnitamine

Tegevus	Soovitud tulemus
Broneeringu eest maksmine	Ei pea lahkuma veebilehelt, et maksmist sooritada.

Kõigil süsteemi kasutatavatel isikutel, ettevõtte meeskond, kolmas osapool ja kliendil on võimalik kasutada süsteemi nutiseadmetes, tahvel-, süle- ja lauaarvutites. Seetõttu peab loodav veebisait olema korrektne erinevate kuvarite lahutusvõimete juures(*responsive*).

3.2.1 Vaegnägijad ja puuetega inimesed

Alates 1. juulist 2014 (DIFI, Kva seier forskrifta? | Universell utforming, 2016) on Norras info- ja kommunikatsiooni lahendustel nõutud WCAG 2.0 standardi järgimine DIFI (*Direktoratet for forvaltning og ikt*) poolt. DIFI nõuab, et WCAG 2.0 standardi 61'st kriteeriumist oleks täidetud vähemalt 35 (DIFI, WCAG 2.0-standarden | Universell utforming, kuupäev puudub). WCAG standardi nõuded tagavad, et puuetega inimesed saaksid informatsiooni veebilehelt kergesti kätte. Seda nõuet võib vaadata läbi kahe erineva kasutaja – ettevõtja ja klient(Tabel 14Vaegnägijatele suunatud standardi järgimine).

Tabel 14Vaegnägijatele suunatud standardi järgimine

Tegevus	Soovitud tulemus
Kohustatud täitma DIFI nõudeid	Vaegnägijate ligipääsemine veebisaidil olevale informatsioonile on vastavalt standardile.

Veebisaidi kasutamine	Puuetega inimestele mõeldud abivahendid saavad veebisaidilt teavet õigesti kätte.

3.2.2 Sertifikaat

Ettevõte ja nende kliendid peavad tundma ennast turvaliselt veebisaidil olles, näiteks sooritades maksmist, mistõttu on vajalik, et veebilehe ühendus toimuks üle HTTPS ühenduse. HTTPS ühendus tagab turvalise ühenduse kliendi ja serveri vahel ning tagab, et kliendi isikuandmed ei sattuks kolmanda osapoole kätte. HTTPS'i jaoks on omakorda vaja TLS/SSL sertifikaati, mida on olemas nii tasulisi kui ka tasuta (näiteks Let's Encrypt). Tasuta sertifikaatide puhul võib serverilahendust pakkuv ettevõtja nõuda tasu sertifikaadi haldamise eest. Erinevalt tasulistest sertifikaatidest Let's Encrypt sertifikaadid kehtivad ainult 90 päeva, mida saab omakorda uuendada alles 60 päeva möödumisel. Soovituslik on proovida sertifikaati uuendada 2 korda päevas, et ei tekiks olukord, kus sertifikaat jääb uuendamata. Sertifikaati uuendatakse Let's Encrypt'i poolt ikkagi siis, kui viimasest uuendamisest on 60 päeva möödunud. Let's Encrypt kasutab ACME(*Automatic Certificate Management Environment*) protokolli, et kinnitada domeeni omaniku. Selliseid ACME kliente on mitmeid, millest Let's Encrypt soovitab Certbot nimelist klienti.

Sertifikaadi olemasolu ja päringute suunamine HTTP ühenduselt HTTPS ühendusele võimaldab lisada domeeni koos oma alamdomeenidega HSTS (*HTTP Strict Transport Security*) nimekirja. Antud nimekirja kasutavad veebilehitsejad, et teada saada, kas domeeniga võib kohe suhelda üle HTTPS'i. Kui kasutaja külastab lehte esimest korda, siis esimene päring käib HTTP kaudu, ning alles seejärel saab veebilehitseja teada, et tegelikult peab suhtlema kasutades HTTPS protokolli. HSTS nimekirjas olles, jätab veebilehitseja HTTP päringu vahele ja teeb esimese päringu kohe HTTPS protokolli kasutades. Enne domeeni lisamist HSTS nimekirja tuleb veenduda, et HTTPS töötab domeenil ja alamdomeenidel korralikult, sest nimekirjast domeeni eemaldamine on ajakulukas. (Hunt, Understanding HTTP Strict Transport Security (HSTS) and preloading it into the browser, 2015)

3.2.3 Sisu turvapoliitika

Veebisaidi tellijal tekkis huvi turvalisuse osas(Tabel 15Veebilehe turvalisus). Arendusmeeskond pakkus erinevaid lahendusi ja läbirääkimiste teel otsustati kasutada sisu turvapoliitikat (i.k. – *content security policy* - CSP). CSP võimaldab veebisaidi omanikul piirata, milliseid ressursse veebilehitseja tohib laadida ning teada saada, mida veebilehitsejad blokeerisid. MDN Web Docs andmetel CSP'd toetavad peaaegu täielikult kõik enamlevinud veebilehitsejad(Lisa 1), v.a. Internet Explorer, halvimas seisus on Microsofti tooted – Edge ja Internet Explorer (Content Security Policy (CSP), kuupäev puudub). CSP'd saab sisse lülitada kasutades HTTP päiseid või *meta* märgendeid HTML'is.

CSP abil on võimalik vähendada või ära hoida murdskriptimist(XSS, *Cross-site scripting*) ning anda veebisaidi omanikule teada, kui midagi läks valesti. Raport saadetakse veebilehitseja poolt automaatselt *meta* märgendis defineeritud aadressile, kui tuvastatakse CSP reeglite rikkumine.

SRI (i.k. *Subresource integrity* on base64 kodeerimismeetodil põhinev faili räsiväärtus, mis asub *script* või *link* märgenditel omadusena *integrity*) annab võimaluse veebilehitsejatel kinnitada, et laetav fail vastab sellele, mida server nõudis ning seda pole kolmas osapool muutnud. SRI puhul annab server ette räsiväärtuse, mis peab vastama failile, mida veebilehitseja hakkab laadima, näiteks sisuedastusvõrgu (CDN) kaudu (Subresource Integrity, 2018). Juhul, kui veebilehitseja poolt laetav fail ei vasta etteantud räsiväärtusele , siis antud fail blokeeritakse ning ei laeta lehele. SRI kasutamine aitab ära hoida rünnakuid, kus veebisaidi omanikul on lubanud läbi CSP sisse laadida kolmanda osapoole faili aga kolmanda osapoole faili juurde on lisatud kood, mis ei tohiks seal olla, nt krüptoraha kaevandajad. 2018 veebruari kuus nakatus *TextHelp* krüptoraha kaevandajaga, mille tagajärjel nakatus üle 4000 lehe lühikese ajajooksul (Hunt, The JavaScript Supply Chain Paradox: SRI, CSP and Trust in Third Party Libraries, 2018). Sarnane lugu juhtus ka Äripäeva veebisaidiga Eestis jaanuari alguses (Sibold, 2018). Mõlemaid juhtumeid oleks saanud ära hoida SRI ja CSP rakendades.

Tabel 15Veebilehe turvalisus

Tegevus	Soovitud tulemus
Soov tõsta veebilehe turvalisust	Kolmandatel isikutel pole võimalik lisada ja/või muuta veebilehte

Kokkuvõte

Käesolevas seminaritöös käsitletakse Ettevõtte nõudmisi loodava veebisaidi jaoks. Ettevõtte palvel ei tohi autor nende nime öelda. Nõuded kirjeldatakse funktsionaalsete ja mittefunktsionaalsete nõuetena kasutades kasutajalugusi. Kuna Ettevõte tegutseb Norra Kuningriigis, siis seetõttu on kohustus täita DIFI nõudmisi WCAG 2.0 standardis, mis tagab puuetega inimestele parema ligipääsetavuse veebisaidile.

Loodavat veebisaiti hakkab Ettevõtte kasutama, et hallata ööbimiskohtade rentimist, konteinerite logistikat ning meeskondi üritustel. Süsteemi sidumisega kolmandate osapoolte rakendusliidestega lihtsustatakse klientide maksmist ja sellega seotud raamatupidamist. Süsteem hakkab sisaldama inimeste isikuandmeid, mistõttu on oluline tähelepanu pöörata turvalisusele. Kasutades sertifikaate ja sisu turvapoliitikat on võimalik kindlustada turvaline ühendus.

Töö käesoleva veebilehega jätkub bakalaureusetöös, kus seminaritöös olevatest nõuetest jõutakse prototüübini.

Kasutatud kirjandus

Cohn, M. (kuupäev puudub). *User Stories and User Story Examples by Mike Cohn*. Allikas: Mountain Goat Software: https://www.mountaingoatsoftware.com/agile/user-stories

Content Security Policy (CSP). (kuupäev puudub). Allikas: MDN Web Docs: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/CSP

DIFI. (16. Märts 2016. a.). *Kva seier forskrifta? | Universell utforming*. Allikas: https://uu.difi.no/krav-og-regelverk/kva-seier-forskrifta

DIFI. (kuupäev puudub). *WCAG 2.0-standarden | Universell utforming*. Allikas: https://uu.difi.no/krav-og-regelverk/wcag-20-standarden

Hunt, T. (29. Juuni 2015. a.). *Understanding HTTP Strict Transport Security (HSTS) and preloading it into the browser*. Allikas: https://www.troyhunt.com/understanding-http-strict-transport/

Hunt, T. (12. Veebruar 2018. a.). *The JavaScript Supply Chain Paradox: SRI, CSP and Trust in Third Party Libraries*. Allikas: https://www.troyhunt.com/the-javascript-supply-chain-paradox-sri-csp-and-trust-in-third-party-libraries/

Sibold, G. (12. Jaanuar 2018. a.). *Äripäeva veebileht kaevandas külastajate arvutitega krüptoraha*. Allikas: Geenius: https://geenius.ee/uudis/aripaeva-veebileht-kaevandas-kulastajate-arvutitega-kruptoraha/

Subresource Integrity. (17. Jaanuar 2018. a.). Allikas: MDN web docs: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Security/Subresource_Integrity

LISAD

Lisa 1. Sisu turvapoliitika veebilehitsejate tugi

Content-Security-Polic	25 *	14	23 *	10 *	15	7 *	Yes	Yes	Yes	23	?	7.1 *	?
base-uri	40	No	35	No	27	10	Yes	Yes	No	35	?	9.3	?
block-all-mixed-conter	Yes	?	48	No	Yes	?	Yes	Yes	?	48	?	?	?
child-src	40	15	45	No	27	10	Yes	Yes	No	45	?	9.3	?
connect-src	25	14	23 *	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
default-src	25	14	23	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
disown-opener	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	?
font-src	25	14	23	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
form-action	40	15	36	No	27	10	Yes	Yes	No	36	?	9.3	?
frame-ancestors	40	15	33 *	No	26	10	?	Yes	No	33 *	?	9.3	?
frame-src	25	14	23	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
img-src	25	14	23	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
manifest-src	Yes	No	41	No	Yes	No	Yes	Yes	No	41	?	No	?
media-src	25	14	23	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
navigation-to	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	?
object-src	25	14	23	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
plugin-types	40	15	No *	No	27	10	Yes	Yes	No	No	?	9.3	?
referrer	33 — 56	No	37 *	No	? — 43	No	33 — 56	33 — 56	No	37 *	? — 43	No	?
report-sample	59	?	?	?	46	?	59	59	?	?	46	?	?
report-to	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	?
report-uri	25	14	23	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
require-sri-for	54	No	49	No	41	No	54	54	No	49	41	No	?
sandbox	25	14	50	10	15	7	Yes	Yes	?	50	?	7.1	?
script-src	25	14	23	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
strict-dynamic	52	No	52	No	39	No	52	52	No	No	39	No	?
style-src	25	14	23	No	15	7	Yes	Yes	?	23	?	7.1	?
upgrade-insecure-reque	43	No *	42	No	30	No	43	43	No	42	30	No	?
worker-src	59 *	No	58	No	48	No	59 *	59 *	No	58	48	No	?

Full support

Compatibility unknown

Non-standard. Expect poor cross-browser support.

* See implementation notes.

No support

Experimental. Expect behavior to change in the future.

Deprecated. Not for use in new websites.

User must explicitly enable this feature.