

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Infotehnoloogia teaduskond

Kristiina Keelmann 175989IDDR

**Asjakohaste otsingutulemuste tagamine e-kaubanduses ecoop.ee näitel**

Diplomitöö

Juhendaja: Aleksei Talisainen  
magistrikraad

Kaasjuhendaja: Tanel Teinemaa  
magistrikraad

Tallinn 2021

## **Autorideklaratsioon**

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Kristiina Keelmann

17.05.2021

## **Annotatsioon**

Käesolev diplomitöö käsitleb otsingufunktsionaalsust Coop Eesti e-poe näitel. Töö eesmärgiks on analüüsida olemasoleva otsingulahenduse rolli rakenduse arhitektuuris, kaardistada probleemid ja kitsaskohad ning leida võimalused nende lahendamiseks. Töö tulemusena parandatakse otsingutulemuste tagastamist ja nende asjakohasust.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 30 leheküljel, 3 peatükki, 13 joonist, 1 tabelit.

## **Abstract**

### Ensuring Relevant Search Results in E-Commerce Based on ecoop.ee Example

The topic of the bachelor's thesis is search functionality based on Coop Estonia e-store example. E-stores with a wide selection of products ranging from both food and other household goods need search functionality which would allow users to conveniently and quickly find relevant products. The need emerged from the existing statistics covering searches without search results and issues with the relevance of the search results.

The thesis is separated into three main parts. The first part provides a theoretical overview of search functionality in the e-store context and compares the main theory points on the biggest Estonian e-stores. The second part analyzes the current role of Algolia in the eCoop application architecture and maps the existing issues. The last part looks into possible options to solve or reduce the current issues and applies changes needed in Algolia.

As a result of the work, eCoop search functionality supports a wider range of synonyms and declensions needed to reduce the issues with searches without results and equalizing the results regardless of the concrete search word form used. The configuration of the Algolia has changed so that word-level match from the product attribute is prioritized and secondary product attributes, such as the product ingredients list for example, have less impact, ensuring more relevant search results.

The thesis is in Estonian and contains 30 pages of text, 3 chapters, 13 figures, 1 tables.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

Algolia	SaaS mudelil baseeruv veebiteenustele otsingulahendust pakkuv ettevõte
Apache Lucene	Avatud lähtekoodiga Java programmeerimiskeeles kirjutatud otsingumootori teek
API	<i>Application Programming Interface</i> ehk rakendusliides
Application ID	Rakenduse võti
CSV	<i>Comma Separated Values</i> ehk komaga eraldatud väärtuste fail
ILIKE	SQL päringus kasutatav operaator etteantud mustrite leidmiseks tõusutundlikkusega
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> , tekstipõhine andmevahetusvorming
Komponent	Kindla vastutusalaga rakenduse osa
LIKE	SQL päringus kasutatav operaator etteantud mustrite leidmiseks
NestJS	Raamistik efektiivsete ja skaleeritavate Node.js rakenduste arendamiseks
OnModuleInit	NestJs elutsükli etapp, mis realiseerub mooduli initsialiseerimisel
POST	Päring andmete esitamiseks
REST	<i>Representational State Transfer</i> , veebirakenduste arhitektuuriline mudel
SaaS	<i>Software as a Service</i> ehk tarkvara kui teenus
Search API Key	Otsinguliidese võti
Write API Key	Kirjutamisliidese võti

# Sisukord

<b>Sissejuhatus</b>	<b>9</b>
<b>1 Tooteotsing veebikauplustes</b>	<b>11</b>
1.1 Nõuded veebikauplusele	11
1.2 Tooteotsingu roll kasutajakogemuses	12
1.3 Olemasolevad lahendused tooteotsingu toetamiseks	13
1.4 Laia sortimentiga jaekaubanduse e-poodide tooteotsingute võrdlus	15
1.4.1 Navigeerimisvõimaluste ülevaade	16
1.4.2 Tooteotsingu tugi erinevatele otsingustrateegiatele	17
1.4.3 Tooteotsingu toetavad funktsionaalsused	18
<b>2 Algoliale toetuv tooteotsing ecoop.ee näitel</b>	<b>20</b>
2.1 Ülevaade Algolia rollist	20
2.1.1 Algolia roll rakenduse arhitektuuris	20
2.1.2 Algoliaga seotud äri toetavad funktsionaalsused	23
2.2 Algoliale toetava tooteotsingu funktsionaalsuse analüüs	24
2.3 Algoliale toetava tooteotsingu probleemide kaardistus	26
2.4 Võimalused Algolia täiendavaks seadistamiseks	29
<b>3 Tulemused ja võimalikud edasiarendused</b>	<b>34</b>
3.1 Tulemused	34
3.2 Võimalikud edasiarendused	37
<b>Kokkuvõte</b>	<b>39</b>
<b>Kasutatud kirjanduse loetelu</b>	<b>40</b>
<b>Lisa 1</b>	<b>44</b>

## Jooniste loetelu

Joonis 1. ePrisma otsing avatud rippmenüüga [28] .....	16
Joonis 2. Algolia roll rakenduse arhitektuuris .....	20
Joonis 3. eCoop eesrakenduse Algolia funktsionaalsused [34] .....	21
Joonis 4. Otsingutulemuste erinevus ainsuse ja mitmuse kasutamisel .....	27
Joonis 5. Otsingutulemuste erinevus sünonüümi kasutamisel .....	28
Joonis 6. Otsingutulemuste asjakohasuse probleemi näited .....	29
Joonis 7. Käänete sõnastiku näidis .....	30
Joonis 8. Sünonüümide sõnastiku näidis .....	31
Joonis 9. Täpse vastavuse deaktiveerimine konkreetsel atribuudil .....	33
Joonis 10. Otsingusõna mitmuses tagastab otsingutulemused .....	34
Joonis 11. Sünonüümi kasutamisel tagastatakse otsingutulemused .....	35
Joonis 12. Otsingusõnale vaste leidmine toote atribuudi sõnade lõikes .....	36
Joonis 13. Toote nimetuse prioriteetsus otsingusõna lõikes võrreldes koostisosadega .....	37

## **Tabelite loetelu**

Tabel 1. Ülevaade erinevate tooteotsingu strateegiate toetamisest .....	17
---	----



## Sissejuhatus

Käesoleva lõputöö teemaks on otsingufunktsionaalsus Coop Eesti e-poe näitel. Laia tootevalikuga toidu-ja esmatarbekaupu pakkuva e-poe oluliseks osaks on otsingulahendus, mis tagab ootuspärase ajakuluga asjakohased otsingutulemused. Coop Eesti e-poe otsingut kasutab igapäevaselt üle kolme tuhande unikaalse kasutaja, kes teostavad lehel keskmiselt kümme erinevat otsingut. Kõige sagedamini otsitakse igapäevaseid tooteid nagu piim, kurk, tomat, hapukoor, juust. Hinnanguliselt 7% juhul kõikidest otsingutest saab kasutaja vasteks “Tooteid ei leitud” [1].

Töö eesmärgiks on kaardistada tänase otsingulahenduse roll rakenduse arhitektuuris ja esinevad probleemid ning leida võimalused nende lahendamiseks. Näiteks sisestades otsingusõnaks “jahu” on ootuspäraseks tulemuseks tagastada esimeses järjekorras erinevad jahutooted, mitte jahutatud liha-ja kalatooted. Sageli kasutajad ei vaata kaugemale esimese lehe tulemustest, mistõttu peetakse otsingutulemuste adekvaatset järjestust rakenduse oluliseks parameetriks [2]. Otsingufunktsionaalsuse praktilist otstarvet silmas pidades on oluline, et otsingutulemused ei tekitaks kasutajas asjatut segadust.

Teema on aktuaalne, sest koroonakriisi ühe kaasneva mõjuna on toidukaupade e-ostumaht kasvanud pea kõikjal Euroopas [3] ja sama tendents mõjutab ka Coop Eesti Keskühistut, kelle e-poe tellimuste mahud püsisid 2020. aasta lõpus jätkuvalt koroonaaegsel tasemel [4]. Samal ajal toovad e-kaubanduse kasutajad ühe peamise probleemina välja puudujäägid otsingulahendustes nagu näiteks asjakohatute tulemuste tagastamine, otsitud toote mitte leidmine või tühja otsingutulemuse tagastamine [5]. Viimasena kirjeldatud probleemid on iseloomulikud ka Coop Eesti e-poele.

Töö on jaotatud kolme peamise osa vahel. Töö esimeses osas antakse ülevaade otsingufunktsionaalsuse rollist laia tootevalikuga e-poodide kontekstis. Teises osas analüüsitakse olemasoleva Algoliale toetuva otsingulahenduse rolli rakenduse arhitektuuris, kaardistatakse eksisteerivad probleemid ja võimalused Algolia täiendavaks seadistamiseks.

Töö kolmandas osas rakendatakse võimalikud muudatused Algolia seadistuses probleemide lahendamiseks ning kirjeldatakse võimalikke edasiarendusi.

# 1 Tootetsing veebikauplustes

## 1.1 Nõuded veebikauplusele

Kasutajamugavuse uuringute ekspert Jakob Nielsen on öelnud, e-kaubanduse esimene reegel on see, et kui kasutajad ei suuda toodet leida, siis ei saa nad seda ka osta [6]. E-poodide olulisemate funktsionaalsete nõuete alla kuuluvad toodete kataloogi kuvamise võimekus, võimalus tooteid sorteerida ja filtreerida, võimalus tooteid otsida, ostukorvi ja ostmise protsessi tugi, konto loomise võimalus, makseliidestused, personaliseeritus ning mitmekeelsustugi. Mittefunktsionaalsete nõuete kontekstis on olulised lehe loogiline organiseeritus ja navigatsioon, asjakohane sisu, laadimiskiirus ja dünaamiline disain, mis kohaldub vastavalt kasutaja seadmele [7].

Uuringute kohaselt on kasutajate rahulolust e-poe kasutajakogemusega kõige suurem osa, veidi üle 30%, selgitatav otsingufunktsionaalsuse mugavusega, mille alla kuuluvad muuhulgas lihtne navigatsioon, soovitud toodete kiire leidmine, erinevad võimalused toodete leidmiseks ja toodete arusaadav klassifikatsioon [8] [9]. Veebikeskkonna lihtne ja mugav kasutus on ostjate jaoks sedavõrd olulisel kohal, et soovitud leidmata nad kas lihtsalt lahkuvad või lisavad teistele hoiatuseks kriitilise arvustuse [10]. Mitmekesise sortimendiga ja tuhandeid toidu-ja esmatarbekaupu müüva e-poe haldaja jaoks tähendab see täiesti omaette eksisteeriva kasutusvoo toimimise tagamist.

Toidu-ja tarbekaupu müüvate e-poodide navigeerimisfunktsionaalsuste standardvõimaluste hulka kuuluvad üldjuhul linkidest koosnev navigatsiooniriba, otsingufunktsionaalsus ning sooduspakkumiste jaotus. Uuringu kohaselt eelistavad kasutajad kõige enam navigatsiooniriba ning pöörduvad otsingufunktsionaalsuse poole olukorras, kus navigeerimislingid ei anna soovitud tulemust või kasutaja otsib spetsiifilist toodet [11]. See tähendab, et otsingufunktsionaalsuse kasutamise hetkeks on kasutaja sageli juba teinud esimesed sammud soovitu leidmiseks ning positiivse kasutuskogemuse seisukohast on oluline, et lahendus suudaks pakkuda oodatud tulemust.

Otsingufunktsionaalsuse all peetakse silmas kasutajapoolset võimalust sisestada üks või mitu märksõna, mille tulemusena peab veebirakendus tagastama sellised kirjed, mis vastavad antud märksõnadele. E-kaubanduse kontekstis on sellisteks märksõnadeks näiteks toote kategooria (“maitseaine”), toode (“jogurt”), toote omadus (“värtsikas”) või bränd (“Kalev”). Kirjed, mida veebirakendus tagastab, koosnevad enamasti peamistest tootega seotud näitajatest nagu toote nimetus, pilt ja hind. Täiendavalt võivad olla kaasatud näiteks toote ühiku hind ja pakendamise ühik või muud toodet kirjeldavad omadused.

## **1.2 Tooteotsingu roll kasutajakogemuses**

Otsingu kasutamisel on võimalik eristada nelja peamist otsingustrateegiat. Esimene neist on konkreetse toote otsimine spetsiifilise otsingusõna alusel, teine tootetüübi põhine, kolmas probleemi põhine ning viimane tootega mitte seotud otsing [12]. Toidu- ja tarbekaupade kontekstis saab nendeks näideteks pidada otsingusõnu “Bailyes”, “jogurt”, “plekk” ning “kohaletoimetamine”. Isegi, kui otsingulahendus indikeerib selgelt, et tegu on ainult toodete otsimiseks mõeldud lahendusega, on kasutajatel sageli ootus, et otsingulahendus toetab otsingut üle kogu veebirakenduse sisu. Ühe uuringu kohaselt proovisid 34% kasutajatest kasutada otsingulahendust toodetega mitte seotud informatsiooni leidmiseks [13].

Täiendavate baasfunktsionaalsuste hulka, mida otsingufunktsionaalsus parema kasutajakogemuse perspektiivist toetama peab, on kirjavigade taluvus ja sünonüümide tugi [14]. 2019. aasta lõpus kuuekümne suurima Euroopa ja Ameerika Ühendriikide e-poodide peal läbi viidud uuringu kohaselt ei toeta 61% neist sünonüümide põhise otsingut ning 27% kirjavigade tegemist [15]. Pea pooled kasutajad loobuvad e-poe kasutamisest, kui nad ei leia soovitud tulemusi [2]. Üks täiendavaid funktsionaalsusi, kuidas lihtsustada otsingu kasutamist ning ennetada potentsiaalseid kirjavigu, on kasutaja poolt sisestatud karakterite alusel võimalike otsingusõnade automaatne välja pakkumine.

Mitmetel otsingumootoritel on sisseehitatud tugi otsingusõnade automaatseks välja pakkumiseks. Samas tuleb taolise funktsionaalsuse lisamisel veenduda, et sellest oleks rohkem kasu kui kahju. On leitud, et otsingusõnade automaatne välja pakkumine aeglustab

kasutaja valiku tegemist otsingu kasutamisel, mistõttu on oluline analüüsida, kas lisandunud ajakulu on võimalik kiirema tulemuseni jõudmise raames tasa teha [16]. Toidu-ja tarbekaupu pakkuva e-poe kontekstis on otsingusõnad ja otsitavad tooted enamasti piisavalt konkreetsetelt määratletud, et otsingusõna automaatse soovitusel juurutamine ei pruugi kasutajakogemusele piisavalt juurde anda.

Tekstipõhise otsingu kontekstis on muuhulgas oluline silmas pidada seotud funktsionaalsusi, mida see taustal toetama peab. Näiteks PostgreSQL toetab tekstidest otsimiseks `~`, `~*`, `LIKE` ja `ILIKE` tüüpi operaatoreid, kuid sel puuduvad mitmed kaasaegsetele infosüsteemidele hädavajalikud võimalused nagu loomuliku keele töötlus või otsingutulemuste järjestamine asjakohasuse alusel ning neid iseloomustab indeksi puudumisest tingitud aeglus [17]. Tuleb arvestada, et kasutaja ei pruugi alati kõige täpsema otsingusõna peale tulla ning otsingutulemuste laadimise kiirus on üks olulisematest kasutajakogemuse näitajatest.

Soetades e-poest pika elueaga tarbekaupu, näiteks rõivaid või kodutehnikat, kulub kasutaja aeg ennekõike ostuga seotud eeltööle ning ostukorvi jõuavad üksikud esemed. Esmatarbekaupade kontekstis koosneb ostukorv aga kümnetest toodetest, mis tähendab, et vaatamata minimaalsele või olematule eeltööle valiku langetamisel, kasvab ostu sooritamisele kuluv aeg koos ostukorvi esemete arvuga [18]. See tähendab, et ostukorvi komplekteerimine navigatsiooniriba või otsingufunktsionaalsuse vahendusel peab olema kiiresti teostatav. Mitmed toidu-ja esmatarbekaupu müüvad e-poed, sealhulgas [ecoop.ee](http://ecoop.ee), pakuvad ühe lahendusena sellele kitsaskohale kasutaja personaalse korduvkasutava ostunimekirja funktsionaalsust.

### **1.3 Olemasolevad lahendused tooteotsingu toetamiseks**

Järgnevas käsitluses leiab kajastust neli võimalikku lahendust komplektse tooteotsingu toetamiseks veebirakendustes. Sarnase funktsionaalsusega tarkvaralisi lahendusi on küll veel, näiteks Searchly, Amazon CloudSearch, Searchify või Azure Cognitive Search, kuid antud töö raames soovitakse vältida täiendavaid teenuselisi sõltuvusi, mistõttu leiavad kajastust ainult olemasolev Algolia Search API, avatud lähtekoodidega Elasticsearch ja

Solr ning PostgreSQL täisteksti otsing tulenevalt projekti juba eksisteerivast seotusest PostgreSQL'iga.

Algolia otsingumootor on loodud Algolia poolt C++ programmeerimiskeeles ning seda majutatakse NGINX serveris kui NGINX moodulit [19]. Algolia Search API on antud otsingumootorit kasutav ning SaaS mudelile toetuv tarkvaralahendus, millel on lai valik erinevaid funktsionaalsusi ning mis võimaldab kiire ja asjakohaste tulemustega otsingulahendust. See toetab nii otsingu jaoks fundamentaalseid funktsionaalsusi nagu näiteks kirjavigade taluvus, otsingusõna soovitusfunktsioon, sünonüümitugi, mitmekeelsustugi kui ka mitmeid täiendavaid võimalusi nagu näiteks relevantsusskoori seadistamist, täiendavate ärireeglite lisamist otsingutulemuste tagastamisel või kasutajast lähtuvaid personaliseeritud otsingutulemusi [20]. Algolia Search API miinuseks on dünaamiline hinnastamine, kus kulu kujuneb otsingute arvu pealt ning täiendav kompleksus, mida see sõltuvusena projekti lisab.

Järgnevalt leiavad kajastust kaks Apache Lucene täisteksti otsingumootorile toetuvat avatud lähtekoodiga lahendust. Apache Lucene on kirjutatud Java programmeerimiskeeles ning see toetab mitmeid asjakohase ja efektiivse otsingu jaoks vajalikke funktsionaalsusi nagu otsingutulemuste järjestamine, erinevad otsingutüübid, andmebaasi välja põhine otsing, sorteerimine või kirjavigade taluvus [21]. Apache Lucene on tabavalt võrreldud Linuxi kerneliga, samas kui Elasticsearch või Apache Solr on justkui Ubuntu [22]. See tähendab, et kuigi teoreetiliselt on võimalik Apache Lucene infosüsteemi seisukohast otse rakendada, on praktikas kordades lihtsam vahendava tarkvara kasutamine.

Elasticsearch on avatud lähtekoodiga Java programmeerimiskeeles kirjutatud ja REST API arhitektuurist lähtuv otsingumootor. See toetab täisteksti otsingut, otsingusõna soovitusfunktsiooni, sünonüüme ja kirjete asjakohasuse põhiseid skoore. Elasticsearch'i tuntumate kasutusnäidete hulka kuuluvad Wikipedia, Stack Overflow, Github [23]. Üks Elasticsearch'i levinuid rakendusvaldkondi on logide haldus, milleks Elasticsearch pakub kasutajaliidesega andmeid visualiseerivat ning mugavat otsingut võimaldavat tarkvaralahendust Kibana [24].

Elasticsearch'i peale on ehitatud eraldiseisva teenusena Elastic Site Search, mille funktsionaalsuste hulka kuulub kirjavigade taluvus, otsingusõna soovitusfunktsioon, relevantsusskoori seadistamine ja sünonüümitugi [25]. Võrreldes Elasticsearch'iga on selle eeliseks esmase juurutamise lihtsus, kuivõrd puudub vajadus Elasticsearch'i infrastruktuuri iseseisvaks üles seadmiseks. Võrdluses Algolia Search API teenusega on teiseks oluliseks eeliseks läbipaistev ja ühedimensiooniline hinnastamine, mis koosneb ainult teenuse majutamiseks vajalikuks serverikulust.

Apache Solr on avatud lähtekoodiga Java programmeerimiskeeles kirjutatud otsingumootor, millel on REST arhitektuurist lähtuv API. Solr'i täistekstiotsinguga seotud funktsionaalsuste hulka kuuluvad näiteks otsingusõna soovitusfunktsioon, kirjavigade taluvus, relevantsusskoori seadistamine, sünonüümide ja stop sõnade defineerimine. Solr'i kasutavad näiteks DuckDuckGo, Zappos ja Best Buy [26].

Alates versioonist 9.6 toetab PostgreSQL täisteksti otsingut, täisteksti indekseerimist ja võimalust tulemusi asjakohasuse alusel järjestada [17]. Võrreldes laialdaselt tuntud andmebaasi *LIKE* tüüpi operaatoriga, ei ole täisteksti otsingu tulemused limiteeritud otsingusõna täpsele vastavusele ja tulenevalt indeksi olemasolust jääb selle jõudlus piisavaks ka suure kirjete arvu juures. PostgreSQL täisteksti otsingut on seega sobiv kasutada olukorras, kus otsingu alusel soovitakse tagastada otsingutulemused järjestatult. Olukorras, kus rakendus juba kasutab andmebaasina PostgreSQL'i, on olemasoleva täisteksti otsingu kasutamise eeliseks täiendava sõltuvuse puudumine. Võrdluses väliste teenustega puudub PostgreSQL kasutamise puhul ühtlasi vajadus pidevalt sünkroniseerida andmebaasi seisuga välise teenusega [27].

#### **1.4 Laia sortimentiga jaekaubanduse e-poodide tooteotsingute võrdlus**

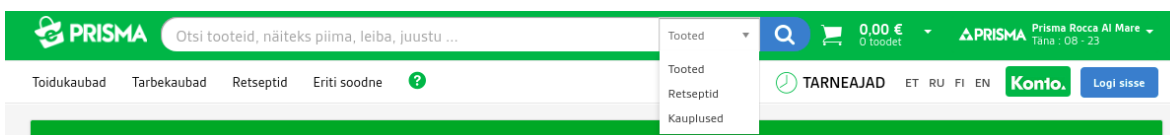
Toidu-ja tarbekaupu müüvate e-poodide tooteotsingu ülevaatesse on kaasatud viie suurema Eesti jaeketi e-poodi: Barbora, eCoop, e-Selver, ePrisma ja Rimi. Võrdluse eesmärgiks on analüüsida, kas e-poodide navigeerimisvõimalused vastavad teoorias välja toodule, kas

tooteotsing toetab nelja peamist otsingustrateegiat (spetsiifilise toote otsimine, tootetüübi otsimine, probleemi põhine otsing ning tootega mitte seotud otsing), kas eksisteerib kirjavigade ja sünonüümide tugi ning otsingusõna soovitusfunktsioon.

#### 1.4.1 Navigeerimisvõimaluste ülevaade

Vastavalt teoorias viidatud kuuluvad e-poe levinumate navigeerimisfunktsionaalsuste hulka navigatsiooniriba, otsingufunktsionaalsus ning sooduspakkumiste jaotus. Kõigil viiel analüüsi kaasatud e-poel on veebilehe ülemises servas üldine navigatsiooniriba, mis võimaldab liikumist eri teemablokkide, näiteks konto, uudised või retseptid, vahel. Täiendavalt eksisteerib tootekategooriate navigatsiooniriba, mis sõltuvalt veebikauplusest asub kas lehe vasakus servas, üldise navigatsiooniriba all või avaneb eraldiseisva rippmenüuna. Üldise navigatsiooniriba all või eraldi kliki peale avanev tootekategooriate lahendus tundub autorile teorias viidatud lihtsuse ja selguse seisukohast vähem kasutajasõbraliku lahendusena.

Kõigil viiel e-poel on veebilehe ülemises servas otsingufunktsionaalsus, kuhu on võimalik sisestada tekstilist sisendit. Sealjuures eristub ePrisma otsing, kuhu on lisatud täiendav rippmenüü, mille vaikimisi määratud valik teostab otsingut toodete seast, aga võimaldab valida otsingu skoobiks alternatiivselt kas kaupluste või retseptide jaotuse. Antud lähenemine haakub teoorias viidatud eri otsingustrateegiatega toetamise loogikaga.



Joonis 1. ePrisma otsing avatud rippmenüüga [28].

e-Selveri otsingukast avab kliki peale vihjekasti otsingusõnade näidetega ning Barbora avab rippmenüü seitsme erineva tootega, mis lehitseja uuendamisel iga kord muutuvad. Kõik e-poed, välja arvatud ePrisma, uuendavad otsingusõna sisestamise peale automaatselt otsingutulemusi kas taustal avatud vaates või uues eraldiseisvas aknas. ePrisma otsingulahenduse puhul tuleb otsinguks vajutada kas reavahetusklahvi või klikata otsingu ikoonile.



Kõigil viiel e-poel on eraldi jaotus sooduspakkumistele ning sooduspakkumisega toodete puhul kuvatakse kõigil juhtudel selgelt välja soodushinda.

#### 1.4.2 Tooteotsingu tugi erinevatele otsingustrateegiatele

Järgnevalt leiab kajastamist tooteotsingu tugi erinevatele otsingustrateegiatele, milleks on konkreetse toote otsimine, tootetüübi põhine otsing, probleemi põhine otsing ning toodetega mitte seotud otsing. Otsingusõnade valimisel lähtub autor olemasolevast eCoop Algolia Search API statistikat võttes eesmärgiks ülevaate saavutamise, mitte kõikvõimalike eri juhtude katmise.

Otsingu tüüp	Märksõna	Barbora	eCoop	e-Selver	ePrisma	Rimi
Spetsfiiline toode	“Alma piim”	Jah	Jah	Jah	Jah	Jah
	“Luunja kurk”	Jah	Ei	Jah	Jah	Jah
	“Huggies”	Jah	Jah	Jah	Jah	Jah
Tootetüüp	“jogurt”	Jah	Jah	Jah*	Jah	Jah
	“jäätis”	Jah	Jah**	Jah	Jah	Jah
	“sokolaad”	Jah	Jah**	Jah	Jah	Jah
Probleem	“plekk”	Ei	Jah*	Jah	Ei	Ei
	“nõudepesu”	Jah	Jah	Jah	Ei	Jah
Tootega mitte seotud	“kohaletoiemetamine”	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei
	“soodus”	Ei	Jah	Jah	Ei	Ei

Tabel 1. Ülevaade erinevate tooteotsingu strateegiate toetamisest.

Kokkuvõtvalt toetavad kõik veebikauplused spetsiifilise toote ja tootetüübi põhise otsingut. Vähem on pööratud tähelepanu probleemipõhisele tooteotsingule, kus mitmel juhul ei tagastanud otsing ühtegi tulemust ning kõige vähem on realiseeritud toodetega otseselt mitte seotud otsingu toetamist. Siinkohal tasub märkimist, et eCoop Algolia statistika

kinnitab eeldust, et toodete otsingufunktsionaalsust kasutatakse ka toodetega mitte seotud küsimustele vastuste leidmiseks.

Eraldi tasub märkimist (viidatud tabelis tähisega \*), et teatud juhtudel olid esimeste otsingutulemuste seas ka tooted, mis ei olnud otseselt otsingusõnaga seotud. Näiteks sisestades eSelveri otsingulahtrisse sõna “jogurt” on esimeseks vasteks või ning kasutades eCoopi otsingulahtris sõna “plekk” satuvad esimese lehe tulemustesse ka lihatoodete kategooriasse kuuluv pekk ning pasteet. Samuti esines olukorda (viidatud tabelis tähisega \*\*), kus otsingusõna tagastas küll seotud tulemusi, kuid nende asjakohasus oli küsitav. Näiteks sisestades eCoopi otsingulahtrisse sõna “jäätis” on esimesed kaks tulemust jäätisemaitsetelised jogurtid ning kasutades sõna “šokolaad” on suurem osa esimese lehe tulemustest šokolaadimaitsetelised tooted, kuid mitte šokolaadid nagu teistes veebikauplustes.

### **1.4.3 Tooteotsingu toetavad funktsionaalsused**

eCoop Algolia Search API statistika põhjal on peamisteks kirjavigadeks mõne tähe puudumine, näiteks otsingusõnad “iim” (piim), “eib” (leib) või “pärmilehtaigen” (pärmilehttaigen). Antud näidete najal suudab asjakohaseid tulemusi tagastada eSelver kõigil kolmel juhul ning Barbora kahel juhul. Teised vaadeldavad e-poed tagastavad tühja otsingutulemuse. Arvestades, et tulemuste mitte tagastamine on kasutajakogemuse seisukohast kõige ebasoodsam, tuleks enimlevinud kirjavigade toele rohkem rõhku pöörata.

Sünonüümidest vaatleme antud juhul eCoop Algolia Search API statistika põhjal märksõnapaari “tualettpaber” ja “wc paber”. Kõik vaadeldavad veebikauplused välja arvatud Barbora ja eSelver tagastavad antud otsingu puhul samad tulemused. Kui “tualettpaber” tagastab Barboras ootuspärased otsingutulemused, siis “wc paber” puhul on esimesed kolm tulemust majapidamispaber, lehrätik ja suhkur paberis. eSelveri “tualettpaber” otsing tagastab 33 erinevat toodet, millest jääb sünonüümi kasutades alles ainult üks tulemus. Kõnekeeles kasutatav märksõna “mullivesi” tagastab tulemusi ainult ePrisma keskkonnas, kõigil teistel juhtudel töötab otsingusõnapaarina ainult “karboniseeritud vesi” või “gaseeritud vesi”.

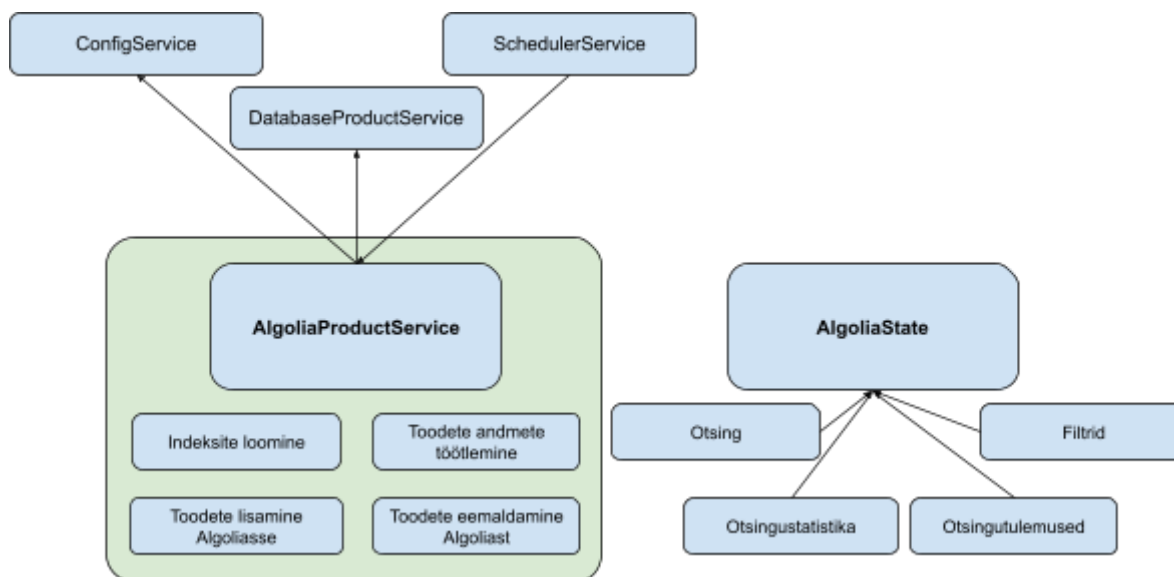
Otsingusõna soovitusfunktsiooni kasutab ainult ePrisma, kuid oluline on märkida, et kõikidel teistel juhtudel toimub taustal automaatselt otsingutulemuste välja pakkumine, mis kasutajamugavuse seisukohast tundub autori hinnangul isegi mugavam. Võib oletada, et otsingulahenduste kasutajamugavust puudutavate funktsionaalsuste kiire areng on olemasolevast teooriast ette jõudnud.

## 2 Algoliale toetuv tooteotsing ecoop.ee näitel

### 2.1 Ülevaade Algolia rollist

#### 2.1.1 Algolia roll rakenduse arhitektuuris

eCoop kasutab Algolia versiooni 3.35.1 ning sellega ühendumiseks on rakenduse konfiguratsioonis seadistatud kolm parameetrit: rakenduse võti (*Application ID*), otsinguliidese võti (*Search API Key*) ning kirjutamisliidese võti (*Write API Key*). Otsinguliidese võtme puhul on tegemist avaliku võtmega, mida kasutatakse otsingupäringutes ning kirjutamisliidese võtme puhul on tegemist privaatse võtmega, mida kasutatakse andmete edastamiseks Algoliasse ning indekse loomiseks, muutmiseks ja kustutamiseks.

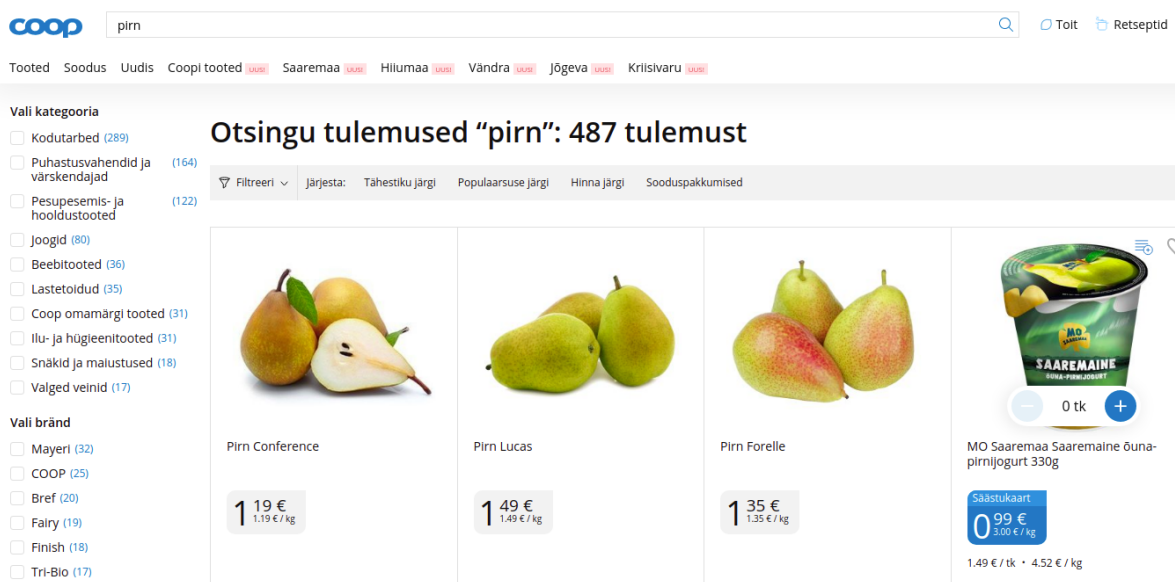


Joonis 2. Algolia roll rakenduse arhitektuuris.

Lahenduse tagarakenduses on olemasoleva Algolia liidestuse toetamiseks eraldi teenus tüüpi klass *AlgoliaProductService*, mille peamiseks vastutusosalaks on indekse loomine, toodete andmete töötlemine Algoliale sobivale kujule ning toodete andmete lisamine, uuendamine ja eemaldamine Algoliast. *AlgoliaProductService* laiendab NestJS raamistiku *OnModuleInit* elutsükli etappi, mis loob võimaluse rakenduse käivitumisel kontrollida, kas

Algolia on *ConfigService* poolel konfigureeritud ning juhul, kui on, luua indeksid. Toodete jooksva Algoliasse lisamise, uuendamise ja eemaldamise eest vastutab *SchedulerService* ning see leiab aset vastavalt konfiguratsioonis määratud väärtustele. Kuivõrd eCoop'i tootesortiment ja toodete parameetrid, näiteks hind, on jooksvas muutumises, toimub antud protsess üks kord ööpäevas. *DatabaseProductService*'i üheks rolliks on tagada info selle kohta, milliseid tooteid tuleb Algoliaga sünkroniseerida, kasutades selleks toote ajatempli tüüpi parameetrit *algolia\_synced\_at* hetkeväärtust.

Lahenduse eesrakenduses toetab suhtlust Algoliaga andmeobjekt *AlgoliaState*, mis hoiab infovahetuse Algoliaga struktureeritud ning tulenevalt eesrakenduse komponentide põhisest arhitektuurist toetuvad Algolia funktsionaalsusele neli eraldiseisvat komponenti ehk rakenduse ühe kindla vastutusega osa, milleks on otsingukomponent, kategooria ja brändi põhine filtreerimiskomponent, otsingustatistika komponent ja otsingutulemuste komponent.



Joonis 3. eCoop eesrakenduse Algolia funktsionaalsused [29].

Otsingukomponent teostab vähemalt kolme tähemärgi pikkuse otsingusõna peale Algolia poole pöörduva POST päringu, mis tagastab otsingutulemused. Otsingusõna minimaalne pikkus on vajalik kindlustamiseks otsingu kiirus ning sisuliste tulemuste tagastamine, kuivõrd üksikutele tähemärkidele leidub palju vasteid. Vastavalt seadistusele tagastatakse

ühe päringuga piiratud hulk otsingutulemusi ning eCoop'i kontekstis on selleks 24 tulemust, mis on samuti seotud nii jõudlusega kui ka eesrakenduse toodete lehe loogikaga, kus tooteid kuvatakse tabeli tüüpi vaates. Muudatus otsingusõnas käivitab uue otsingu, kuid seda ainult juhul, kui otsingusõna kasutatakse esmakordselt ehk et korra teostatud päringu tulemusi hoitakse optimaalsuse huvides vahemälus. Olukorras, kus otsingusõna eemaldatakse, teostatakse üldine toodete päring, mis tagastab kõik tulemused.

Eesrakenduse filtrikomponent kasutab Algolia *RefinementList* funktsionaalsust võimaldamaks sellist toodete kategooria ja brändi põhist filtreerimist, mis arvestab otsingutulemustes olemasolevate kategooriate ja brändidega. See tähendab, et olukorras, kus kasutaja sisestab otsingusõnaks "šokolaad" kuvatakse kategooriate listis ainult vastava otsingusõnaga seotud kategooriaid ning brändide listis ainult neid brände, kelle tootevalikusse vastav toode kuulub. Täiendavalt kuvatakse iga kategooria ja brändi tulemuse taga vastete arvu, mis indikeerib kasutajale, kui palju otsingutulemuste list täiendava filtri rakendamisel kitseneb.

Otsingustatistika komponent vahendab kasutajale info selle kohta, millist otsingusõna kasutati, kui mitu vastet leiti ning võimalust otsingusõna eemaldada. Otsingusõna eemaldamise loogika seisneb uue üldise päringu tegemises ilma otsingusõnata. Kuivõrd otsingukomponent käivitab otsingusõna muutumise peale uue otsingu, on oluline tähele panna, et ka otsingustatistika komponent peab otsingusõna muudatuse peale uuenema. Tehnilisest vaatepunktist on antud komponendi käitumisloogika lihtsasti realiseeritav ka Algoliast sõltumatult.

Otsingutulemuste komponent jaotub sisemiselt tulemuste ühel ja mitmel lehel kuvamise toetamiseks kasutades Algolia *Hits* funktsionaalsust, kus *Hits* tähistab otsingutulemusi. Algolia olemasolevad parameetrid toetavad toodete lehe kaupa laadimist. Kuivõrd tulemuste ühel ja mitmel lehel kuvamise loogika eksisteerib ka ilma otsingusõnata, on antud funktsionaalsuse jäljendamine ilma Algoliat kasutamata pigem keskmise keerukusega.

Eesrakenduse Algolile toetuvate funktsionaalsuste seast vajab eraldi arendust olemasolevale kategooria põhisele filtreerimisele brändipõhise filtreerimistoe lisamine. Kategooriapuus brändide põhise täiendava filtreerimise toetamine on ühtlasi üks potentsiaalseid äripoolseid tulevikusoove, mis pakuks väärtust ka antud tööst eraldiseisvalt.

### **2.1.2 Algoliaga seotud äri toetavad funktsionaalsused**

Algolial on eraldiseisev äripoolsele suunatud veebirakendus, mis ühelt poolt võimaldab erinevatest seadistustest ja meetrikatest ülevaate saamist ning teisalt lubab olemasolevaid seadistusi ka muuta. Rakenduse näol on tegemist nii arendajatele kui mittearendajatele suunatud tootega, mis võimaldab ülevaadet nii tehniliselt detailsematest kui ka äriliselt üldisematest näitajatest [30].

Ülevaade on tagatud erinevatest indeksitest ja nende seadistustest, peamistest tulemustega ja tulemusteta otsingusõnadest, sõnaraamatutest ning monitooringust. Antud andmetele saab ligi kõikide indeksite lõikes. Kuivõrd indeksi seadistusi on võimalik kasutajaliideses muuta ning eksisteerib eraldi vaade, mis otsingusõna raames kuvab informatsiooni selle kohta, millistel põhjustel üks tulemus on teisest tulemusest ees või tagapool, on võimalik seadistuste muudatusi testkeskkonna peal mugavalt testida. Samuti on toetatud CSV ja JSON formaadis sõnastike alla ja üles laadimine.

Algolia mittefunktsionaalsete lahenduste seas on heaks näiteks ka iganädalane e-mailile edastatav ülevaatlik raport. Selle väärtus tuleb eriti esile hooajaliste ja muutuvatest oludest tingitud otsingumärksõnade lõikes, näiteks “kaitsemask” või “munavärvid”. Kui hooajalist kaupa ei ole sortimendis, on antud info potentsiaalne sisend äripoolsele täiendavate sammude tegemiseks. Ühtlasi saab see olla jooksvaks vajaduspõhiseks sisendiks Algolia täiendava seadistamise osas, näiteks sünonüümide täiendamine tagamaks hooajalise või hiljuti sortimenti lisandunud kauba lihtsamat üles leidmist.

## 2.2 Algoliale toetava tooteotsingu funktsionaalsuse analüüs

Algolia otsing toetub sisemiselt algoritmile, mis arvestab indeksi erinevat tüüpi parameetritega. Järgneva käsitle eesmärgiks on analüüsida, mille alusel hetkel otsingut teostatakse ning milliseid Algolia funktsionaalsusi selleks kasutatakse.

Algolia lähtub tulemuste järjestamisel kindlatest kriteeriumitest ning kasutab viigimurdja (*tie-breaker*) põhist lähenemist, mis tähendab, et kui otsingutulemused jäävad pärast esimese parameetri põhist järjestust jagama sama positsiooni, määrab nende koha järgmine parameeter. Vaikimisi on antud parameetriteks näiteks kirjavigade või täpsete vastete arv, millele on võimalik lisaks defineerida täiendavaid parameetreid [31]. Antud lähenemise tugevuseks on lihtsus, kuivõrd parameetritele ei arvutata pidevas skaalas välja numbrilist väärtust, mis omaks eraldiseisvat kaalu hierarhia moodustamisel, vaid lähtutakse parameetrite järjestusest ja otsingutulemuse vastavusest nendega. Sellise lihtsustuse miinuseks on aga teatud parameetrite vähene või mitte arvestamine olukorras, kus järjestuse määravad järjekorras eelmised parameetrid.

Algolia parameeter *searchableAttributes* ühelt poolt kitsendab atribuutide loendit, üle mille otsingumootor otsingut teostab, mis tagab, et otsingus kasutatakse ainult otsingu seisukohast mõistlikke välju, ning teiselt poolt määrab antud loendi järjekord eri atribuutide olulisuse. See tähendab, et järjekorras eespool olevatele atribuutidele omistatakse kõrgem prioriteet kui järjekorras tagapool olevatele atribuutidele [32]. Antud seadistusse on kaasatud seitse erinevat tootega seotud parameetrit: toote nimetus, toote kirjeldus, kategooria, bränd, koostisosad, tootekood ja tootekoodide list. Atribuute on võimalik ka kombineerida, misjuhul ühte gruppi kuuluvatele atribuutidele omistatakse sama prioriteetsus. eCoop näitel on kombineeritud toote nimetus ja toote kirjeldus. Seega, kui otsingut teostatakse märksõnaga “punane”, jäävad järjestuse etteotsa need tooted, mille nimetuses või kirjelduses on sõna punane, seejärel need tooted, mille puhul antud sõna leidub toote kategoorias ja nõnda edasi vastavalt defineeritud loendi järjekorrale.

Algolia parameeter *customRanking* loob võimaluse tuua Algolia vaikimisi rakendatava järjestuse seas esile neid otsingutulemusi, mis ärinõuetest tulenevalt peaksid teatud



parameetri alusel saama kõrgema prioriteedi. Sellisteks parameetriteks sobivad Algolia kontekstis kõik binaar ja numbrilise väärtusega atribuudid ning tavapärasteks näideteks on toodete populaarsus kasutajate seas, kasutajate keskmine hinnang tootele, toote müügile saabumise kuupäev, toote vaatamiste arv jne [33]. eCoop näitel kasutatakse antud seadistuses toote parameetrit “populaarsus”, mis kajastab, kui sageli on antud toodet ostetud.

Algolia parameeter *unretrievableAttributes* võimaldab defineerida atribuutide loendi, mida ei tohi koos otsingutulemusega tagastada. Sellisteks näideteks võivad olla järjestuse või teiste tehniliste vajaduste katmiseks vajaminevad atribuudid, mis peavad jääma lõppkasutaja jaoks privaatseks [34]. eCoopi näitel on antud seadistusse kaasatud parameeter “populaarsus”, mis toodete täpseid müüginumbreid peegeldades on äri seisukohast tundlik informatsioon.

Algolia parameeter *attributesForFaceting* määrab indeksis toote atribuudi kategooriaks, mille alusel on võimalik rakenduse kasutajaliideses teostada grupeerimist ja filtreerimist. Algolia tagastab kategooria gruppide loendi koos gruppi kuuluvate vastete arvuga. Täiendavalt on võimalik indeksi atribuudile määrata väärtus *filterOnly*, misjuhul saab atribuudi alusel filtreerida, kuid sellest ei teki eraldi kategooriat, mis hoiab indeksi suuruse väiksemana ning tagab kiirema otsingu [35]. Antud seadistuses on kasutusel toote kategooria ja bränd ning *filterOnly* seadistuses kirje identifikaator. Algolia toetab ka atribuudi tagastatud gruppide sisest otsingut. eCoop näitel oleks see oluline olukorras, kus kasutajal peaks olema näiteks brändi lõikes võimalik teostada omakorda järgmist otsingut. Hetkel selline funktsionaalsus kasutajaliideses puudub.

Algolia võimaldab ühe indeksi kohta ühte järjestust. Juhul, kui sama andmestik vajab erinevaid järjestusi, tuleb kasutada *replicaIndices* võimalust, mis dubleerivad primaarse indeksi andmed teistesse indeksitesse. Iga primaarse indeksi uuendamine sünkroniseerib automaatselt ka teiste indeksite andmestikke. Enim levinud näide antud funktsionaalsusest on olukord, kus kasutajale soovitakse pakkuda erinevaid sorteerimise võimalusi, näiteks sorteerimist hinna alusel madalamast kõrgemani [36]. eCoop

kasutajaliideses on tänu antud funktsionaalsusele võimalik tulemusi sorteerida nelja erineva parameetri alusel, milleks on toote nimetus, populaarsus, hind ja sooduspakkumiste olemasolu.

Iga *replicaIndices* lõikes kirjutatakse ühtlasi üle Algolia *ranking* ja *customRanking* väärtused. Algolia vaikimisi määratud *ranking* listi esimeseks väärtuseks saab '*custom*', mis on vajalik, et Algolia annaks *customRanking* raames defineeritud järjestusele kõrgema prioriteedi [37]. *customRanking* väärtus peab vastama Algolia poolt nõutud süntaksile, mille kuju on 'suund (parameetri nimetus)' [38]. Võttes arvesse kasutajaliideses olemasolevaid sorteerimise võimalusi ning toetatud keeli on *customRanking* erinevaid kombinatsioone kokku kümme.

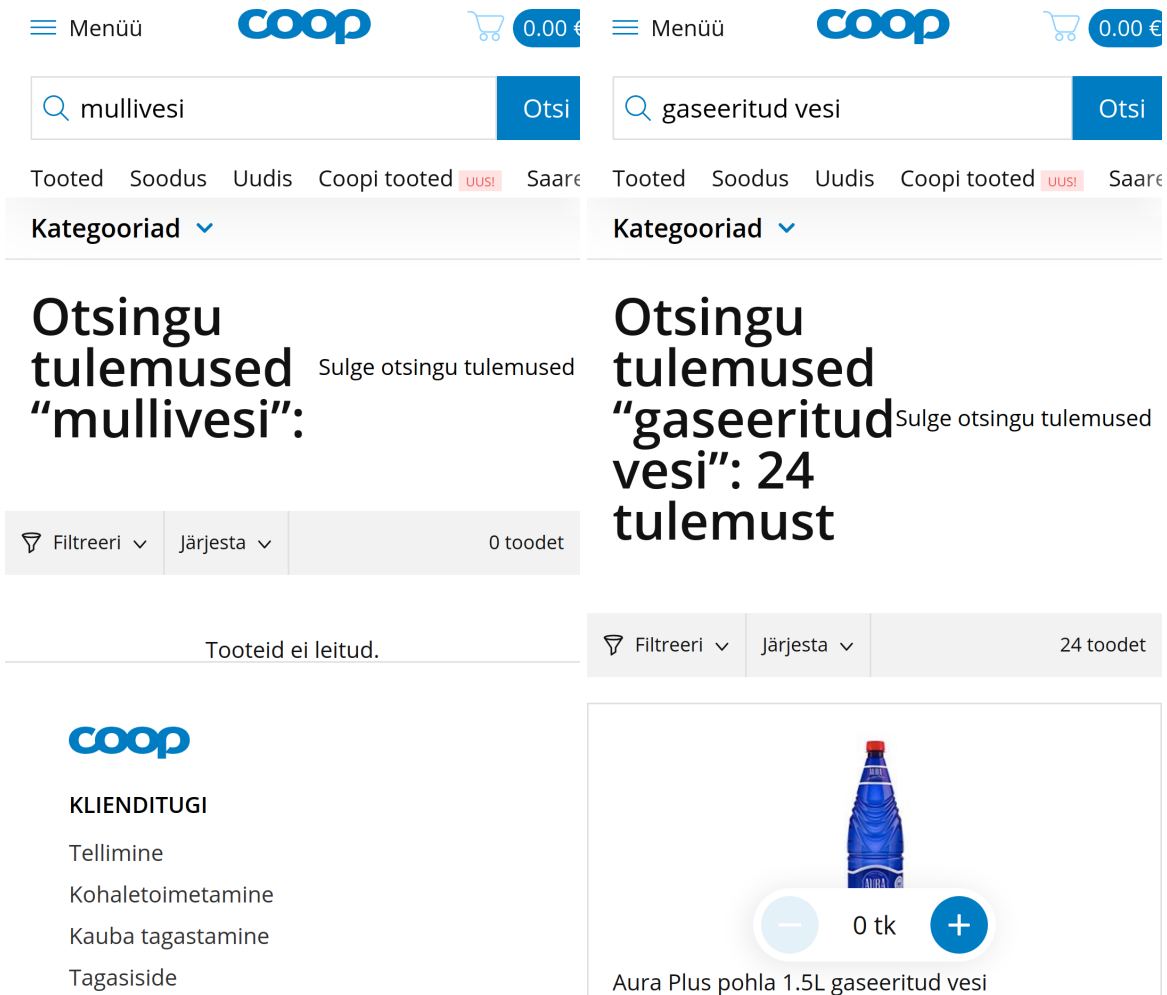
### **2.3 Algoliale toetuva tooteotsingu probleemide kaardistus**

Olemasoleva tooteotsingu üks probleemidest on erinevate tulemuste tagastamine sõltuvalt sõna käände ning ainuse ja mitmuse vormi kasutamisest. Sõltuvalt otsingusõnast mõjutab see kas otsingutulemuste järjestust, otsingutulemuste hulka või mõlemat. Kuivõrd käände ning ainuse ja mitmuse kasutus ei anna otsest alust eeldada, et kasutaja eesmärgiks on erinevate toodete leidmine, tuleks erinevad sõnavorme kohelda samaväärsetena. Antud lähenemist toetab ka otsingutulemusteta otsingute statistika, kust nähtub mitmeid olukordi, kus mitmuse vormi kasutamine ei anna ühtegi tulemust, kuigi toode eksisteerib sortimendis.

The image shows two side-by-side screenshots of the Coop website's search results page. Both pages have a search bar at the top with the Coop logo and a shopping cart icon. The left page shows a search for 'kohvifilter' with a dropdown menu below it containing 'Tooted', 'Soodus', 'Uudis', 'Coopi tooted' (with a 'UUS!' tag), and 'Saar'. Below the menu, the text reads 'Otsingu tulemused "kohvifilter": 2 tulemust' with a subtext 'Sulge otsingu tule'. A filter bar below shows 'Filtreeri', 'Järjesta', and '2 toodet'. A product image of 'Smile Kohvifilter nr.4 80tk valgendamata' is shown with a price tag of '0 tk'. The right page shows a search for 'kohvifiltrid' with a similar dropdown menu. The text reads 'Otsingu tulemused "kohvifiltrid": 0 toodet' with a subtext 'Sulge otsingu tule'. The filter bar shows 'Filtreeri', 'Järjesta', and '0 toodet'. Below the filter bar, the text says 'Tooteid ei leitud.' and the Coop logo is displayed above a 'KLIENDITUGI' section with links for 'Tellimine', 'Kohaletoimetamine', 'Kauba tagastamine', and 'Taasiside'.

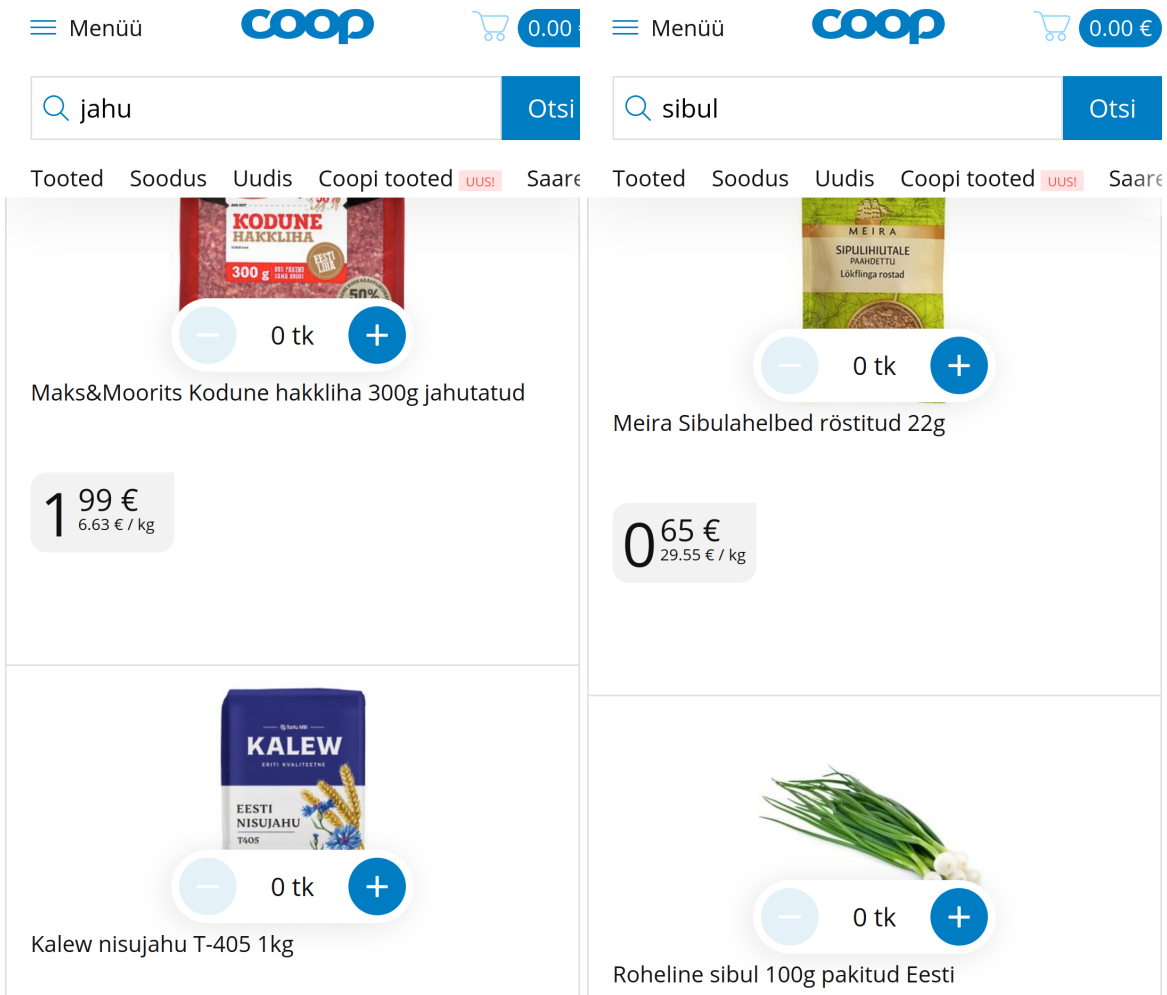
Joonis 4. Otsingutulemuste erinevus ainsuse ja mitmuse kasutamisel.

Probleeme esineb ka olukorras, kus kasutaja kasutab otsingusõna, millega seotud tooted e-poes küll eksisteerivad, aga nende nimetuses või teistes atribuutides on kasutatud otsingusõna asemel mõnda sünonüümi. Sellised näited peegelduvad otsingutulemusteta otsingute statistikast, kust on näha, et kõnekeeles kasutatav sõna ei tagasta otsingutulemusi, kuigi tootekataloogis leidub vastavaid tooteid. Sellega samalaadne on olukord, kus ei leidu küll täpselt otsitud toodet, aga leidub sarnaste omadustega või sama eesmärki täitvaid tooteid. Näiteks otsingufraasi “kohvimasina puhastusvedelik” korral sobib otsingutulemustesse kaasata kodumasinatete mõeldud katlakivieemaldajaid, mis täidavad sama rolli.



Joonis 5. Otsingutulemuste erinevus sünonüümi kasutamisel.

Üks laialdasemaid probleeme seisneb otsingutulemuste järjestuse asjakohatuses, mis väljendub olukordades, kus otsingutulemuste esimeste kirjade hulka satuvad sellised tooted, mis on ainult kaudselt kasutatava otsingusõnaga seotud ning otsingusõnaga otseselt seotud tooted jäävad nendest tahapoole. Arvestades, et Algolia enim kasutatud otsingumärksõnade statistikas domineerivad ühe sõna pikkused ja konkreetsele toote tüübile viitavad sõnad, on oluline, et otsingutulemused oleksid otsitavaga kooskõlas ning kasutajal oleks võimalus soovitud toode lihtsasti ja ilma liigse mürata tulemuste seast üles leida. Enim kasutatust leidvate otsingusõnade tulemusi läbi käies selgus, et umbkaudu  $\frac{1}{4}$  otsingute puhul esines esimeste otsingutulemuste osas küsitavusi.



Joonis 6. Otsingutulemuste asjakohasuse probleemi näited.

## 2.4 Võimalused Algolia täiendavaks seadistamiseks

Erinevate käänete ja sõnavormide toetamiseks on Algolias kasutusel käänete sõnastik, mis toetub Wiktionary olemasolevatele templiitidele ning toetab vaikimisi mitmeid keeli, sealhulgas vene keelt, kuid mitte eesti keelt. Erinevate käänete sõnastiku eesmärgiks on tagastada ühe otsingusõna eri vorme kasutades samad otsingutulemused [39]. Näiteks sõltumata sellest, kas kasutaja sisestab otsingusõnaks “mustikas” või “mustikad”, peaksid otsingutulemused olema samaväärsed. Toetatud on käänete sõnastiku täiendamine.

Arvestades, et eCoop toetab keelevelikuna eesti ja vene keelt, millest viimase puhul on käänete tugi olemas, loodi töö raames eesti keele käänete tugi läbi vastava sõnastiku

koostamise ja Algoliasse lisamisega. Kuivõrd eesti keele käänete ulatustliku kaetusega ja sobival masinloetaval kujul sõnastikku töö autor ei leidnud, tuli lähtuda olemasolevast otsingustatistikast. Peamiseks sisendiks sai populaarsemate otsingusõnade statistika ning tulemusteta otsingusõnade statistika, mille põhjal oli võimalik koostada kohandatud käänete sõnastik.

```
let declensionDictionary = [  
  {  
    "language": "et",  
    "words": ["basiiliku", "basiilikuga"],  
    "objectID": 1,  
    "type": "custom"  
  },  
  {  
    "language": "et",  
    "words": ["batoon", "batoonid"],  
    "objectID": 2,  
    "type": "custom"  
  },  
  {  
    "language": "et",  
    "words": ["friikartul", "friikartulid"],  
    "objectID": 3,  
    "type": "custom"  
  }  
]
```

Joonis 7. Käänete sõnastiku näidis.

Varasemalt eksisteeris sünonüümisõnastik, mis sisaldas ühtlasi käänete informatsiooni. Töö raames eemaldati olemasolevast sünonüümisõnastikust käänete info, mis liikus selleks ettenähtud eelpool mainitud sõnastikku ning sünonüümide listi täiendati olemasoleva otsingustatistika info põhjal. Sõnastiku täiendamise peamiseks sisendiks oli otsingutulemusteta päringute statistika.

```
let synonymDictionary = [  
  {  
    "type": "onewaysynonym",  
    "input": "kõrvits",  
    "synonyms": [  
      "pudelkõrvits",  
      "muskaatkõrvits"  
    ],  
  },  
]
```

```

    "objectID": "88"
  },
  {
    "type": "synonym",
    "synonyms": [
      "nuustik",
      "pesusvamm",
      "pesukäsn",
      "vannisvamm",
    ],
    "objectID": "99"
  }
]

```

Joonis 8. Sünonüümide sõnastiku näidis.

Sünonüümisõnastike kontekstis on ühtlasi oluline eristada kahte peamist Algolia sünonüümitüüpi, mille osas leidis varasemalt defineeritud sõnastikus ebatäpsusi. Sünonüümitüüp *synonym* võimaldab defineerida sõnad, mille otsingutulemused peaksid olema samaväärsed. Näiteks otsingusõnad “mask”, “kaitsemask” ja “näomask” peaksid eCoop sortimendi kontekstis andma sama tulemuse.

Sünonüümitüüp *onewaysynonym* võimaldab defineerida otsingusõna, mille kasutamisel laiendatakse otsingutulemuste osa loetletud sünonüümidega, kuid mida ei kasutata vastupidi [40]. eCoop kontekstis tähendab see näiteks olukorda, kus kasutaja otsingusõnaks on “kala”, mis juhul tuleb tagastada tulemustes ka “lõhe”, “forell” ja “heeringas” kuid otsingusõna “lõhe” korral ei peaks esimene tulemus olema “forell”. Antud lähenemine tagab olukorra, kus täpsem otsingusõna kasutus annab ka täpsemad otsingutulemused.

Olemasolevas konfiguratsioonis olid mitmed sünonüümid defineeritud kasutades esimest tüüpi, misjuhul täpsem otsing andis sama üldised tulemused kui vähem täpne otsing. Probleemi lahenduseks oli *onewaysynonym* tüüpi laialdasem kasutuselevõtt ning olemasolevate sünonüümide väiksemateks gruppideks jaotamine. Näiteks sünonüümitüüpi, mille loetletud väärtuste seas olid "kala", "lõhe", "forell", "lõhefilee", "forellifilee" sai luua kolm erinevat *onewaysynonym* tüüpi sünonüümikirjet, mille sisendväärtused olid vastavalt “kala”, “lõhe” ja “forell”. See tagab olukorra, kus täpsem otsingusõna annab ka täpsemad otsingutulemused.

Otsingufunktsionaalsuse tulemuste asjakohasuse hindamise sisendiks sai populaarsemate otsingusõnade statistika, mille analüüsimise käigus pöörati tähelepanu tagastavatele otsingutulemustele ning nende järjestusele. Toetudes teooriaosas leitud, et esimese lehe tulemustel on kasutaja vaatepunktist kõige olulisem roll, keskendus autor esimestele otsingutulemustele.

Asjakohatute otsingutulemuste tagastamise näiteks enne asjakohasemaid otsingutulemusi olid olukorrad, kus konkreetne otsingusõna sisaldas toote nimes osaliselt. Näiteks otsingusõna “kurk” tagastas esimeste tulemuste seas ka toote, mis sisaldas kurkumit või otsingusõna “jahu”, mis kuvas kasutajale esmajärjekorras jahutatud lihatooteid. Kuivõrd Algolia *exactOnSingleWordQuery* parameetri väärtus oli ‘atribuut’, siis olid sõnad “jahu” ja “jahutatud” tekstiliselt samaväärsed ning järjestuse määras toote äriiline omadus, antud juhul populaarsus.

Algolia lähtub täpse vaste olemasolu tuvastamisel *exactOnSingleWordQuery* parameetri väärtusest. Vaikimisi on antud parameetri väärtuseks ‘atribuut’, misjuhul otsitakse täpset vastet üle kogu atribuudi väärtuse [41]. Näiteks, kui üks atribuutidest on toote nimetus ning selle väärtuseks on “Kalew nisujahu T-812 2kg”, peaks kasutaja täpse vaste leidumiseks kasutama otsingus täpselt sama fraasi. Arvestades, et eCoop toodete erinevad tekstilised parameetrid on üldjuhul fraasid ja otsingustatistika põhjal domineerivad samal ajal ühe sõna pikkused otsingusõnad, tagab parema tulemuse väärtus ‘sõna’ mis võimaldab prioritseerida sõna leidmist atribuudi seest.

Vähem asjakohaste otsingutulemuste tagastamise näideteks enne asjakohasemaid tulemusi olid näiteks otsingusõna “sibul”, mis tagastas enne erinevaid tüüpi sibulaid esimese tulemusena sibulahelbed ja “riis”, mis tagastas esmajärjekorras riisihelbed ja riisijahu. See tulenes otsingusõna täpsest vastavusest toote andmetega koostisosade lõikes, kuivõrd üks toote *searchableAttribute* väärtusi on toote koostisosad. Antud juhul mõjutas funktsionaalsuse *exactOnSingleWordQuery* vaikeväärtus ‘atribuut’ negatiivselt otsingu



tulemusi, sest kuigi tegu oli täpse vastega, tekkis see toote sellise atribuudi pealt, kust täpse vaste leidmine ei pruugi omada sisulist tähendust.

Viimase näite kontekstis on võimalik Algolia *disableExactOnAttributes* funktsionaalsuse kasutamine, mis võimaldab teatud *searchableAttributes* väärtused otsingusõna täpsest vastavusest välja jätta [42].

```
index.setSettings({
  disableExactOnAttributes: ['ingredients']
})
```

Joonis 9. Täpse vastavuse deaktiveerimine konkreetsel atribuudil.

Vastavalt Algolia dokumentatsioonile on antud funktsionaalsuse tavapäraseks kasutuspraktikaks olukord, kus välja jäetakse otsingukirje sellised väärtused, mis põhjustavad valepositiivseid tulemusi ja korrektsem on fookuse asetus otsingukirje sisulisematel atribuutidel, näiteks rõhuasetus kirje pealkirjal ja mitte selle kirjeldusel [43]. Arvestades, et eCoop näitel on peamine tootega seotud info toote nimetuses, siis otsingutulemuste järjestuse parandamise seisukohast on toote koostisosadest täpse vaste leidumisel sellega mitte arvestamine õigustatud.

## 3 Tulemused ja võimalikud edasiarendused

### 3.1 Tulemused

Käänete sõnastiku lisamine tagas olukorra, kus sõltumata otsingusõna käändest ning ainsuse ja mitmuse vormist tagastatakse kasutajale samad tulemused. Varem esinenud probleem, kus mitmuse kasutamine ei tagastanud ühtegi tulemust või tagastas ainsuse vormist erinevad tulemused, on peamiste otsingumärksõnade raames lahendatud.



The screenshot shows the Coop website interface. At the top, there is a navigation bar with a menu icon, the Coop logo, and a shopping cart icon. Below the navigation bar is a search bar containing the text "kohvifiltrid". Under the search bar, there are several tabs: "Tooted", "Soodus", "Uudis", "Coopi tooted" (with a "UUS!" badge), and "Saare". Below the tabs is a "Kategoriad" dropdown menu. The main content area displays the search results for "kohvifiltrid":

# Otsingu tulemused "kohvifiltrid": 2 tulemust

Sulge otsingu tule

At the top of the results area, there are three filters: "Filtreeri" (with a dropdown arrow), "Järjesta" (with a dropdown arrow), and "2 toodet".

The first product is "Smile Kohvifilter nr.4 80tk valgendamata". The product image shows a box of coffee filters with the text "COFFEE FILTERS" and "80tk". Below the image is a quantity selector showing "0 tk" with minus and plus buttons.

Joonis 10. Otsingusõna mitmuses tagastab otsingutulemused.

Sünonüümisõnastiku täiendamine parandas otsingutulemuste tagastamist, kui otsingus kasutati toote atribuudi nimetuse asemel selle sünonüümi või kõnekeeles levinud sõna.

Otsingutulemusteta märksõnade statistikas domineerinud sõnad, millele vastavad tooted olid sortimendis kirjeldatud teise märksõnaga, on nüüd leitavad ka sünonüümi kasutades.

The screenshot shows the Coop website interface. At the top, there is a navigation bar with a menu icon, the Coop logo, and a shopping cart icon with the number 5. Below the navigation bar is a search bar containing the text 'mullivesi'. Under the search bar, there are links for 'Tooted', 'Soodus', 'Uudis', 'Coopi tooted' (with a 'uus!' tag), and 'Saare'. A 'Kategoriad' dropdown menu is also visible. The main heading reads 'Otsingu tulemused "mullivesi": 10 tulemust', with a subtext 'Sulge otsingu tulem'. Below the heading is a filter and sort bar with options 'Filtreeri', 'Järjesta', and '10 toodet'. The first product shown is 'Aura Plus pohla 1.5L gaseeritud vesi', with a price of '0 tk' and a quantity selector.

Joonis 11. Sünonüümi kasutamisel tagastatakse otsingutulemused.

Algolia *exactOnSingleWordQuery* vaikeväärtuse asendamine väärtusega 'sõna' parandas otsingutulemuste asjakohasust, kuivõrd eCoop kontekstis on toote atribuudid üldjuhul tekstilised fraasid, mitte üksikud sõnad ning kasutajate otsingusõnades domineerivad samal ajal ühe sõna pikkused otsingusõnad.

☰ Menüü  

🔍 jahu

Tooted Soodus Uudis Coopi tooted UUS!

Kategooriad ▾

# Otsingu tulemused

Sulge otsingu tule

## “jahu”: 1616 tulemust

🔍 Filtreeri ▾ Järjesta ▾ 1616



Joonis 12. Otsingusõnale vaste leidmine toote atribuudi sõnade lõikes.

Algolia *disableExactOnAttributes* funktsionaalsuse rakendamine toote koostiosade atribuudil parandab otsingutulemuste asjakohasust, kuivõrd mitmeid väärtusi sisaldav loetelu tekitab otsingus valepositiivseid tulemusi, ning olulisem on otsingusõna leidumine toote nimetuses.

Menüü **coop** 59.77 €

🔍 sibul **Otsi**

Tooted Soodus Uudis Coopi tooted **uus!** Saare

Kategoriad ▾

## Otsingu tulemused "sibul": 790 tulemust

Sulge otsingu tulemused

Filtreeri ▾ Järjesta ▾ 790 toodet

– 0 tk +

Roheline sibul 100g pakitud Eesti

Joonis 13. Toote nimetuse prioriteetsus otsingusõna lõikes võrreldes koostiosadega.

### 3.2 Võimalikud edasiarendused

Arvestades, et tooteotsing toimub üle mitmete tootega seotud väljadega, oleks üheks võimaluseks, kuidas tooteotsingut tulevikus parendada, tootele täiendava nimisõna tüüpi atribuudi lisamine, mis looks eelduse kasutada Algolia *exactOnSingleWordQuery* vaikeväärtust 'atribuut'. Sellisel juhul oleks võimalik, et otsingusõnades domineerivad ühe sõna pikkused otsingusõnad ning toodet kirjeldav väli kattuksid täielikult. Kuivõrd toote kirjelduses või koostisosades võivad olla otsingu seisukohast vähemolulised näitajad, aitaks taoline täiendav väli kaasa otsingutulemuste asjakohasuse parandamisse.

Töö raames analüüsitud Algolia toimimisloogika ning selle roll rakenduse arhitektuuris loob võimaluse teadlikuks Algolia asendamiseks mõne teise otsingulahendusega. Arvestades, et eCoop kontekstis on erinevaid toodete atribuutide väärtusi pigem vähe ning tekstiliste atribuutide puhul on ennekõike tegemist lühikeste tekstidega, ei pruugi Algolia tõhusus ja olemasolev funktsionaalsus kaaluda üle otsingu arvu põhisest hinnastamismudelist tulenevat kulukust. Alternatiivse lahenduse väljatöötamisel on muuhulgas võimalik arvestada tootekataloogi mittepuutuvate otsingute toetamisele, millele viitas teooriaosa ning mida toetas otsingutulemusteta otsingustatistika ning kasutada töö raames juba loodud sõnastikke.

## Kokkuvõte

Töö eesmärgiks oli uurida otsingufunktsionaalsuse rolli ning võimalusi asjakohaste otsingutulemuste tagastamiseks laia tootesortimendiga e-poodide kontekstis. Teemapüstituse aktuaalsus tuleneb e-kaubanduse kasutusulatus kasvutrendist ja esinevatest puudujääkidest tootekatalooge puudutavates otsingulahendustes. Coop Eesti e-poe näitele toetudes kaardistati Algolia otsingumootorit kasutava otsingulahenduse roll rakenduse arhitektuuris ja hetkel esinevad probleemid.

Töö esimene pool avas otsingufunktsionaalsuse rolli ja kasutajate ootusi tooteotsingule teooria ja varasemate uurimuste näitel ning analüüsis olemasolevaid võimalusi tooteotsingu toetamiseks. Olulisematest nõuetest tooteotsingule jäid domineerima kirjavigade taluvus, sünonüümide tugi ja otsingutulemuste järjestus asjakohasuse alusel. Teine osa tööst keskendus otsingulahendusele Algolia otsingumootori ja eCoop kontekstis. Algolia funktsionaalsuste süvitsi uurimine avas võimalused kitsaskohtade parandamiseks Algolia täiendava seadistamise näol.

Otsingus esinevate kitsaskohtade kaardistamist probleemsete otsingusõnade lõikes toetas Algolia otsingutulemusteta otsingustatistika ning otsingus tagastavate tulemuste asjakohasuse, sealhulgas nende järjestuse, hindamise sisendiks sai otsingutulemustega otsingustatistika. Algolia vaikesätete kohandamine eCoop tausta ja vajadusi arvestades ning eCoop konteksti arvestava eesti keele käänete ja sünonüümide sõnastiku koostamine lõi võimalused otsingutulemuste asjakohasuse parandamiseks.

Töö tulemusena toetab eCoop otsingulahendus laiemat hulka sünonüüme ja käändeid ning toote kirje sisulisematel atribuutidel, näiteks toote nimetus, on otsingus suurem roll kui teistel atribuutidel, näiteks toote koostiosade nimekiri, mis tagab kasutajale suurema tõenäosusega ootuspärased ja asjakohasuse alusel järjestatud otsingutulemused.

## Kasutatud kirjanduse loetelu

- [1] Algolia Ecoop e-poe otsingustatistika [Võrgumaterjal]. Available: <https://algolia.com>. [Kasutatud 21.03.2021].
- [2] Nielsen Norman Group „Search: Visible and Simple“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/search-visible-and-simple/> . [Kasutatud 26.02.2021].
- [3] MTÜ Eesti E-kaubanduse Liit „E-kaubanduse trendid Euroopas 2020“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://e-kaubanduseliit.ee/e-kaubanduse-trendid-euroopas-2020/>. [Kasutatud 25.02.2021].
- [4] Eesti Rahvusringhääling “Koroona mõju: e-poodide tellimuste tase purjetab kevadisel laineharjal” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.err.ee/1158892/koroona-moju-e-poodide-tellimuste-tase-purjetab-kevadisel-lai-neharjal>. [Kasutatud 25.02.2021].
- [5] MarketingCharts, “What US shoppers find most frustrating when using retail site search functionality” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.marketingcharts.com/digital/seo-83805/attachment/richrelevance-biggest-retail-site-search-frustration-june2018>. [Kasutatud 25.02.2021].
- [6] Nielsen Norman Group “Usability 101: Introduction to Usability” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> [Kasutatud 27.02.2021].
- [7] Sulova, S. A System for E-Commerce Website Evaluation International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019, 25-32. [Online] ResearchGate (27.02.2021) (artikkel online-andmebaasist)
- [8] Jiang, L.A., Yang, Z. ja Jun, M., Measuring consumer perceptions of online shopping convenience Journal of Service Management, 2013. 24 (2), 191-214. [Online] ResearchGate (27.02.2021) (artikkel online-andmebaasist)
- [9] Ramus, K. ja Nielsen, A.N. Online grocery retailing: what do consumers think? Internet Research, 2005, 15 (3), 335-352. [Online] Emerald Publishing Limited (25.02.2021) (artikkel online-andmebaasist)
- [10] Singh, R. Why do online grocery shoppers switch or stay? An exploratory analysis of consumers’ response to online grocery shopping experience, International Journal of Retail & Distribution Management, 2019, 47 (12), 1300-1317. [Online] Emerald Publishing Limited (25.02.2021) (artikkel online-andmebaasist)
- [11] Benn, Y., Webb, T. L, Chang, B. P.I ja Reidy, J. What information do consumers consider, and how do they look for it, when shopping for groceries online?, Appetite, 2015, 89 (1), 265-273. [Online] ScienceDirect Limited (25.02.2021) (artikkel online-andmebaasist)
- [12] Baymard Institute „Deconstructing E-Commerce Search: The 8 Most Common Query



- Types“ [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://baymard.com/blog/ecommerce-search-query-types> . [Kasutatud 26.02.2021].
- [13] Baymard Institute „E-Commerce Search Needs to Support Users’ Non-Product Search Queries (15% Don’t)“ [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://baymard.com/blog/support-non-product-search> . [Kasutatud 26.02.2021].
- [14] Nielsen Norman Group „ Search and You May Find“ [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://www.nngroup.com/articles/search-and-you-may-find/> . [Kasutatud 26.02.2021].
- [15] Baymard Institute „Deconstructing E-Commerce Search: The 8 Most Common Query Types“ [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://baymard.com/blog/ecommerce-search-query-types> . [Kasutatud 26.02.2021].
- [16] Baymard Institute “13 Design Patterns for Autocomplete Suggestions (27% Get it Wrong)” [Võrgumaterjal]. Available: <https://baymard.com/blog/autocomplete-design> [Kasutatud 27.02.2021].
- [17] The PostgreSQL Global Development Group „Introduction“ [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://www.postgresql.org/docs/9.6/textsearch-intro.html>. [Kasutatud 26.02.2021].
- [18] Ramus, K. ja Nielsen, A.N. The arithmetic complexity of online grocery shopping: the moderating role of product pictures, 2005, 15 (3), 335-352. [Online] Emerald Publishing Limited (25.02.2021) (artikkel online-andmebaasist)
- [19] Algolia “What architecture does Algolia use to provide a high-performance search engine?” [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://www.algolia.com/doc/faq/why/what-architecture-does-algolia-use-to-provide-an-high-performance-search-engine/> [Kasutatud 27.02.2021].
- [20] Algolia „Building blocksfor creating great search“ [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://www.algolia.com/products/search/> . [Kasutatud 26.02.2021].
- [21] The Apache Software Foundation “Apache Lucene Co” [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://lucene.apache.org/core/> [Kasutatud 27.02.2021].
- [22] Rafal Kuć “Solr vs. Elasticsearch: Performance Differences & More. How to Decide Which One is Best for You” [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://sematext.com/blog/solr-vs-elasticsearch-differences/> [Kasutatud 27.02.2021].
- [23] Clinton Gormley ja Zachary Tong, Elasticsearch: The Definitive Guide, O’Reilly Media, 2015.
- [24] Elasticsearch B.V “Kibana” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.elastic.co/kibana> [Kasutatud 21.03.2021].
- [25] Elasticsearch B.V “Elastic Site Search” [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://www.elastic.co/site-search> [Kasutatud 27.02.2021].
- [26] The Apache Software Foundation “Solr” [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://lucene.apache.org/solr> [Kasutatud 27.02.2021].
- [27] Perfomatix “An Introduction to Full-Text Search in PostgreSQL” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.performatix.com/an-introduction-to-full-text-search-in-postgresql>

- [Kasutatud 21.03.2021].
- [28] Prisma Peremarket AS ePrisma [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.prismamarket.ee> [Kasutatud 21.03.2021].
  - [29] Coop Eesti Keskühistu eCoop [Võrgumaterjal]. Available: <https://ecoop.ee/et/otsing?query=pirn> [Kasutatud 10.04.2021].
  - [30] Algolia Account Metrics With the Dashboard [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/guides/getting-started/quick-start/tutorials/account-metrics-with-the-dashboard> [Kasutatud 10.04.2021].
  - [31] Algolia Ranking [Võrgumaterjal]. Available: [https://www.algolia.com/doc/api-reference/api-parameters/ranking/?utm\\_medium=page\\_link&utm\\_source=dashboard](https://www.algolia.com/doc/api-reference/api-parameters/ranking/?utm_medium=page_link&utm_source=dashboard) [Kasutatud 16.04.2021].
  - [32] Algolia Searchable Attributes [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/api-reference/api-parameters/searchableAttributes/> [Kasutatud 12.03.2021].
  - [33] Algolia Custom Ranking [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/guides/managing-results/must-do/custom-ranking/> [Kasutatud 12.03.2021].
  - [34] Algolia Unretrievable Attributes [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/api-reference/api-parameters/unretrievableAttributes/> [Kasutatud 12.03.2021].
  - [35] Algolia Attributes For Faceting [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/api-reference/api-parameters/attributesForFaceting/> [Kasutatud 12.03.2021].
  - [36] Algolia Managing Your Indices [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/guides/sending-and-managing-data/manage-your-indices/#managing-your-indices> [Kasutatud 12.03.2021].
  - [37] Algolia Api Parameters Ranking [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/api-reference/api-parameters/ranking/?client=javascript> [Kasutatud 10.04.2021].
  - [38] Algolia Api Parameters Custom Ranking [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/api-reference/api-parameters/customRanking/> [Kasutatud 10.04.2021].
  - [39] Algolia Ignoring Plurals and Other Alternative Forms [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/guides/managing-results/optimize-search-results/handling-natural-languages-nlp/in-depth/language-specific-configurations/#ignoring-plurals-and-other-alternative-forms> [Kasutatud 10.04.2021].
  - [40] Algolia Adding Synonyms [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.algolia.com/doc/guides/managing-results/optimize-search-results/adding-synonyms/> [Kasutatud 10.04.2021].
  - [41] Algolia Api Parameters Exact on Single Word Query [Võrgumaterjal]. Available:

<https://www.algolia.com/doc/api-reference/api-parameters/exactOnSingleWordQuery>  
[Kasutatud 10.04.2021].

- [42] Algolia Api Parameters Disable Exact on Attributes [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://www.algolia.com/doc/api-reference/api-parameters/disableExactOnAttributes>  
[Kasutatud 10.04.2021].
- [43] Algolia Disable Exact on Some Attributes [Võrgumaterjal]. Available:  
<https://www.algolia.com/doc/guides/managing-results/optimize-search-results/override-search-engine-defaults/in-depth/adjust-exact-settings/#disabling-exact-on-some-attributes>  
[Kasutatud 10.04.2021].

## Lisa 1

Mina, Kristiina Keelmann

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose "Asjakohaste otsingutulemuste tagamine e-kaubanduses ecoop.ee näitel", mille juhendaja on Aleksei Talisainen ning kaasjuhendaja Tanel Teinemaa
  - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.