

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond
Arvutiteaduse instituut

Jaak Erisalu 135192IAPB

ENISEF – ELEKTROONILINE ENERGIAHALDUR

Bakalaureusetöö

Juhendajad: Jaagup Irve

Tehnikateaduste
magister
Tarkvarainsener

Katrina Toompere

Tehnoloogia
valitsemise magister
Projektijuht

Tallinn 2016

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: Jaak Erisalu

27.04.2016

Annotatsioon

Projekti eesmärgiks on luua veebirakenduse näol ühine platvorm, mis ühendaks energeetikaeksperte, tarnijaid ja kliente ning aitaks üheskoos klientidel erinevaid energeetikaprobleeme lahendada ja ekspertidel oma kliente paremini aidata. [1] Enisefi esimene staadium sisaldab endas projektihalduse-, meetrika- ning projektide püstitamise ja pakkumiste tegemise mooduleid ning tarnijate andmebaasi.

Enisefi projekti analüüsi, disaini ja arendusega tegeleb tarkavarafirma Thorgate, kus töö autor tarkvaraarendajana töötab. Eelnimetatud funktsionaalsustest on töö autori poolt realiseeritud Meetrika vaade, Ekspertide ja Kasutajate profiilide vaated, avalike projektide nimistu, projektide detailvaated, eksperdi ja kasutaja vaheline suhtlus, mitmed staatilised müügilehed ehk projekti põhifunktsionaalsus.

Veebirakendus jookseb Django veebiraamistikul ja *front-endis* rakendatakse laialdaselt Javascripti-põhist raamistikku React.js.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 32 leheküljel, kuute peatükki, 13 joonist, seitset koodijuppi.

Abstract

Enisef – Electronic Energy Manager

Enisef is an internet platform, which allows to unite all four energy market players (clients, energy consultants, financiers and technology providers) into a single communication platform. [1]

The following modules are planned for Enisef's launch: The project system, where clients and experts meet, project management tools, the measuring and metrics modules and the supplier database.

The author of this thesis developed many of the core functionalities of Enisef, to name a few:

- The Public Projects view, Project detail views, the communication functionality between Expert and Customer
- The Metrics page and the different sensor blocks/graphs, and many of the API integrations behind it
- The profiles for both the Expert and the Customer
- Many of the static sales pages on the site
- The base of the Reports page and underlying functionality

The application runs on a Django back-end and a React.js frontend. The communication between front- and back-end is handled using the Django Rest Framework. The style sheets are made using SCSS.

Enisef has 3 different types of users: Customers, Experts and Suppliers. Customers create projects, to which Experts can post their offers. Once the Customer selects the best candidate, they can start work on the projects. Suppliers are at hand for both

supplies and labor. Customers can also monitor their energy consumption and receive reports, so they can adjust and improve.

The thesis is written in Estonian and contains 32 pages of text, six chapters, 13 figures and seven code examples.

Lühendite ja mõistete sõnastik

SEO	Search Engine Optimization
Widget	Vidin, graafilise liideste interaktiivne komponent [2]
Handler	React Routeri kontekstis vastutab handler oma route-i sisu eest
Mixin	Klass, mille sees olevaid parameetreid saab kasutada teiste klasside loomisel.
Nesting	Üks objekt on teise objekti skoobis, pärib tema mingeid omadusi (SCSS i kontekstis on selleks omaduseks selektori algus ja stiili parameetrid)
ORM	Object-Relational Mapping
Route	React Routeri kontekstis on iga route üks kindlaks defineeritud URLi pathi segment
Sass	Syntatically Awesome Stylesheets
SCSS	Sassy CSS
View	Vaade, Reacti kontekstis lehe sisu.
Overhead	Lisakulu, mis kaasneb tegevusega tänu välistele faktoritele

Sisukord

Autorideklaratsioon	2
Annotatsioon.....	3
Abstract Enisef – Electronic Energy Manager	4
Lühendite ja mõistete sõnastik	6
Sisukord.....	7
Jooniste loetelu	8
Koodide loetelu	9
1 Sissejuhatus	10
2 Äriline taust	11
2.1 Äriplaani lühikokkuvõte	11
2.2 Tulevikuplaanid	11
3 Kasutatud Tehnoloogiad.....	12
3.1 Python, Django ja Django Rest Framework	12
3.1.1 Django	12
3.1.2 Django Rest Framework.....	14
3.2 Javascript ja React.js.....	15
3.2.1 React Router	16
3.2.2 React.js	17
3.3 CSS, Compass ja Sass	18
4 Rakenduse kirjeldus.....	19
4.1 Projektid.....	20
4.1.1 Klient ning Eksperdi otsimine	21
4.1.2 Ekspert.....	23
4.1.3 Tarnija.....	24
4.2 Meetrika.....	25
5 Tagasivaade	28
6 Kokkuvõte	28
Lisa 1 – Toggl.com raport	29
Kasutatud kirjandus	32

Jooniste loetelu

Joonis 1. Ekraanitõmmis API päringu vastusest, mille antud ViewSet tagastab	15
Joonis 2. Ekraanitõmmis SCSS näitest. & märk tähendab, et mõtteliselt jätkab järgnev blokk oma vanema selektorit.....	18
Joonis 3. Ekraanitõmmis CSS-iks kompileeritud SCSS näitest	19
Joonis 4. Ekraanitõmmis Enisefi <i>Public projects</i> vaatest registreerimata külalisele	20
Joonis 5. Ekraanitõmmis avaliku projekti detailvaatest registreerimata külalisele	20
Joonis 6. Ekraanitõmmis <i>Leia ekspert</i> vaatest.....	21
Joonis 7. Ekraanitõmmis <i>Leia ekspert</i> vaate <i>widgetitest</i>	21
Joonis 8. Ekraanitõmmis täidetud projekti loomise vormist	22
Joonis 9. Ekraanitõmmis profiili täitmise <i>wizardist</i>	23
Joonis 10. Ekraanitõmmis Eksperdi esialgsest kontakteerumisest Kliendiga	24
Joonis 11. Ekraanitõmmis Meetrika moodulist. Antud näites kuvatakse Thorgate kontori näidisandmetel põhinevaid graafikuid ja statistikat. Tariifiks on igal sensoril lihtsuse mõttes seadistatud 0.1€/ühik.	25
Joonis 12. Ekraanitõmmis Thorgate kontori <i>Eelarve</i> kaardist, mis on seadistatud võrdlema jooksva kuu kulusid eelmise kuuga.....	26
Joonis 13. Ekraanitõmmis Tehnopoly kontori üldgraafikust, keskendatud on ajaperioodile 10.04.2016 kuni 16.04.2016. Kuvatud on kõik sensorid ja summaarne hind. <i>Elekter</i> ja <i>Maksumus</i> ning <i>RJK2.5</i> tarbimise ja hinna jooned langevad paariti kokku, sest tariifid on mõlemal 0.1€/kWh ning graafik on normaliseeritud.	27

Koodide loetelu

Kood 1. Lihtsa andmepunkti mudeli näide Djangos	12
Kood 2. Andmepunkti mudeli põhjal genereeritud Django migratsioon	13
Kood 3. Django migratsiooni realisatsioon PostgreSQLis	13
Kood 4. API ViewSeti näide, läbi mille saab andmebaasist pärida Product objekte	14
Kood 5. API Serializeri näide Pythonis, näide andmete tõlkimisest	14
Kood 6. React Routeri <i>routes</i> -ide deklareerimine	16
Kood 7. JSXi süntaksi näide <i>ProPageWrapper</i> komponendist	17

1 Sissejuhatus

Projekti eesmärgiks on luua platvorm, mis ühendaks energeetikaeksperte, tarnijaid ja kliente, ja hõlpsustaks nende koostööd. Enisefi arendus algas 2015. aasta jaanuaris.

Enisefi idee autoriteks on kaks energeetikavaldkonna spetsialisti, kes märkasid turul vajadust keskse mõõtmistulemusi, raporteid ning konsulteerimist ühendava teenuse järele.

Enisefi esimeses staadiumis tuli valmis arendada projektihaldus-, meetrika- ning projektide püstitamise ja pakkumiste tegemise moodulid. Lõputöö kirjutamise hetkeks on Enisef *live-s* ning planeeritud moodulid valmis.

Lõputöö autor arendas valmis meetrika ja projektihalduse süsteemid, kasutajate profiilid, liidestumise väliste sensorite ja APIdega ning palju muud. Projektile lõputöö autori poolt kulutatud aja ülevaadet näeb lisa 1.

Enisefi projekti analüüsi, disaini ja arendusega tegeleb tarkavarafirma Thorgate, kus töö autor tarkvaraarendajana töötab.

Töö esimeses pooles antakse ülevaade töö ärilisest taustast ja tehnoloogilisest valikutest, töö teises pooles kirjeldatakse projekti tööd ja põhifunktsionaalsust.

2 Äriline taust

2.1 Äriplaani lühikokkuvõte

Enisefi asutajad, olles ise energiavaldkonna eksperdid, tundsid turul puudust kõik-ühes lahendusest ja otsustasid midagi ette võtta.

Enisef hakkab teenima tasuliste moodulite pealt. Meetrika näidikud ja graafikud, liidestus sensoritega, projektide juhtimise moodul ning suhtlus ekspertidega on tasuta (Riistvara tuleb siiski endale enne soetada), kuid Häirete, Teavituste, Raportite genereerimise ja allalaadimise moodulid ning tulevikus ka ilmainfo ning elektritariifide kuvamise moodulid on tasulised.

Enisefi tasuline osa on eelkõige abiks tarbijale, pakkudes ülevaadet kuludest ning kulude optimeerimise võimalustest. Ekspertidele on Enisef vahend kiirema analüüsi teostamiseks ja konsulteerimiseks.

Ka eksperdi konsultatsioonid on tasulised, kuid see on kliendi ja eksperdi enda vaheline ärisuhe ja Enisef konsultatsioonidelt vahendustasu ei teeni.

2.2 Tulevikuplaanid

Eeldusel, et esimene staadium näitab tootlikkust ning rahastamine jätkub, on plaanis arendada liidestus Eesti Energia andmevooga ning meteoroloogiainfoga ühendamine.

Veel on läbi käinud idee hakata väljastama energiasertifikaate.

Jätkuvalt optimeeritakse turult tuleva tagasiside põhjal meetrika ning graafikute funktsionaalsust.

3 Kasutatud Tehnoloogiad

3.1 Python, Django ja Django Rest Framework

3.1.1 Django

Django on tasuta avatud lähtekoodiga veebiraamistik, mis on ehitatud Pythonile. [3]

Django arhitektuur põhineb klassikalisel mudel - vaade - kontrolleri süsteemil. [8]

Django kasutamine annab mitmeid boonuseid, mis veebirakenduse arendamise mugavamaks muudavad:

- Keskkonnaks on kompaktses süntaksiga Python, tänu millele on vajalik kirjutada vähem koodi, mis kiirendab arendusprotsessi.
- Mudelid ja Migratsioonid muudavad andmebaasiga liidestumise ning selle haldamise lihtsaks.
- Koodi on lihtne taaskasutada ja palju funktsionaalsust on Djangos endas juba realiseeritud

3.1.1.1 Mudelid, migratsioonid ja ORM

Django mudel on andmebaasi tabelite kirjeldus Pythoni jaoks. Django ORM võimaldab käsitleda andmeid ainult Pythoni objektidena ning tegelikud SQL päringud tehakse ära arendajale nähtamatult (Soovi korral on neile loomulikult võimalik näha ning optimeerida).

Toon näiteks lihtsa sensori andmepunkti mudeli. Eeldame, et mudel kuulub äppi `metrics`.

```
from django.db import models
class SensorDatapoint(models.Model):
    value = models.PositiveIntegerField()
    timestamp = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
```

Kood 1. Lihtsa andmepunkti mudeli näide Djangos

Antud Django koodi põhjal genereeritakse järgmine Django migratsioon:

```
class Migration(migrations.Migration):
    operations = [
        migrations.CreateModel(
            name='SensorDatapoint',
            fields=[
                ('id', models.AutoField(auto_created=True,
                    verbose_name='ID', primary_key=True,
                    serialize=False)),
                ('value', models.PositiveIntegerField()),
                ('timestamp',
                    models.DateTimeField(auto_now_add=True)),
            ],
        ),
    ]
```

Kood 2. Andmepunkti mudeli põhjal genereeritud Django migratsioon

Django teiseldab selle migratsiooni veel edasi reaalseks SQLiks, mis andmebaasis rakendatakse:

```
CREATE TABLE metrics_sensordatapoint
(
    id serial NOT NULL,
    value integer NOT NULL,
    "timestamp" timestamp with time zone NOT NULL,
    CONSTRAINT metrics_sensordatapoint_pkey PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT metrics_sensordatapoint_value_check CHECK (value>=0)
)
```

Kood 3. Django migratsiooni realisatsioon PostgreSQLis

Eelnevast näitest näeme, et kasutades Pythoni mudelis baasvälja `IntegerField` asemel välja `PositiveIntegerField`, lisas Django automaatselt väljale vastava `CONSTRAINT`-i.

`DateTimeField` välja parameeter `auto_now_add=True` tähendab, et iga uue objekti salvestamisel lisatakse antud välja hetkeline aeg, Pythoni poole peal. [4]

Tabeli prefiks `metrics_` tuleneb Django äpi nimest, kus mudel asub.

3.1.2 Django Rest Framework

Enisefi näol on tegu rakendusega, kus vaadete loogika kui selline on lahendatud brauseris jooksvas rakenduses, mis suhtleb tagaotsaga läbi API. API liidese jaoks kasutame Django Rest Frameworki, mis liidestub Django mudelitega.

Näiteks võime vaadata lihtsat `ProductViewSet`i, mida kasutatakse Enisefi pealehe Toodete alamlehel, olemasolevate toodete kuvamiseks.

```
class ProductViewSet(
    mixins.RetrieveModelMixin,
    mixins.ListModelMixin,
    viewsets.GenericViewSet):

    queryset = Product.objects.all()
    serializer_class = ProductSerializer
```

Kood 4. API ViewSeti näide, läbi mille saab andmebaasist pärida Product objekte

Eelnevas koodinäites nähtavad mixinid lisavad `ViewSet`ile vastavalt ühe objekti ja mitme objekti pärimise funktsionaalsused.

`queryset` atribuut määrab ära objektide nimistu, mida API kaudu üldse pärida saab. Antud näite puhul saab pärida kõiki andmebaasis asuvad `Product` objekte.

`Serializer` aitab toored andmed andmebaasist rakendusele vajalikule kujule teisendada.

Antud näite puhul üritab `ProductSerializer` tagastada võimalusel tõlgitud stringe:

```
class ProductSerializer(UrlMixin, ModelSerializer):
    class Meta:
        model = Product
        fields = ['id', 'title', 'description', 'image',
                 'order', 'coming_soon']

    def to_representation(self, data):
        # Overwrite title and description with translated
        lang = translation.get_language()
        data.description =
        data.description_translation_for_language(lang)
        data.title = data.title_translation_for_language(lang)
        json_data = super().to_representation(data)

        return json_data
```

Kood 5. API Serializeri näide Pythonis, näide andmete tõlkimisest

fields väli defineerib ära, millistele andmebaasitabelis olevatele tulpadele on API kaudu ligipääs.

to_representation funktsiooni jooksub ProductSerializer pärast seda, kui ta on andmed ise juba korra üle käinud, et arendajal oleks võimalik teha viimase hetke muudatusi (Antud näites asendatakse Description ja Title väljade sisu tõlgitud variandiga)

API tagastab päringutele vastused JSON-formaadis:

```
[22:12] jerisalu@localhost enisef $ http https://enisef.com/api/v1/products/
HTTP/1.1 200 OK
Allow: GET, HEAD, OPTIONS
Connection: keep-alive
Content-Encoding: gzip
Content-Language: en
Content-Type: application/json
Date: Tue, 17 May 2016 19:15:58 GMT
Server: nginx/1.6.2
Set-Cookie: django_language=en; Path=/
Set-Cookie: defaulted_language=True; Path=/
Transfer-Encoding: chunked
Vary: Accept, Accept-Language, Cookie
X-Frame-Options: SAMEORIGIN

[
  {
    "coming_soon": false,
    "description": "Community platform helps to connect energy experts and real estate owners. Building owners can search for experts and post their offers. Experts can be contacted directly according to their qualification or they can browse open calls for all offers.",
    "id": 1,
    "image": "https://enisef.com/media/products/924/3ecb946a944a189fd1e25d4f65ab5/Products%20icon.png",
    "order": 1,
    "title": "Community platform"
  },
  {
    "coming_soon": true,
    "description": "Energy measuring is a tool for tracking energy consumption that includes data visualization, cost allocation, deviation detection and alerting. It gives a general as well as specific overview about the energy consumptions in different sections, separating heating, electricity, air conditioning and energy for industrial processes, if any.",
    "id": 2,
    "image": "https://enisef.com/media/products/a12/b32450e4247b6929dc6dba84e3dec/Products%20icon.png",
    "order": 2,
    "title": "Energy measuring"
  }
]
```

Joonis 1. Ekraanitõmmis API päringu vastusest, mille antud ViewSet tagastab

3.2 Javascript ja React.js

Enisef on n.ö Single Page Application – See tähendab, et hästi peidetud fassaadi taga navigeerib kasutaja tegelikult ainult ühele lehele, mille sisu pidevalt vahetatakse.

Navigatsioon on täielikult simuleeritud, kasutades React Routerit. Selle lähenemise valimiseks on põhjuseid mitmeid:

- Navigatsioon tundub kasutajale kiire, lehtede laadimisajad on minimaalsed, kuna React vahetab lehel igal navigatsioonil välja võimalikult vähe sisu.
- Arendaja seisukohast on lihtsam hallata keerulisi vaateid – Mitmete vormide ja komponentide vahel ei ole nii keeruline hoida ühist andmete seisu
- Single Page Applicationid olid rakenduse planeerimise momendil veebiarenduse uusim trend ning väljakutseks arendajatele.

3.2.1 React Router

React Router on täielik suunamise teek Reactile.

React Routeri ülesanne on UI-d URL-iga sünkroonis hoida [5]. Selle saavutamiseks deklareeritakse Javascriptis URLid ja *handlerid*, mis vastavate URLide sisu eest vastutavad:

```
var AppRoutes = (  
  <Route handler={App}>  
    <Route name="login" path="/login/"  
      handler={Login}></Route>  
    <Route name="register" path="/register/"  
      handler={Register}></Route>  
    <Route name="reset-password-begin" path="/reset-password/"  
      handler={ResetPassword}></Route>  
    <Route name="reset-password-complete"  
      path="/reset-password/:uidb64/:token/"  
      handler={ResetPasswordComplete}></Route>  
    <Route name="howitworks" path="/howitworks/"  
      handler={HowItWorks}></Route>  
    ....  
  </Route>  
) ;
```

Kood 6. React Routeri *routes*-ide deklareerimine

Antud deklaratsioonidest saab välja lugeda seda, et minnes www.minuleht.ee/howitworks, vastutab lehe sisu eest Reacti komponent `HowItWorks`, ja lingid sellele lehele saavad lehe nimeks kasutada "howitworks".

Vajutades lehel lingile või minnes käsitsi mingile URLile, aitab React Router React-il tõlgendada, millist sisu kasutaja parajasti soovib. Kasutajale endale tundub, et ta liigub erinevate lehtede vahel.

3.2.2 React.js

React.js on vaadete arendamise raamistik, mis võimaldab luua paindlikke kasutajaliideseid ning soodustab komponentide taaskasutamist.

Reacti üks põhilisi plusse on see, et ta reageerib andmete ning olekute muutumisele kiiresti, mis tagab kasutajamugavuse. [6]

3.2.2.1 JSX

React.js on spetsiaalselt vaadete arendamiseks ning põhineb JavaScriptil. JSX on JavaScripti laiend, mis peale vaadates meenutab XML-i [7]. Tänu JSXile sulanduvad JavaScripti ja HTMLi omavahel kokku.

```
<div className="container">
  <HeaderLinks />
  <div className={"panel panel--shifted panel--" +
    this.props.codename}>
    <div className="page-title">
      <h2>{this.props.title}</h2>
      {this.props.extra}
      <span className="border"></span>
    </div>
    {this.props.children}
  </div>
</div>
```

Kood 7. JSXi süntaksi näide ProPageWrapper komponendist

Eelnevas näites on näha, et HTMLi atribuut `class` asendub JSXis `className`-ga. Samuti näeme `<HeaderLinks />` elementi, mis on teises projekti osas defineeritud Reacti komponent.

3.2.2.2 Komponentid

Reacti komponent on sisuliselt JavaScripti klass, millel on oma sisemine olek (state) ning mille render meetod tagastab JSXi (või puhta HTMLi) kujul kirja pandud lihtsakoelise kirjelduse, milline brauseri DOM välja nägema peab. Komponentid võivad olla *nestitud* üksteise sisse ning andmed liiguvad ideaalis ainult ühes suunas - vanemalt lapsele.

Andmete muutumisel kutsutakse uuesti välja vaate render meetodid. React võrdleb uut tulemust juba DOMis eksisteerivaga, leiab minimaalse vahe, ning saadab serverist brauserisse võimalikult väikese andmehulga – siit tuleb Reacti näiline kiirus ning konkurentsieelis.

3.3 CSS, Compass ja Sass

Stylesheetide loomise hõlpsustamiseks kasutatakse Enisefis Compassi. Compass kompileerib CSS-i laiendust Sass-i brauseritele loetavaks CSSiks. Sass võimaldab CSS-i palju lühemal ning inimloetavamal kujul kirja panna. Sassi rakendamisel kasutame SCSS süntaksi. Antud lahendus lisab tavalisele CSSile palju lisavõimalusi, mida on kõige parem demonstreerida näite varal.

```
$btn-transform-shorter: 0.1s;
$btn-transform-longer: 0.25s;

.btn-demo {
  text-transform: uppercase;
  opacity: 1;

  @include transition(opacity $btn-transform-longer ease-in-out,
                     transform $btn-transform-shorter ease-in-out);

  &:hover {
    opacity: 0.5;
  }
}
```

Joonis 2. Ekraanitõmmis SCSS näitest. & märk tähendab, et mõtteliselt jätkab järgnev blokk oma vanema selektorit.

Kui Compass on antud koodijupi lahti pakkinud, jõuab brauseriteni järgnev CSS:

```
.btn-demo {
  text-transform: uppercase;
  opacity: 1;
  -moz-transition: opacity 0.25s ease-in-out, -moz-transform 0.1s ease-in-out;
  -o-transition: opacity 0.25s ease-in-out, -o-transform 0.1s ease-in-out;
  -webkit-transition: opacity 0.25s ease-in-out, -webkit-transform 0.1s ease-in-out;
  transition: opacity 0.25s ease-in-out, transform 0.1s ease-in-out;
}
.btn-demo:hover {
  opacity: 0.5;
}
```

Joonis 3. Ekraanitõmmis CSS-iks kompileeritud SCSS näitest

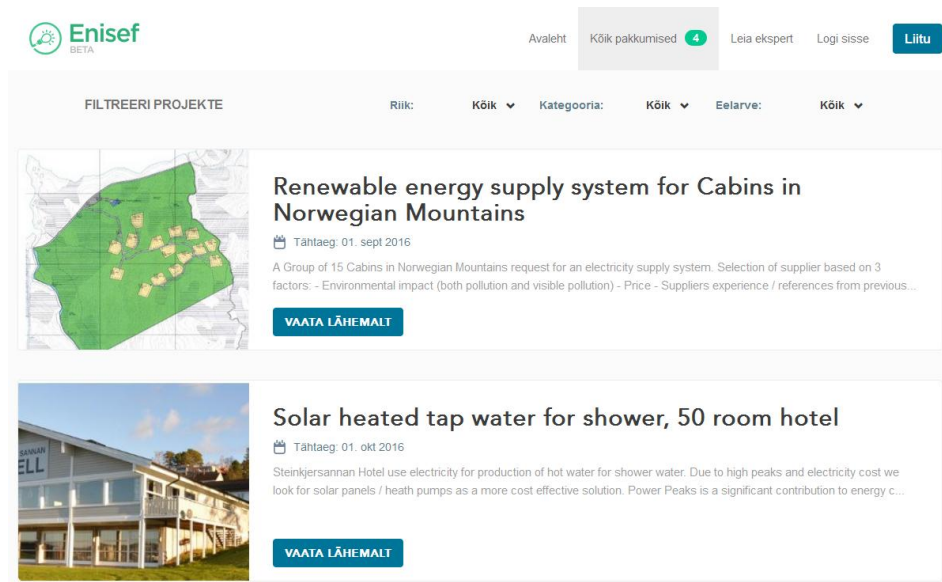
SCSS võimaldab vähese vaevaga ennetada koodi kordamist, tänu *nestingule*, võimalusele deklareerida muutujaid ning *mixinidele*, mis võimaldavad ühe lausega kirjutada stiile mis töötavad kõikides brauserites. *Mixine* on võimalik ka ise juurde lisada, näiteks et koondada stiiliparameetreid mida tihti korduvkasutatakse.

4 Rakenduse kirjeldus

Rakendusel on kolme tüüpi kasutajaid: Kliendid, Eksperdid ning Tarnijad, kellele sihitud funktsionaalsus on hetkel veel planeerimisfaasis. Rakenduse eesmärgiks on viia rakenduse kolm tegutsejatüüpi omavahel kokku ja lihtsustada nende suhtlust ning koostööd

4.1 Projektid

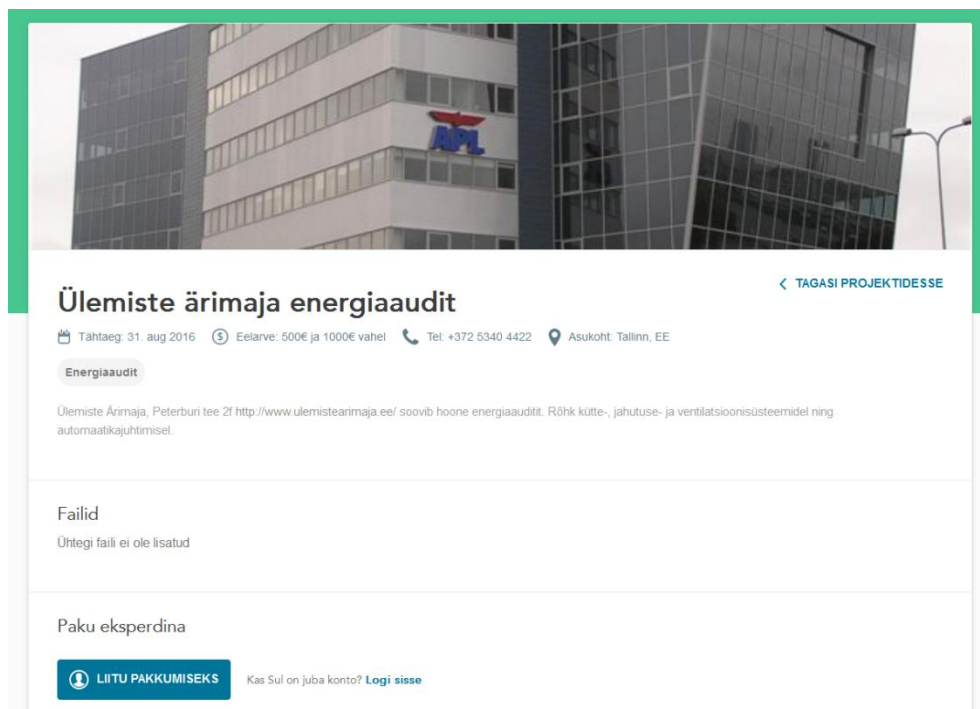
Lehele minnes on igal külastajal võimalik vaadata lehele lisatud avalikke projekte:



The screenshot shows the Enisef website interface. At the top, there is a navigation bar with the Enisef logo and several menu items: 'Avaleht', 'Kõik pakkumised' (with a '4' badge), 'Leia ekspert', 'Logi sisse', and 'Liitu'. Below the navigation bar, there is a filter section with 'FILTREERI PROJEKTE' and dropdown menus for 'Riik', 'Kõik', 'Kategooria', 'Kõik', 'Eelarve', and 'Kõik'. The main content area displays two project cards. The first card features a map of Norway and is titled 'Renewable energy supply system for Cabins in Norwegian Mountains'. It includes a date 'Tähtaeg: 01. sept 2016' and a brief description: 'A Group of 15 Cabins in Norwegian Mountains request for an electricity supply system. Selection of supplier based on 3 factors: - Environmental impact (both pollution and visible pollution) - Price - Suppliers experience / references from previous...'. A blue button labeled 'VAATA LÄHEMALT' is positioned below the text. The second card shows a photograph of a hotel building and is titled 'Solar heated tap water for shower, 50 room hotel'. It has a date 'Tähtaeg: 01. okt 2016' and a description: 'Steinkjersannan Hotel use electricity for production of hot water for shower water. Due to high peaks and electricity cost we look for solar panels / heat pumps as a more cost effective solution. Power Peaks is a significant contribution to energy c...'. A blue button labeled 'VAATA LÄHEMALT' is also present below this card.

Joonis 4. Ekraanitõmmis Enisefi *Public projects* vaatest registreerimata külalisele

Kui külastaja soovib saada rohkem informatsiooni või inspiratsiooni, võib ta vaadata avalike projektide detailvaateid:



The screenshot displays a detailed project page on the Enisef website. At the top, there is a large image of a modern office building. Below the image, the project title 'Ülemiste ärimaja energiaaudit' is prominently displayed. To the right of the title is a blue link that says '< TAGASI PROJEKTIDESSE'. Underneath the title, there is a row of project details: a calendar icon followed by 'Tähtaeg: 31. aug 2016', a coin icon followed by 'Eelarve: 500€ ja 1000€ vahel', a telephone icon followed by 'Tel: +372 5340 4422', and a location pin icon followed by 'Asukoht: Tallinn, EE'. Below this row is a tab labeled 'Energiaaudit'. The main text of the project description reads: 'Ülemiste Ärimaja, Peterburi tee 2f http://www.ulemistearimaja.ee/ soovib hoone energiaauditi. Rõhk kütte-, jahutuse- ja ventilatsioonisüsteemidel ning automaatikajuhtimisel.' Below the text, there is a section titled 'Failid' with the note 'Ühtegi faili ei ole lisatud'. At the bottom of the page, there is a section titled 'Paku eksperdina' which contains a blue button labeled 'LIITU PAKKUMISEKS' and the text 'Kas Sul on juba konto? Logi sisse'.

Joonis 5. Ekraanitõmmis avaliku projekti detailvaatest registreerimata külalisele

Kui külaline on ekspert ja soovib antud projektile lahendust pakkuda, võib ta registreerida nupust *Liitu pakkumiseks* või olemasoleva kasutajaga sisse logida.

4.1.1 Klient ning Eksperti otsimine

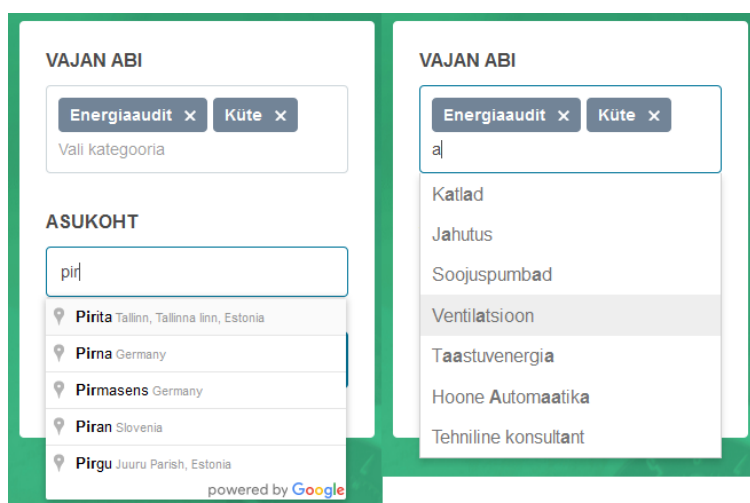
Nii registreeritud Kliendil kui ka registreerimata külalisel on ligipääs *Leia ekspert* lehele, kuhu saab navigeerida lehe päisest:



Joonis 6. Ekraanitõmmis *Leia ekspert* vaatest

Kui kasutajal on endal mingi energeetikavallast pärinev probleem, saab ta valida oma probleemi puudutavad kategooriad ja oma asukoha ning ta suunatakse projekti püstitamise vormi.

Kasutajamugavust lisavad kategooriate otsinguga *multiple select widget* ning asukoha valimiseks linna otsinguga Google Location APIga ühilduv *widget*:



Joonis 7. Ekraanitõmmis *Leia ekspert* vaate widgetitest

Vajutades nupule Jätka, suunatakse kasutaja Projekti loomise vormi, kus kasutaja saab lisada ülejäänud projekti püstituseks vajaliku info (joonis 8):

- Võimalus täpsustada projekti kategooriaid ning asukohta
- Mõelda projektile nime ja kirjelduse
- Valida projekti planeeritava maksumuse
- Otsustada, kas välismaa eksperdid on teretulnud või mitte (Välismaad defineeritakse projekti asukoha põhjal)
- Otsustada, kas projekti kuvada ka registreerimata kasutajatele
- Lisada pilte ja dokumente

Saada päring

Et leida eksperte, kellega konsulteerida

KATEGOORIA

Küte × Energiaaudit × Vali kategooria ▾

PROJEKTI NIMI

Suvila soojustamine

PROJEKTI KIRJELDUS

Soovin suvila paremini soojustada, et talvistelt küttearvetelt raha säästa.

LINN

Pirita, EE

TELEFONI NUMBER

+372 56211557

TÄHTAEG

31.10.2016 📅


EELARVE

Alla 500€ ▾


Võta vastu pakkumisi teistest riikidest (sel juhul kirjuta inglise keeles)

Projekt on nähtav kõikidele külastajatele, mitte ainult ekspertidele

LISA PILT



LISA DOKUMENTE



JÄTKA

Joonis 8. Ekraanitõmmis täidetud projekti loomise vormist

Vajutades nupule *Jätka* suunatakse registreerimata kasutaja Kliendiks registreerimise vormi. Peale edukat registreerimist luuakse Kliendi loodud projekt ning teavitatakse meili teel neid Eksperte, kes on teavitused sätestanud.

Pärast registreerimist suunatakse kasutaja oma Profiili vaatesse, kus *wizard* aitab tal oma profiili täita.

4.1.2 Ekspert

Pärast Eksperdina registreerimist suunatakse Ekspert oma profiili lehele, kus wizard palub tal lisada oma kontaktandmed ja kvalifikatsioonid (vabatahtlik, kuid soovitatav).

Lõpeta oma profiil

Kvalifikatsioonid (nt ülikooli lõpetamine, kutsekvalifikatsiooni omandamine) on head võimalused anda ülevaade oma kompetentsist.

Mis kvalifikatsioonid sul on?

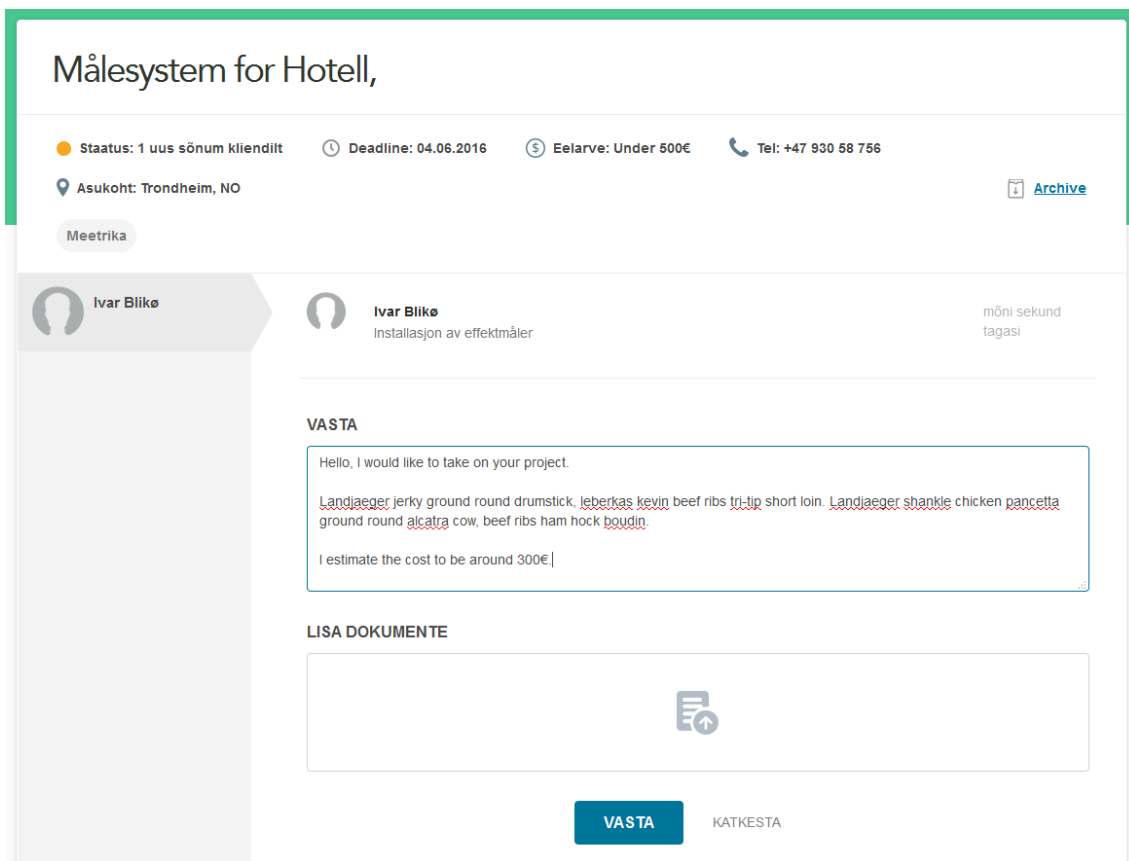
Thorgate Ekspert
Tallinn, EE
Jahutus, Hoone automaatika, Taastuenergia, Üidehitus, Elekter, Katlad, Energiaaudit,
Küttesüsteemid, Ventilatsioon
<http://www.thorgate.eu/>

KOKKUVÕTE
Bacon ipsum dolor amet hamburger ball tip pork chop bacon fatback, rump turducken tongue. Pork chop pig kielbasa

Joonis 9. Ekraanitõmmis profiili täitmise *wizardist*

Olles loonud usaldusttekitava profiili, võib Ekspert alustada avalikele projektidele pakkumiste tegemist.

Kui ekspert leiab avalike projektide seast enda ekspertiisile vastava ning huvipakkuva projekti, saab ta asuda projekti loojaga suhtlusse.



Joonis 10. Ekraanitõmmis Eksperti esialgsest kontakteerumisest Kliendiga

Omavahel lepitakse kokku eeldatav hind ning projekti plaan ning kui mõlemad pooled on otsusega rahul, võib Klient Eksperti palgata ning projekti elluviimist alustada.

4.1.3 Tarnija

Tulevikus on Ekspertil võimalik Kliendile soovitada Enisefis registreerunud Tarnijaid, mis kõigi osapoolte seisukohast mugavdab ning kiirendab veelgi projektide elluviimist.

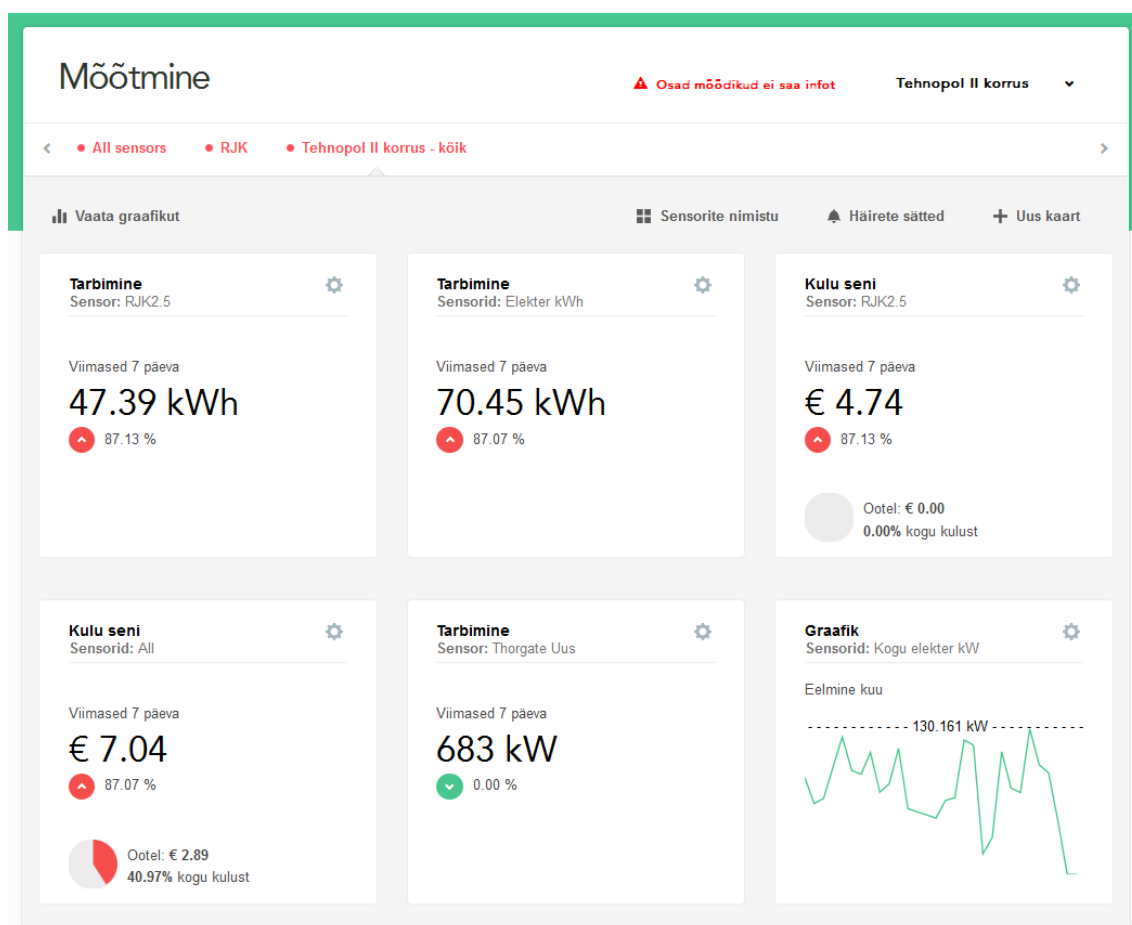
Näiteks Meetrikat soovivale Kliendile saab Ekspert soovitada erinevaid sensoreid pakkuvaid firmasid, nagu Measureway ja Efergy.

4.2 Meetrika

Teine oluline osa Enisefist on Meetrika moodul. Kui kasutaja soovib enda kodu/suvila/tehase energiatarbimist jälgida läbi Enisefi Meetrika mooduli, peab ta astuma järgmised sammud:

1. Enisefis tuleb luua *Klient*-tüüpi konto
2. Tuleb luua avalik projekt, kus otsitavaks ekspertteenuseks valida *Meetrika*
3. Ekspert viib Kliendi kokku riistvara Tarnijaga (Enisefi partneriks on Measureway, kuid toetatud on ka Efergy sensorid)
4. Tehnik seab Kliendi kinnisvarale üles sensorid ja konfigureerib sensorid Enisefis

Kui sensorid on edukad üles seatud, saab Klient ligipääsu Meetrika moodulile.



Joonis 11. Ekraanitõmmis Meetrika moodulist. Antud näites kuvatakse Thorgate kontori näidisandmetel põhinevaid graafikuid ja statistikat. Tariifiks on igal sensoril lihtsuse mõttes seadistatud 0.1€/ühik.

Meetrika dashboard koosneb kasutaja poolt loodud kaartidest, mille loomisel ja muutmisel on palju erinevaid võimalusi. Kaarte on kuut eri liiki:

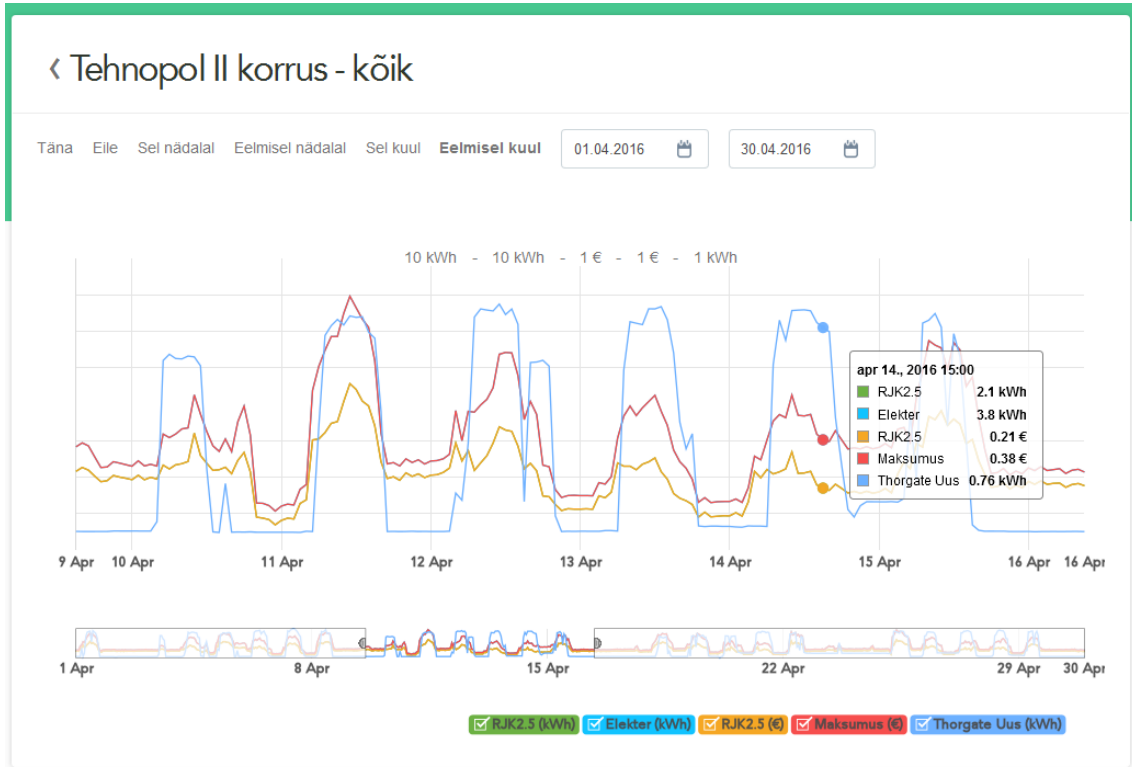
1. Reaalaja tarbimist näitav kaart, mis kuvab viimast valitud ühiku sissetulnud näitu ning seda, kaua selle saamisest möödunud on
2. Maksuvust näitav kaart, mis arvutab reaalse kulu, Kliendi tarbimise näitude ning sätestatud tariifide põhjal. Klient võib soovi korral täpsustada ka kellaajavahemiku, mille piires tekkinud kulusid näidatakse suhtarvuna kogukuludest (Joonisel 11 kaardid 3 ja 4)
3. Tarbimise kaart, mis summeerib valitud ühiku kogutarbimise valitud perioodil ja võrdleb eelmise sama pika perioodiga (See nädal võrdleb eelmise nädalaga, jooksev kuu eelmise kuuga ja nii edasi)
4. Graafiku kaart, millelt kasutaja saab jälgida valitud ajaperioodi tarbimist (Soovi korral ka kulusid) tulp- või joondiagrammina
5. *Per-unit* kaart, mis on kasulik näiteks tehastele, kes soovivad näha elektrikulu vabalt valitud ühiku kohta (näiteks elektri tarbimist ühe toodetud toote kohta, teades oma kogutoodangu arvu)
6. Eelarve kaart, mis summeerib valitud ajaperioodi kogukulud (Või valitud sensorite kulud) ning võrdleb teise valitud ajaperioodi kuludega. Kasutaja võib seadistada eesmärgi ning jälgida kuidas reaalne tarbimine sellesse suhtub



Joonis 12. Ekraanitõmmis Thorgate kontori *Eelarve* kaardist, mis on seadistatud võrdlema jooksva kuu kulusid eelmise kuuga

Kaartide seadistamiseks on väga palju erinevaid võimalusi, et Kliendile meelepärane statistika kättesaadavaks teha.

Sensorite näitusid on võimalik vaadata ka suurel graafikul:



Joonis 13. Ekraanitõmmis Tehnopoly kontori üldgraafikust, keskendatud on ajaperioodile 10.04.2016 kuni 16.04.2016. Kuvatud on kõik sensorid ja summaarne hind. *Elekter* ja *Maksumus* ning *RJK2.5* tarbimise ja hinna jooned langevad paariti kokku, sest tariifid on mõlemal 0.1€/kWh ning graafik on normaliseeritud.

5 Tagasivaade

Enisefi arendamisel Reacti Single Page Application-ina õppisime järgmist:

- Üle aasta tagasi, kui Enisefi projektiga algust tegin, oli React veel uus, ökosüsteem arenes väga kiiresti ja varajase evolutsiooni käigus levis palju teeke, mis hoiatamata katki võisid minna. Selle tulemusena oli mõnikord projektis tarvis teha suuri muudatusi, et vanu teeke uute ja parematega asendada.
- Arendajatele oli React uus tehnoloogia ja mitmeid asju tehti ebaefektiivselt, mille eest kuid ja isegi aastaid hiljem võlgu maksti. Samas oleme projektis tehtud vigadest õppust võtnud ning selle võrra tugevamad.
- Uute rakenduste puhul vaatame palju kriitilisema pilguga, kas Reacti tõesti vaja on, isegi kogunud arendajate ja kvaliteetsemate teekidega.
- Single Page Applicationil on mitmeid puuduseid, iga kõige lihtsamagi lehega kaasneb teatav *overhead* ning SEO ja Google Analyticsi toetamiseks tuleb välja mõelda erinevaid lahendusi, kuna lehtede vahel navigeerimist tehniliselt ei toimu.

6 Kokkuvõte

Käesolevaks hetkeks on lõputöö autori poolt edukalt valmis arendatud meetrika ja projektihalduse süsteemid, kasutajate profiilid, liidestumine väliste sensorite ja APIdega, algne Alarmide ja Raportite süsteem ning järgmiseks faasiks valmis on loodud Tarnija kui tegutseja roll.

Hetkel jätkub Enisefi arendus projektihalduse süsteemi täiendustega, milles lõputöö autor enam ei osale.

Enisefi esimene staadium läks *live*-i 9. märtsil 2016 ning on kättesaadav aadressil www.enisef.com

Lisa 1 – Toggl.com raport

Järgnev tabel näitab töö autori poolt 2015. aastal Enisefi arendusele kulutatud aega kirje kaupa.

2016. aastal kulutas töö autor Enisefi arendusele 23 tundi ja 31 minutit, mis tähendab, et kogu töö autori poolt Enisefi projekti panustatud aeg ületab 600 tunni piiri.

	Date	2016-05-19	
	Hourly rate	45,000	
	Time (h)	Time (decimal)	Amount EUR
Enisef - Energiasäästubüroo OÜ	577:30:32	577,509	25 987,96 EUR
Misc Fixes	18:17:44	18,296	823,29 EUR
Graph	12:15:56	12,266	551,95 EUR
Sensors backend rework	11:23:08	11,386	512,35 EUR
Filters	10:44:32	10,742	483,40 EUR
Metrics Scripting	10:06:41	10,111	455,01 EUR
Review David	10:05:41	10,095	454,27 EUR
Reports page	9:41:16	9,688	435,96 EUR
Project view	9:11:20	9,189	413,50 EUR
Q&A	8:52:16	8,871	399,20 EUR
Aggregated data troubleshooting	8:46:45	8,779	395,07 EUR
Rate Expert	8:40:58	8,683	390,72 EUR
Introducing: Budget!	8:28:50	8,481	381,62 EUR
Saint Gobain fixes	8:23:16	8,388	377,45 EUR
Mobile nav	8:11:31	8,192	368,62 EUR
Requests - Fancying up	8:00:38	8,011	360,47 EUR
Archiving projects	7:57:19	7,955	357,98 EUR
Sensor data aggregation	7:54:44	7,912	356,05 EUR
stuff with david	7:36:24	7,607	342,30 EUR
All sorts of fixes	7:19:45	7,329	329,82 EUR
Add Metric Form	7:18:21	7,306	328,77 EUR
Landing	7:03:56	7,066	317,95 EUR
Mixed units conversion	6:51:21	6,856	308,51 EUR
Metric saving API	6:39:42	6,662	299,78 EUR
Misc Fixes 4	6:25:16	6,421	288,95 EUR
Language select	6:24:56	6,416	288,70 EUR
Metrics Scripting redux	6:22:19	6,372	286,73 EUR
Modals for Alarms	6:11:50	6,197	278,88 EUR
Settings page	6:10:09	6,169	277,62 EUR
QA vol 5	6:09:50	6,164	277,38 EUR
Fixes	6:08:44	6,146	276,54 EUR
Misc Fixes 3	6:08:33	6,143	276,41 EUR
Budget	6:05:00	6,083	273,75 EUR
QA vol 7	6:02:20	6,039	271,74 EUR
View Profile	5:58:46	5,979	269,08 EUR
Google loc API	5:57:11	5,953	267,89 EUR
Various Fixes	5:54:16	5,904	265,70 EUR
Graph redux	5:45:24	5,757	259,05 EUR
Sales: functional fixes	5:43:10	5,719	257,37 EUR
Responsive Project page	5:38:31	5,642	253,89 EUR
Metrics Settings Saving Rework	5:37:36	5,627	253,20 EUR
Reports data API	5:28:52	5,481	246,65 EUR
Tooltip	5:14:02	5,234	235,53 EUR
Cost Metric Update	5:08:52	5,148	231,65 EUR
graph mettric	5:01:34	5,026	226,18 EUR
How it works	4:59:50	4,997	224,87 EUR
Fixerinos	4:57:18	4,955	222,97 EUR
Sensor family graph	4:48:52	4,814	216,65 EUR
change password	4:43:33	4,726	212,67 EUR
Metrics fixes	4:37:43	4,629	208,29 EUR
Filter dropdown	4:33:12	4,553	204,90 EUR
Requests	4:32:19	4,539	204,24 EUR
Metrics HTML	4:30:39	4,511	202,99 EUR
Product view	4:19:43	4,329	194,78 EUR
Pie chart component	4:17:57	4,299	193,46 EUR
QA 8	4:16:44	4,279	192,55 EUR
Metrics - Fixes	4:10:23	4,173	187,79 EUR
Modals for Alarms - Functionality add	4:09:32	4,159	187,15 EUR
Expert profile helper	4:05:10	4,086	183,87 EUR
Find Expert	4:04:38	4,077	183,47 EUR
Project view - cont	3:53:00	3,883	174,75 EUR
Weird API Task thing	3:51:57	3,866	173,97 EUR
API	3:50:27	3,841	172,84 EUR
IE11 Bug	3:46:34	3,776	169,92 EUR
Fix Math	3:43:00	3,717	167,25 EUR
What's wrong with incoming data / Cost Metric Update	3:41:51	3,698	166,39 EUR
Fix Real Time Metric	3:39:49	3,664	164,86 EUR
API w/ Tarifs	3:34:20	3,572	160,76 EUR
Q&A Vol 3	3:31:11	3,520	158,39 EUR
New models	3:28:14	3,471	156,18 EUR
Sensorite mudelid	3:23:00	3,383	152,25 EUR
Mobile fixes	3:20:56	3,349	150,70 EUR
Dynamic forms research	3:19:22	3,323	149,53 EUR
Public Projects Overview	3:13:56	3,232	145,45 EUR

Font replacement	3:10:26	3,174	142,82 EUR
helping David	3:10:00	3,167	142,50 EUR
Real Time card	3:07:14	3,121	140,43 EUR
Retro & Planning	3:05:00	3,083	138,75 EUR
Public project final	2:55:18	2,922	131,48 EUR
Support for god damn sensor specific metrics	2:54:26	2,907	130,82 EUR
TOS	2:53:25	2,890	130,06 EUR
SEO	2:43:20	2,722	122,50 EUR
IP-based language	2:36:26	2,607	117,32 EUR
Other Projects block	2:34:23	2,573	115,79 EUR
Apply to public project	2:32:06	2,535	114,08 EUR
Mark messages as read	2:31:03	2,518	113,29 EUR
Catching errors	2:28:04	2,468	111,05 EUR
View Expert's profiles	2:27:08	2,452	110,35 EUR
Public Projects Overview / Detail View	2:25:32	2,426	109,15 EUR
Cost so far card	2:25:00	2,417	108,75 EUR
Consumption metric	2:21:25	2,357	106,06 EUR
Datepicker for Graph	2:18:22	2,306	103,77 EUR
Public Projects Detail View	2:18:13	2,304	103,67 EUR
Expert showcase	2:16:33	2,276	102,41 EUR
Dont let the user enter useless metrics + Meeting Madis	2:15:16	2,254	101,45 EUR
International checkbox & Metrics fixes	2:14:26	2,241	100,83 EUR
Budget & Per unit	2:13:48	2,230	100,35 EUR
React	2:11:07	2,185	98,34 EUR
Misc fixes	2:10:00	2,167	97,50 EUR
Admin user roles	2:09:14	2,154	96,93 EUR
Correct units on card creation	2:00:56	2,016	90,71 EUR
Email nots	1:59:53	1,998	89,91 EUR
Enisef research	1:50:00	1,833	82,50 EUR
Landing - Fixes	1:40:34	1,676	75,42 EUR
Recalculating on tarif change	1:38:08	1,636	73,60 EUR
Open Energy gateway cloning	1:37:29	1,625	73,11 EUR
Tinyfixes task	1:37:00	1,617	72,75 EUR
Highcharts research	1:34:06	1,568	70,57 EUR
Graph fix	1:25:14	1,421	63,93 EUR
Terms	1:24:51	1,414	63,64 EUR
Cost Pie Chart bugz bunny	1:24:10	1,403	63,13 EUR
Help David	1:23:51	1,398	62,89 EUR
Metrics Scripting research for round 2	1:22:33	1,376	61,91 EUR
Enisef planning extra	1:18:30	1,308	58,87 EUR
Languaging	1:17:32	1,292	58,15 EUR
Mysterious Live Incognito Error	1:17:03	1,284	57,79 EUR
Detailed graph period selection	1:16:46	1,279	57,57 EUR
Matching projects with experts	1:15:57	1,266	56,97 EUR
QA Vol 5	1:14:26	1,241	55,83 EUR
Test sensor data generation	1:14:11	1,236	55,64 EUR
Consult David	1:07:22	1,123	50,53 EUR
enisef project setup + Compass & PostgreSQL first time setup	1:06:54	1,115	50,18 EUR
Help David and Oskar	1:04:00	1,067	48,00 EUR
David stuff	1:03:55	1,065	47,94 EUR
View Profile & Product finalize	1:03:39	1,061	47,74 EUR
Sensor models redux	1:03:30	1,058	47,63 EUR
Ühikute eristamine	1:03:20	1,056	47,50 EUR
Updates & Installs	1:02:00	1,033	46,50 EUR
Rudus cron redux	1:00:52	1,014	45,65 EUR
Hoiamekokku proper	1:00:23	1,006	45,29 EUR
Sensors backend rework 500s	1:00:19	1,005	45,24 EUR
Fix links & requests stylin	1:00:00	1,000	45,00 EUR
Howitworks redux	0:59:00	0,983	44,25 EUR
Archiving projects - Fixes	0:58:37	0,977	43,96 EUR
Finish Experts & Profile	0:56:44	0,946	42,55 EUR
Helping David	0:54:00	0,900	40,50 EUR
Public Project Apply fix	0:50:00	0,833	37,50 EUR
Minor tasks, attempted server fix	0:49:52	0,831	37,40 EUR
International checkbox	0:46:51	0,781	35,14 EUR
Metrics small graph rework	0:46:42	0,778	35,02 EUR
IE & Live	0:45:38	0,761	34,23 EUR
Mobile menu	0:45:00	0,750	33,75 EUR
Rivo review	0:44:47	0,746	33,59 EUR
Terms fixes	0:44:14	0,737	33,17 EUR
QA 8 - fixes	0:41:47	0,696	31,34 EUR
What's wrong with incoming data 2	0:41:00	0,683	30,75 EUR
Enisef Katrinaga	0:40:00	0,667	30,00 EUR
React Choice fix	0:33:16	0,554	24,95 EUR
Review base template	0:30:42	0,512	23,03 EUR
Mööturite QA	0:30:24	0,507	22,80 EUR
Hindamine	0:30:00	0,500	22,50 EUR
0.5 task part 8	0:28:34	0,476	21,42 EUR
Sensorite hindamine	0:26:40	0,444	20,00 EUR
Review log in	0:23:23	0,390	17,54 EUR
Location everywhere	0:21:43	0,362	16,29 EUR
Enisef extra task	0:21:17	0,355	15,96 EUR
Broken registering	0:21:00	0,350	15,75 EUR
Review David and me	0:19:45	0,329	14,81 EUR
Pie chart component review	0:18:11	0,303	13,64 EUR
Helping Ossu	0:17:28	0,291	13,10 EUR
Fix hoiamekokku api raping mailboxes	0:12:53	0,215	9,66 EUR
Total	577:30:32	577,509	25 987,96 EUR

Kasutatud kirjandus

1. Enisef projekti kirjeldus [WWW] <http://enisef.com/project> (17.05.2016)
2. E-Teatmik [WWW] <http://www.vallaste.ee/index.asp> (17.05.2016)
3. Django Project [WWW] <https://www.djangoproject.com/> (19.05.2016)
4. DateField ja DateTimeField dokumentatsioon [WWW] <https://docs.djangoproject.com/en/1.9/ref/models/fields/#datefield> (19.05.2016)
5. React Router [WWW] <https://github.com/reactjs/react-router> (19.05.2016)
6. Why React? [WWW] <https://facebook.github.io/react/docs/why-react.html> (19.05.2016)
7. JSX in depth [WWW] <https://facebook.github.io/react/docs/jsx-in-depth.html> (19.05.2016)
8. Django FAQ [WWW] <https://docs.djangoproject.com/en/1.9/faq/general/#django-appears-to-be-a-mvc-framework-but-you-call-the-controller-the-view-and-the-view-the-template-how-come-you-don-t-use-the-standard-names>