TALLINNA TÖÖSTUSHARIDUSKESKUS

**Veearvesti näidu teatamissüsteem**  
Arvestus töö

Õpilane: Jelizaveta Ostapjuk  
Rühm: TARpv23

Tallinn  
2025

# SISUKORD

[SISUKORD 2](#_Toc215024639)

[SISEJUHATUS 4](#_Toc215024640)

[TEOREETILINE OSA 5](#_Toc215024641)

[1.1 ASP.NET Core 8.0 5](#_Toc215024642)

[1.2 MongoDB.Driver 5](#_Toc215024643)

[1.3 BCrypt.Net-Next 5](#_Toc215024644)

[1.4 Microsoft.AspNetCore.Authentication.JwtBearer 6](#_Toc215024645)

[1.5 System.IdentityModel.Tokens.Jwt 6](#_Toc215024646)

[1.6 Swashbuckle.AspNetCore 6](#_Toc215024647)

[1.7 System.Net.Mail 7](#_Toc215024648)

[1.8 Vue.js 7](#_Toc215024649)

[1.9 Bootstrap 7](#_Toc215024650)

[1.10 jQuery 8](#_Toc215024651)

[PRAKTILINE OSA 9](#_Toc215024652)

[1.11 Tehnoloogiad ja Tööriistad 9](#_Toc215024653)

[1.12 Projekti Struktuur 11](#_Toc215024654)

[1.13 Funktsioonide Kirjeldus (Backend) 11](#_Toc215024655)

[1.13.1 Autentimine ja Autoriseerimine 12](#_Toc215024656)

[1.13.2 Kasutajate Haldamine 15](#_Toc215024657)

[1.13.3 Veearvestite Näitude Haldamine 19](#_Toc215024658)

[1.13.4 Arvete Haldamine 24](#_Toc215024659)

[1.13.5 E-posti Meeldetuletused 27](#_Toc215024660)

[1.13.6 Aruanded 30](#_Toc215024661)

[1.13.7 Abi funktsioonid 32](#_Toc215024662)

[1.14 Funktsioonide Kirjeldus (Frontend) 38](#_Toc215024663)

[1.14.1 Autentimine 40](#_Toc215024664)

[1.14.2 Kasutaja Profiili Haldamine 42](#_Toc215024665)

[1.14.3 Kasutaja Andmete Laadimine 45](#_Toc215024666)

[1.14.4 Näitude Haldamine 46](#_Toc215024667)

[1.14.5 Näidu Muutmine 48](#_Toc215024668)

[1.14.6 Arvete Haldamine 49](#_Toc215024669)

[1.14.7 Meeldetuletuste Saatmine 51](#_Toc215024670)

[1.14.8 Aruanded 52](#_Toc215024671)

[1.14.9 Filtreerimine ja Sorteerimine 52](#_Toc215024672)

[1.14.10 Abifunktsioonid 53](#_Toc215024673)

[1.15 API Endpoint'id 54](#_Toc215024674)

[1.16 Andmebaasi Struktuur 55](#_Toc215024675)

[1.17 Turvalisus 56](#_Toc215024676)

[5.1 Tulevased täiustused 57](#_Toc215024677)

[KASUTUSJUHEND 58](#_Toc215024678)

[5.2 Swagger API Dokumentatsioon 58](#_Toc215024679)

[5.3 HTML Frontend Kasutusjuhend 62](#_Toc215024680)

[KOKKUVÕTTE 71](#_Toc215024681)

[KOOD 72](#_Toc215024682)

[ALLIKAD 75](#_Toc215024683)

# SISEJUHATUS

Veearvesti näitude haldamise süsteem on veebirakendus, mis on loodud korteriühistute ja majahalduste jaoks, et lihtsustada veearvestite näitude kogumist, arvete haldamist ja maksete jälgimist. Süsteem võimaldab nii administraatoritel kui ka elanikele tõhusalt hallata veetarbimise andmeid ja automaatselt arvutada veearved.

Traditsiooniliselt on veearvestite näitude kogumine ja arvete haldamine olnud aeganõudev ja käsitsi tehtav protsess, mis hõlmab paberdokumentide täitmist, käsitsi arvutamist ja füüsiliste arvete kättetoimetamist. See süsteem digitaliseerib kogu protsessi, vähendades administraatorite töökoormust ja võimaldades elanikele mugavat ligipääsu oma veetarbimise andmetele.

Peamised funktsioonid:

* Kasutajate autentimine ja rollipõhine ligipääs - süsteem toetab kaht rolli: administraatorid ja tavalised kasutajad
* Veearvestite näitude sisestamine - kasutajad saavad sisestada külma ja sooja vee näidud
* Automaatne arvete arvutamine - süsteem arvutab automaatselt arve summa vastavalt määratud tariifidele
* Maksete jälgimine - administraatorid näevad ülevaadet makstud ja maksmata arvetest
* E-posti meeldetuletused - automaatsed meeldetuletused maksmata arvete kohta
* Aruanded ja statistika - aastaaruanded ja filtreeritavad näidud
* Turvalisus - JWT-põhine autentimine ja paroolide krüpteerimine

Süsteem on ehitatud kaasaegsete tehnoloogiate abil, kasutades ASP.NET Core backend API-d ja Vue.js frontend raamistikku, andmete salvestamiseks MongoDB andmebaasi.

# TEOREETILINE OSA

## ASP.NET Core 8.0

ASP.NET Core 8.0 on Microsofti kaasaegne, platvormideülene raamistik veebirakenduste, API-de ja pilvelahenduste loomiseks. See töötab Windowsi, Linuxi ja macOS süsteemides ning toetab nii väikeseid kui ka suure koormusega rakendusi. Versioon 8.0 toob kaasa täiustatud Minimal API-de toe, parema jõudluse, turvalisuse ja pilveintegratsiooni. Raamistik võimaldab arendajatel luua kiireid, modulaarseid ja skaleeritavaid lahendusi, kasutades kaasaegseid C# ja .NET 8 võimalusi. Lisaks toetab ASP.NET Core 8.0 Blazor tehnoloogiat, mis võimaldab kombineerida serveri- ja kliendipoolset renderdamist üheks terviklikuks rakenduseks. Tänu avatud lähtekoodile ja tugevatele kogukonnaressurssidele on raamistik populaarne valik nii professionaalsete arendajate kui ka õppeprojektide jaoks. (Shimoda, 2023)

## MongoDB.Driver

MongoDB.Driver on ametlik .NET platvormi teek, mis võimaldab rakendustel suhelda MongoDB NoSQL-andmebaasiga. Teek pakub tüübikindlat API-t, mis võimaldab lugeda, salvestada ja hallata andmeid BSON-dokumentidena, mis on MongoDB põhiformaat. MongoDB.Driver toetab nii sünkroonset kui ka asünkroonset andmepöördust, mis muudab selle sobivaks erineva koormusega rakendustele. Arendajad saavad koostada päringuid kas LINQ abil või kasutades spetsiaalseid Filter- ja Builder-klasse, mis võimaldavad luua keerukaid otsingutingimusi. Teek toetab kõiki MongoDB põhifunktsioone, sealhulgas CRUD-operatsioone, indekseerimist, agregeerimist ja sorteerimist. Tänu oma paindlikkusele ja dokument-orienteeritud lähenemisele on MongoDB.Driver hea valik rakendustele, mis vajavad skaleeritavat ja dünaamilist andmemudelit. Lisaks sobib see hästi nii mikroteenuste, pilverakenduste kui ka reaalajas analüütikasüsteemide loomiseks. (Peiris, 2024)

## BCrypt.Net-Next

BCrypt.Net-Next on .NET platvormi jaoks loodud teek, mis võimaldab turvaliselt räsida ja kontrollida kasutajate paroole. Teek rakendab BCrypt algoritmi, mis on tuntud oma aeglase ja kohandatava räsimisprotsessi poolest, pakkudes tugevat kaitset jõurünnakute ja GPU-põhiste paroolimurdmiste vastu. Räsimisel lisatakse igale paroolile automaatselt unikaalne *salt*, mis muudab räsid kordumatuks ning kaitseb rainbow table rünnakute eest. BCrypt võimaldab määrata töökoormust (work factor), mis reguleerib räsimise keerukust ning aitab süsteemi turvalisust aja jooksul suurendada. Teek toetab nii sünkroonset kui asünkroonset kasutust ning sobib kõigi kaasaegsete .NET versioonidega, sealhulgas .NET Core ja .NET 8. Tänu lihtsale API-le on seda mugav integreerida autentimissüsteemidesse, registreerimisvormidesse ja kasutajahaldustesse. BCrypt.Net-Next on laialdaselt kasutatud lahendus, mis tagab paroolide mugava, standardipärase ja usaldusväärse kaitse igat tüüpi rakendustes. (MojoAuth, 2025)

## Microsoft.AspNetCore.Authentication.JwtBearer

Microsoft.AspNetCore.Authentication.JwtBearer on ASP.NET Core teek, mis võimaldab rakendustel kasutada **JWT (JSON Web Token) põhist autentimist**. See pakub turvalist viisi kasutajate identiteedi kontrollimiseks ja juurdepääsu piiramiseks API-dele. Teek toetab tokenite valideerimist, allkirjade kontrolli ja tokeni aegumise jälgimist, võimaldades luua turvalisi REST-teenuseid. JWT autentimine on eriti kasulik mikroteenuste arhitektuuris ja SPA (Single Page Application) lahendustes, kus server ei hoia sessioone. Teek integreerub hästi ASP.NET Core pipeline’i ja võimaldab määrata erinevaid poliitikaid autoriseerimiseks. Tänu sellele saab arendaja hallata kasutajate juurdepääsu lihtsasti ja turvaliselt, ilma serveripoolsete sessioonide hoidmiseta. (Getachew, 2024)

## System.IdentityModel.Tokens.Jwt

System.IdentityModel.Tokens.Jwt on .NET teek, mis võimaldab luua, töödelda ja valideerida **JSON Web Token’e (JWT)**. Teeki kasutatakse peamiselt turvaliseks autentimiseks ja autoriseerimiseks, eriti API-de ja mikroteenuste arhitektuurides. See võimaldab genereerida JWT-sid, kontrollida nende allkirju ning lugeda tokeni sisu, sealhulgas väiteid (*claims*). Teek integreerub hästi ASP.NET Core autentimis- ja autoriseerimissüsteemidega ning toetab standardseid turvaprotokolle. Tänu sellele saavad arendajad hallata kasutajate õigusi ja ligipääsu turvaliselt, ilma et oleks vaja hoida sessioone serveris. (NuGet, 2025)

## Swashbuckle.AspNetCore

Swashbuckle.AspNetCore on .NET teek, mis võimaldab automaatselt genereerida **Swagger-dokumentatsiooni** ASP.NET Core API-de jaoks. See pakub arendajatele lihtsat viisi API struktuuri visualiseerimiseks, testimiseks ja klientide jaoks dokumenteerimiseks. Teek toetab OpenAPI standardit, võimaldades API-de kirjeldusi kuvada interaktiivsel veebipõhisel liidesel. Swashbuckle integreerub ASP.NET Core pipeline’i, võimaldades automaatselt tuvastada API meetodid, mudelid ja päringusätted. Tänu sellele saavad arendajad hõlpsasti hallata ja jagada API dokumentatsiooni nii arendus- kui ka tootmiskeskkonnas. Teek toetab ka autentimist ja autoriseerimist, et Swagger UI kaudu oleks võimalik turvaliselt testida piiratud ligipääsuga teenuseid. (Chau, 2025)

## System.Net.Mail

System.Net.Mail on .NET raamatukogu, mis võimaldab rakendustel saata e-kirju programmiliselt. See pakub tööriistu e-kirjade koostamiseks, adressaatide määramiseks, manuste lisamiseks ja SMTP-serveri kaudu saatmiseks. Teek toetab standardseid e-posti protokolle, sealhulgas SMTP, ning võimaldab turvalist ühendust TLS/SSL kaudu. System.Net.Mail sobib hästi rakendustele, mis vajavad automaatseid teavitusi, paroolide lähtestamist või igapäevast suhtlust kasutajatega. Tänu lihtsale API-le on selle integreerimine olemasolevatesse .NET projektidesse kiire ja mugav. (Dupont, 2024)

## Vue.js

Vue.js on **progressiivne JavaScripti raamistik**, mis on mõeldud kasutajaliideste (UI) loomiseks. See võimaldab arendajatel ehitada interaktiivseid ja reaktiivseid veebirakendusi lihtsa ja modulaarse lähenemisega. Vue.js toetab komponentide põhist arhitektuuri, mis lihtsustab koodi korduvkasutust ja hooldatavust. Raamistik pakub ka andmesidumist (*data binding*), sündmuste haldust ja virtuaalset DOM-i, mis parandab rakenduste jõudlust. Vue.js on kerge, paindlik ja hõlpsasti integreeritav olemasolevatesse projektidesse ning seda kasutatakse laialdaselt nii väikestes SPA-des (Single Page Application) kui ka suuremates veebiportaalides. (Corbo, 2025)

## Bootstrap

Bootstrap on populaarne **avatud lähtekoodiga CSS-i raamistik**, mis lihtsustab veebilehtede ja veebirakenduste kujundamist. See pakub valmis stiile, komponente ja ruudustiku (*grid system*) süsteemi, mis võimaldab kiiresti luua reageerivaid ja ühtse välimusega kasutajaliideseid. Bootstrap toetab mobiilset esmast kujundust (*mobile-first*) ning sisaldab ka JavaScripti komponente nagu modaalid, navigeerimisriba ja karussellid. Tänu laiale kogukonnale ja heale dokumentatsioonile on Bootstrap populaarne valik nii väikeste kui ka suurte veebiprojektide arendamisel. Raamistik lihtsustab disaini ja tagab, et veebirakendused näevad head välja erinevates seadmetes ja ekraanisuurustes. (Zola, 2022)

## jQuery

jQuery on populaarne **avatud lähtekoodiga JavaScripti teek**, mis lihtsustab veebilehtede interaktiivsuse loomist. See pakub mugavaid meetodeid DOM-elementide valimiseks, sündmuste haldamiseks, animatsioonide loomiseks ja AJAX-päringute tegemiseks. jQuery võimaldab arendajatel kirjutada lühemat ja selgemat koodi, võrreldes puhta JavaScriptiga, ning tagab laiema brauserite toe. Tänu lihtsusele ja tugevale kogukonnale on jQuery laialdaselt kasutatav nii väikestes kui ka suurtes veebirakendustes ning sobib hästi olemasolevatesse projektidesse integreerimiseks. (Jalli, 2025)

# PRAKTILINE OSA

## Tehnoloogiad ja Tööriistad

**Backend (ASP.NET Core Web API)**

Projekti backend on ehitatud kasutades **ASP.NET Core 8.0** raamistikku, mis pakub jõudlust, skaleeritavust ja platvormidevahelist tuge. Backend realiseerib RESTful API arhitektuuri, mis võimaldab selget eraldust frontend ja backend vahel.

**Peamised teegid ja tehnoloogiad:**

* **ASP.NET Core 8.0 -** peamine raamistik Web API loomiseks
* **MongoDB.Driver (v3.5.1) -** MongoDB andmebaasiga suhtlemiseks
* **BCrypt.Net-Next (v4.0.3) -** paroolide turvaliseks krüpteerimiseks
* **Microsoft.AspNetCore.Authentication.JwtBearer (v8.0.22) -** JWT tokenite põhine autentimine
* **System.IdentityModel.Tokens.Jwt -** JWT tokenite genereerimine ja valideerimine
* **Swashbuckle.AspNetCore (v6.5.0) -** API dokumentatsiooni genereerimine (Swagger)
* **System.Net.Mail -** e-posti saatmise funktsioonid

**Frontend (Vue.js 3)**

Frontend on loodud kasutades **Vue.js 3** raamistikku koos Bootstrap 3.4.1 CSS raamistikuga. Rakendus on ühe lehekülje rakendus (SPA - Single Page Application), mis suhtleb backendiga REST API kaudu.

**Peamised tehnoloogiad:**

* **Vue.js 3.5.22** - progressiivne JavaScript raamistik kasutajaliidese loomiseks
* **Bootstrap 3.4.1** - CSS raamistik responsiivseks disainiks
* **jQuery 3.6.0** - DOM manipulatsiooniks ja Bootstrap modaalakende jaoks
* **Fetch API** - HTTP päringute tegemiseks
* **LocalStorage** - JWT tokeni säilitamiseks kliendi poolel

**Frontend arhitektuur:**

1. **Vue.js reaktiivsus:**
   * Kasutab Options API stiili (data, methods, computed)
   * Reaktiivsed andmed (data()) - automaatselt uuendab UI-d andmete muutumisel
   * Computed properties (computed) - dünaamilised arvutused (nt sorteeritud näidud)
   * Methods (methods) - äriloogika ja API kutsed
2. **Oleku haldamine:**

* isLoggedIn - kas kasutaja on sisse logitud
* token - JWT autentimise token (salvestatud LocalStorage'is)
* currentUser - sisselogitud kasutaja andmed
* readings - veearvestite näitude massiiv
* unpaidBills - maksmata arvete statistika
* Pole kasutatud täiendavaid state management teeke (Vuex/Pinia) - lihtsa rakenduse jaoks piisab komponendi sisesest seisundist

1. **API suhtlus:**

* Ühtne apiCall() meetod kõigile API päringutele
* Automaatne JWT tokeni lisamine päiste hulka
* Tsentraliseeritud veakäsitlus
* Asünkroonne suhtlus kasutades async/await

1. **Kasutajaliidese komponendid:**

* **Sisselogimise vorm** - conditional rendering kasutades v-if
* **Peamine dashboard** - kuvatakse pärast sisselogimist
* **Bootstrap modaalaknad** - näitude lisamine, muutmine, parooli vahetamine, kasutaja andmete muutmine
* **Dünaamiline tabel** - sorteeritav ja filtreeritav
* **Conditional rendering** - erinevad nupud admini ja kasutaja jaoks

1. **Vormide valideerimine:**

* HTML5 valideerimisatribuudid (required, type="email", minlength)
* Kliendipoolne valideerimine enne API kutsumist
* Veateadete kuvamine kasutajale

**Andmebaas (MongoDB)**

Andmete salvestamiseks kasutatakse MongoDB Atlas pilve andmebaasi. MongoDB on dokumentidel põhinev NoSQL andmebaas, mis sobib hästi projektide jaoks, kus andmestruktuur võib aja jooksul muutuda.

**Andmebaasi kollektsioonid:**

* **Users -** kasutajate andmed (email, parool, nimi, roll)
* **Readings -** veearvestite näidud (külm vesi, soe vesi, kuupäev, summa)

## Projekti Struktuur

**Backend**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kaust / Fail** | **Kirjeldus** |
| **Controllers/** | **API kontrollerid** |
| AuthController.cs | Autentimise endpointid |
| UsersController.cs | Kasutajate haldus |
| ReadingsController.cs | Näitude haldus |
| BillsController.cs | Arvete haldus |
| ReportsController.cs | Aruannete genereerimine |
| **Services/** | **Äriloogika teenused** |
| AuthService.cs | Autentimise loogika |
| UserService.cs | Kasutajate loogika |
| ReadingService.cs | Näitude loogika |
| BillService.cs | Arvete loogika |
| EmailService.cs | E-posti teenus |
| **Models/** | **Mudelid ja DTO-d** |
| User.cs | Kasutaja mudel |
| Reading.cs | Näidu mudel |
| LoginDto.cs | Sisselogimise andmed |
| RegisterDto.cs | Registreerimise andmed |
| UpdateUserDto.cs | Kasutaja uuendamise andmed |
| …Muud DTO-d |  |
| **Data/** | **Andmebaasi konfiguratsioon** |
| MongoDbContext.cs | DB kontekst |
| MongoDbSettings.cs | DB seaded |
| JwtSettings.cs | JWT seaded |
| EmailSettings.cs | E-posti seaded |
| Program.cs | Rakenduse käivituspunkt |
| appsettings.json | Konfiguratsioonifail |
| Veearve.csproj | Projekti konfiguratsioon |

**Frontend**

|  |  |
| --- | --- |
| **Fail** | **Kirjeldus** |
| Index.html | Frontend rakendus (Vue.js) |
| **docs/** |  |
| **Swagger.yaml** |  |

## Funktsioonide Kirjeldus (Backend)

### Autentimine ja Autoriseerimine

Registreerimine (POST /api/Auth/register):

Uute kasutajate registreerimine süsteemi. Protsess hõlmab:

1. Kasutaja andmete valideerimine (email, parool, nimi, korteri number)
2. Kontrollimine, kas kasutaja juba eksisteerib
3. Parooli krüpteerimine BCrypt algoritmiga
4. Uue kasutaja salvestamine andmebaasi rolliga "user"
5. JWT tokeni genereerimine ja tagastamine

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

**Sisselogimine** (**POST /api/Auth/login**):

Olemasolevate kasutajate autentimine:

1. E-posti aadressiga kasutaja otsimine andmebaasist
2. Parooli kontrollimine BCrypt.Verify meetodiga
3. JWT tokeni genereerimine, mis sisaldab kasutaja ID, e-posti ja rolli
4. Tokeni ja kasutaja andmete tagastamine

JWT Token:

Token on kehtiv 1440 minutit (24 tundi) ja sisaldab järgmisi väiteid (claims):

* userId - kasutaja unikaalne identifikaator
* email - kasutaja e-posti aadress
* role - kasutaja roll (admin või user)

A computer screen shot of text

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

### Kasutajate Haldamine

**Kasutaja andmete vaatamine (GET /api/Users/me):** Kuvab sisselogitud kasutaja andmed. Token'ist loetakse välja kasutaja ID ja tagastatakse kasutaja info ilma paroolita.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

**Kasutaja andmete uuendamine (PUT /api/Users/me):** Võimaldab kasutajal muuta oma nime, e-posti ja korteri numbrit. Parooli ei saa selle endpoint'i kaudu muuta (turvakaalutlustel).

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

**Parooli muutmine (POST /api/Users/me/change-password):** Võimaldab kasutajal turvaliselt muuta oma parooli. Protsess koosneb järgmistest sammudest:

1. Kasutaja ID lugemine JWT token'ist
2. Praeguse parooli kontrollimine - kasutaja peab sisestama oma kehtiva parooli kinnitamiseks
3. Praeguse parooli võrdlemine andmebaasis oleva parooliga BCrypt.Verify meetodi abil
4. Kui praegune parool on õige, siis uue parooli krüpteerimine BCrypt algoritmi abil
5. Krüpteeritud parooli salvestamine andmebaasi
6. Kinnitussõnumi tagastamine

See lähenemine tagab, et isegi kui keegi saab ligipääsu kasutaja seansile (näiteks varastatud token), ei saa ta muuta parooli ilma teadmata praegust parooli. See on oluline turvakiht, mis kaitseb kasutaja kontot volitamata muudatuste eest.

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

**Kasutaja kustutamine (DELETE /api/Users/me):** Kustutab kasutaja konto ja kõik tema näidud andmebaasist.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

### Veearvestite Näitude Haldamine

**Näitude vaatamine (GET /api/Readings):** Tagastab näidud vastavalt kasutaja rollile:

* **Admin** - näeb kõiki näite
* **User** - näeb ainult oma näite

Toetab filtreerimist kuupäeva vahemiku järgi.

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of code

AI-generated content may be incorrect.

**Näidu lisamine (POST /api/Readings):** Uue näidu lisamine:

1. Kasutaja ID määratakse JWT token'ist
2. Korteri numbri ja kasutaja nime kontrollimine
3. Külma ja sooja vee koguse valideerimine
4. Automaatne arve summa arvutamine:
   1. Külm vesi × 2.5 €/m³
   2. Soe vesi × 4.5 €/m³
5. Vaikimisi staatus on "maksmata" (isPaid: false)

A computer screen shot of text

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

**Näidu muutmine (PUT /api/Readings/{id}):** Võimaldab muuta külma ja sooja vee kogust. Arve summa arvutatakse automaatselt ümber.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

**Näidu kustutamine (DELETE /api/Readings/{id}):** Kustutab näidu andmebaasist. Ainult administraatorid võivad kustutada teiste kasutajate näite.

A computer screen shot of text

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

### Arvete Haldamine

**Maksmata arvete vaatamine (GET /api/Bills/unpaid):** Tagastab statistika maksmata arvete kohta:

* Maksmata arvete arv
* Kogusumma
* Nimekiri maksmata arvetest koos kasutajate andmetega

A computer screen shot of code

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

**Arve makstuks märkimine (PATCH /api/Bills/{id}/pay):** Muudab arve staatuse "makstud" peale. Ainult administraatorid saavad seda teha.

A computer screen with colorful text

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of a code

AI-generated content may be incorrect.

**Arve maksmata märkimine (PATCH /api/Bills/{id}/unpay):** Muudab arve staatuse "maksmata" peale. Kasulik vigade parandamiseks.

A computer screen shot of text

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

### E-posti Meeldetuletused

**Üksiku meeldetuletuse saatmine (POST /api/Bills/{id}/send-reminder):** Saadab meeldetuletuse e-kirja ühele kasutajale:

1. Leiab arve andmebaasist
2. Kontrollib, kas arve on maksmata
3. Genereerib HTML e-kirja kasutades eelnevalt koostatud šablooni
4. Saadab e-kirja SMTP serveri kaudu (Gmail)

**E-kirja sisu:**

* Kasutaja nimi ja korteri number
* Arve kuupäev
* Külma ja sooja vee kogused
* Maksmisele kuuluv summa
* Professionaalne HTML kujundus

A computer screen with text on it

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

**Kõikide meeldetuletuste saatmine (POST /api/Bills/send-all-reminders):** Saadab meeldetuletused kõigile kasutajatele, kellel on maksmata arveid:

1. Leiab kõik maksmata näidud
2. Itereerib läbi iga näidu
3. Saadab igale kasutajale eraldi e-kirja
4. Tagastab statistika: mitu e-kirja õnnestus, mitu ebaõnnestus

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of a program

AI-generated content may be incorrect.

### Aruanded

**Aastaaruanne (GET /api/Reports/annual?year=2025):** Genereerib aastaaruande valitud aasta kohta:

* Kõik näidud valitud aastast
* Kokkuvõte: koguveetarbimine, keskmine tarbimine, kogusumma
* Grupeeritud andmed kuude kaupa

A computer screen shot of text

AI-generated content may be incorrect.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

### Abi funktsioonid

Autentimise teenus sisaldab kahte olulist abifunktsiooni, mis toetavad põhifunktsionaalsust:

**1. Administraatori automaatne loomine (CreateAdminUserAsync):** See funktsioon käivitatakse rakenduse käivitamisel (Program.cs failis) ja tagab, et süsteemis on alati olemas vähemalt üks administraatori konto. Protsess:

1. Kontrollib, kas kasutaja e-postiga "[admin@gmail.com](mailto:admin@gmail.com)" juba eksisteerib
2. Kui ei eksisteeri, loob uue administraatori konto:
   * Email: [admin@gmail.com](mailto:admin@gmail.com)
   * Parool: admin123 (krüpteeritult)
   * Nimi: "Administrator"
   * Roll: "admin"
3. Salvestab kasutaja andmebaasi
4. Logib konsooli teate administraatori loomise kohta
5. Kui administraator juba eksisteerib, siis lihtsalt logib teate

See on oluline funktsioon, sest:

* Tagab, et rakenduse esmakordsel käivitamisel on kohe võimalik sisse logida
* Võimaldab lähtestada administraatori ligipääs, kui see on kadunud
* Hoiab ära olukorra, kus keegi ei saa süsteemi sisse logida

A computer screen shot of a program

AI-generated content may be incorrect.

**2. JWT tokeni genereerimine (GenerateJwtToken):** See privaatne abifunktsioon vastutab JWT tokenite loomise eest. Protsess:

1. Loob uue JwtSecurityTokenHandler eksemplari
2. Konverteerib salajase võtme baitideks UTF8 kodeeringus
3. Koostab tokeni kirjelduse (SecurityTokenDescriptor), mis sisaldab:
   * **Subject (Subjekt)** - kasutaja identiteet väidetena (claims):
     + userId - kasutaja unikaalne MongoDB ID
     + email - kasutaja e-posti aadress (ClaimTypes.Email)
     + role - kasutaja roll: "admin" või "user" (ClaimTypes.Role)
   * **Expires (Aegub)** - token on kehtiv 1440 minutit (24 tundi) alates loomisest
   * **Issuer (Väljastaja)** - "WaterMeterAPI" - tuvastab, kes tokeni väljastas
   * **Audience (Auditoorium)** - "WaterMeterClient" - määratleb, kellele token on mõeldud
   * **SigningCredentials (Allkirja volitused)** - HMAC SHA256 algoritm ja salajane võti
4. Genereerib tokeni kasutades kirjeldust
5. Konverteerib tokeni stringiks ja tagastab

JWT token'i struktuur koosneb kolmest osast (eraldatud punktidega):

* **Header** - tokeni tüüp ja algoritm
* **Payload** - väited (claims) kasutaja kohta
* **Signature** - digitaalallkiri, mis kinnitab tokeni autentsust

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

E-posti teenus kasutab kahte olulist abifunktsiooni, mis hoolitsevad e-kirjade saatmise ja vormindamise eest: vaata kood [KOOD](#_KOOD)

**1. E-posti saatmine (SendEmailAsync):** See privaatne asünkroonne meetod vastutab tegeliku e-kirja saatmise eest SMTP protokolli kaudu. Protsess:

1. **SMTP kliendi loomine:**

* Loob uue SmtpClient eksemplari, kasutades Gmail SMTP serverit (smtp.gmail.com)
* Port: 587 (TLS/STARTTLS)
* Autentimine: kasutajanimi ja parool konfiguratsioonist (appsettings.json)
* SSL/TLS: lubatud (EnableSsl = true) turvalise ühenduse jaoks

1. **E-kirja sõnumi koostamine:**

* **From (Saatja):** Määratakse saatja e-posti aadress ja nimi (nt "Veearvesti Süsteem")
* **To (Saaja):** Lisatakse saaja e-posti aadress
* **Subject (Teema):** E-kirja teemarida
* **Body (Sisu):** HTML vormindatud e-kirja sisu
* **IsBodyHtml:** Seatud true, et lubada HTML vormindust

1. **Saatmine ja logimine:**

* Saadab e-kirja asünkroonselt kasutades SendMailAsync
* Eduka saatmise korral logib teate: "Email sent to: [kasutaja@email.com](mailto:kasutaja@email.com)"
* Tagastab true eduka saatmise korral

1. **Veakäsitlus:**

* Püüab kinni kõik võimalikud erandid (nt võrguühenduse viga, autentimise viga, vale e-posti aadress)
* Logib vea: "Error sending email to [kasutaja@email.com](mailto:kasutaja@email.com): veateade"
* Tagastab false ebaõnnestumise korral
* Tagab, et ühe e-kirja saatmise viga ei blokeeri tervet süsteemi

**Gmail'i SMTP kasutamine:** Projekti jaoks kasutatakse Gmail'i SMTP serverit. Turvalisuse tagamiseks on vajalik:

* Gmail'i kontol lubada "vähem turvalised rakendused" VÕI
* Kasutada Gmail'i rakenduse parooli (App Password) - soovitatav meetod
* Konfiguratsioonis on määratud:
  + Server: smtp.gmail.com
  + Port: 587
  + Kasutajanimi: [notificationveearve@gmail.com](mailto:notificationveearve@gmail.com)
  + Parool: rakenduse spetsiifiline parool (mitte tavapärasus)

**2. E-kirja HTML sisu genereerimine (GenerateEmailBody):** See privaatne meetod loob professionaalse, HTML-vormindatud e-kirja sisu. Funktsioon võtab parameetriteks näidu (Reading) ja kasutaja (User) objektid.

**E-kirja struktuur:**

1. **E-kirja sisu komponendid:**
   * **Tervitus:** Personaliseeritud tervitus kasutaja nimega
   * **Põhitekst:** Selge teade maksmata arve kohta
   * **Arve detailide tabel:**
     + Korteri number
     + Arve kuupäev (formaadis dd.MM.yyyy)
     + Külma vee tarbimine (kuupmeetrites)
     + Sooja vee tarbimine (kuupmeetrites)
     + Maksmisele kuuluv kogusumma eurodes (kahe komakohaga)
   * **Call-to-action:** Palve tasuda arve kiiresti
   * **Kontaktinfo:** Võimalus küsida küsimusi
   * **Allkiri:** Majahalduse nimi
   * **Jalus:** Automaatne disclaimer
2. **Dünaamilised andmed:** Funktsioon kasutab C# string interpolatsiooni ($@"...") sisestamaks dünaamilisi väärtusi:

* {user.Name} - kasutaja nimi
* {reading.ApartmentNumber} - korteri number
* {billDate} - vormindatud kuupäev
* {reading.ColdWater} - külma vee kogus
* {reading.HotWater} - sooja vee kogus
* {reading.Amount:F2} - summa kahe kümnendkohaga

1. **E-posti kliendi ühilduvus:**

* Kasutatakse tabeleid (table) paigutuse jaoks, kuna flexbox ja grid ei tööta kõikides e-posti klientides
* Inline stiilid, et vältida väliste CSS-ide blokeerimist
* Lihtsad HTML elemendid maksimaalse ühilduvuse tagamiseks

## Funktsioonide Kirjeldus (Frontend)

**Frontend Rakenduse Dokumentatsioon**

**Elutsükli Haakud (Lifecycle Hooks)**

**created():** Käivitatakse komponendi loomisel:

1. Loeb JWT tokeni localStorage'st
2. Kui token eksisteerib, laadib kasutaja andmed automaatselt
3. Tagab, et kasutaja püsib sisselogituna ka lehe värskendamisel

A computer screen shot of text

AI-generated content may be incorrect.

1. **Arvutatud Omadused (Computed)**

**sortedReadings:**

* Tagastab näitude koopia, mis on sorteeritud vastavalt sortKey ja sortOrder väärtustele
* Toetab kahepoolset sorteerimist (kasvav/kahanev)
* Ei muuda originaalset readings massiivi

A computer screen shot of code

AI-generated content may be incorrect.

**API Suhtlus**

1. **3.1 Üldine API Kutse Meetod (apiCall)**

Keskne meetod kõigi API päringute tegemiseks:

**Parameetrid:**

* url - API endpoint (nt '/Auth/login')
* method - HTTP meetod (GET, POST, PUT, DELETE, PATCH)
* body - päringu sisu (JSON)

**Töövoog:**

1. Koostab päringu sätted (options)
2. Lisab Content-Type: application/json päise
3. Kui token eksisteerib, lisab Authorization: Bearer {token} päise
4. Kui on body, konverteerib selle JSON stringiks
5. Teeb fetch päringu
6. Kontrollib vastust - kui viga, viskab erandi
7. Tagastab JSON vastuse

**Veakäsitlus:**

* Loeb vea sõnumi vastusest (message, title või üldine teade)
* Viskab Error objekti, mille püüab kinni kutsuja meetod

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

### Autentimine

**Sisselogimine (login)**

**Protsess:**

1. Tühjendab eelmised vead
2. Saadab POST päringu /Auth/login endpointile
3. Saab vastuseks tokeni ja kasutaja andmed
4. Salvestab tokeni localStorage'sse püsivuse jaoks
5. Seadistab currentUser ja isLoggedIn
6. Laadib kasutaja andmed (näidud, arved)

**Veakäsitlus:**

* Kuvab veateate error muutujas
* Kasutaja jääb väljalogitud olekusse

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

**Registreerimine (register)**

**Protsess:**

1. Tühjendab eelmised vead
2. Saadab POST päringu /Auth/register endpointile koos kõigi vormi andmetega
3. Eduka registreerimise korral:
   * Kuvab kinnitussõnumi (alert)
   * Lülitub tagasi sisselogimise vaatele
   * Tühjendab registreerimisvormi

**Veakäsitlus:**

* Kuvab veateate (nt "Email juba eksisteerib")

A computer screen with text and images

AI-generated content may be incorrect.

**Väljalogimine (logout)**

**Toimingud:**

1. Kustutab tokeni localStorage'st
2. Nullib rakenduse oleku:
   * token = null
   * isLoggedIn = false
   * currentUser = {}
   * readings = []

A computer code with white and blue text

AI-generated content may be incorrect.

### Kasutaja Profiili Haldamine

**Profiili Vaatamine ja Muutmine**

**showEditProfile():**

* Täidab profileForm praeguste kasutaja andmetega
* Tühjendab eelmised vead
* Avab Bootstrap modaalakna (#editProfileModal)

A computer code on a black background

AI-generated content may be incorrect.

**updateProfile():**

1. Valideerib sisendi (nimi ja email on kohustuslikud)
2. Saadab PUT päringu /Users/me endpointile
3. Uuendab currentUser andmeid
4. Sulgeb modaalakna
5. Kuvab kinnitussõnumi
6. Laadib kasutaja andmed uuesti (võib mõjutada näiteid, kui korteri number muutus)

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

**Parooli Muutmine**

**showChangePassword():**

* Tühjendab parooli vormi
* Avab parooli muutmise modaalakna

A computer screen with text and symbols

AI-generated content may be incorrect.

**changePassword():**

1. Valideerib sisendi:
   * Kontrollib, kas uued paroolid ühtivad
   * Kontrollib parooli pikkust (min 6 tähemärki)
2. Saadab POST päringu /Users/me/change-password endpointile
3. Backend kontrollib praegust parooli
4. Eduka muutmise korral sulgeb modaalakna ja kuvab kinnituse

A computer screen with text

AI-generated content may be incorrect.

### Kasutaja Andmete Laadimine

**loadUserData()**

Keskne meetod kasutaja andmete laadimiseks:

**Protsess:**

1. Laadib kasutaja profiili andmed (/Users/me)
2. Seadistab isLoggedIn = true
3. Laadib näidud (loadReadings())
4. Laadib maksmata arved (loadUnpaidBills())
5. Kui kasutajal on korteri number, seadistab selle uue näidu vormi vaikeväärtuseks

**Veakäsitlus:**

* Kui laadimine ebaõnnestub (nt token on aegunud):
  + Logib vea konsooli
  + Logib kasutaja välja
  + Tagab, et vigase tokeni või sessiooni korral ei jää kasutaja "kinni"

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

### Näitude Haldamine

**Näitude Laadimine (loadReadings)**

**Funktsioonid:**

* Laadib näidud GET päringuga /Readings endpointilt
* Toetab filtreerimist kuupäevavahemiku järgi
* Koostab URL query parameetrid:
  + startDate - alguskuupäev
  + endDate - lõppkuupäev
* Backend tagastab näidud vastavalt kasutaja rollile:
  + Admin näeb kõiki
  + Tavaline kasutaja näeb ainult oma näite

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

**Uue Näidu Lisamine (addReading)**

**Protsess:**

1. Saadab POST päringu /Readings endpointile
2. Backend:
   * Seadistab kasutaja ID tokenist
   * Arvutab arve summa automaatselt
   * Seadistab staatus "maksmata"
3. Sulgeb modaalakna
4. Lähtestab vormi (säilitades korteri numbri)
5. Laadib näidud ja arved uuesti

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

### Näidu Muutmine

**editReading(reading):**

* Kopeerib näidu andmed editingReading objekti
* Avab muutmise modaalakna

A computer code with colorful text

AI-generated content may be incorrect.

**updateReading():**

1. Saadab PUT päringu /Readings/{id} endpointile
2. Saadab ainult külma ja sooja vee kogused
3. Backend arvutab arve summa automaatselt ümber
4. Sulgeb modaalakna ja laadib näidud uuesti

**Näidu Kustutamine (deleteReading)**

**Turvalisus:**

1. Küsib kasutajalt kinnitust
2. Saadab DELETE päringu /Readings/{id} endpointile
3. Backend kontrollib õigusi (admin võib kustutada kõiki)
4. Laadib näidud ja arved uuesti

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

### Arvete Haldamine

**Maksmata Arvete Laadimine (loadUnpaidBills)**

**Tagastab:**

* count - maksmata arvete arv
* totalAmount - kogusumma vormindatult
* bills - nimekiri arvetest koos kasutajate andmetega

A computer screen with text

AI-generated content may be incorrect.

**8.2 Arve Staatuse Muutmine**

**markAsPaid(id):**

1. Saadab PATCH päringu /Bills/{id}/pay endpointile
2. Backend muudab isPaid = true
3. Laadib andmed uuesti
4. Kuvab kinnitussõnumi

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

**markAsUnpaid(id):**

1. Küsib kasutajalt kinnitust
2. Saadab PATCH päringu /Bills/{id}/unpay endpointile
3. Backend muudab isPaid = false
4. Kasulik vigade parandamiseks

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

### Meeldetuletuste Saatmine

**sendReminder(id):**

1. Küsib kasutajalt kinnitust
2. Saadab POST päringu /Bills/{id}/send-reminder endpointile
3. Backend:
   * Leiab arve ja kasutaja andmed
   * Genereerib HTML e-kirja
   * Saadab SMTP kaudu
4. Kuvab teate edukuse/ebaõnnestumise kotha

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

**sendAllReminders():**

1. Küsib kinnitust koos arvete arvuga
2. Saadab POST päringu /Bills/send-all-reminders endpointile
3. Backend itereerib läbi kõik maksmata arved
4. Kuvab statistika:
   * Saadetud e-kirjade arv
   * Ebaõnnestunud e-kirjade arv

A black background with text

AI-generated content may be incorrect.

### Aruanded

**Aastaaruanne (loadAnnualReport)**

**Protsess:**

1. Saadab GET päringu /Reports/annual?year={reportYear} endpointile
2. Saab vastuseks:
   * summary - kokkuvõte (koguveetarbimine, keskmine, kogusumma)
   * readings - kõik näidud valitud aastast
3. Kasutaja saab valida aasta ja laadida vastava aruande

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

### Filtreerimine ja Sorteerimine

**Filtreerimine**

**clearFilter():**

* Tühjendab kuupäevavahemiku filtri
* Laadib kõik näidud uuesti

**Filtri kasutamine:**

* Kasutaja valib algus- ja lõppkuupäeva
* Rakendus lisab need query parameetritena
* Backend tagastab ainult valitud vahemikku kuuluvad näidud

A screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**Sorteerimine**

**setSort(key):**

* Kui sama väli, muudab suunda (asc ↔ desc)
* Kui uus väli, seadistab kasvava järjestuse
* sortedReadings computed omadus rakendab sorteerimist automaatselt

**Sorteeritavad väljad:**

* date (kuupäev)
* apartmentNumber (korteri number)
* coldWater (külm vesi)
* hotWater (soe vesi)
* amount (summa)

A computer code with text on it

AI-generated content may be incorrect.

### Abifunktsioonid

**formatDate(dateString)**

**Eesmärk:**

* Konverteerib ISO kuupäeva formaadi (2025-01-15) Eesti formaati (15.01.2025)
* Kasutab JavaScripti toLocaleDateString('et-EE') meetodit
* Tagab ühtse kuupäevade kuvamise kogu rakenduses

A computer screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

**Turvalisus**

**Token-põhine Autentimine**

**JWT Token:**

* Salvestatakse localStorage'sse
* Lisatakse iga API päringu Authorization päisesse
* Automaatne sisselogimine lehe värskendamisel

**Token Aegumise Käsitlus:**

* Kui token on aegunud, API tagastab vea
* loadUserData() püüab vea kinni ja logib kasutaja välja
* Kasutaja suunatakse sisselogimise lehele

**Rollipõhine Ligipääs**

Frontend ei kontrolli rolle otseselt, vaid:

* Backend kontrollib JWT tokenis olevat rolli
* Backend tagastab ainult lubatud andmed
* Frontend kuvab kõik võimalikud toimingud (admin funktsioonid)
* Backend blokeerib volitamata toimingud

## API Endpoint'id

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Meetod** | **Endpoint** | **Kirjeldus** | **Auth** |
| POST | /api/Auth/register | Registreerimine | - |
| POST | /api/Auth/login | Sisselogimine | - |
| GET | /api/Users/me | Kasutaja info | + |
| PUT | /api/Users/me | Kasutaja uuendamine | + |
| POST | /api/Users/me/change-password | Parooli muutmine | + |
| DELETE | /api/Users/me | Kasutaja kustutamine | + |
| GET | /api/Readings | Näitude nimekiri | + |
| POST | /api/Readings | Uus näit | + |
| PUT | /api/Readings/{id} | Näidu muutmine | + |
| DELETE | /api/Readings/{id} | Näidu kustutamine | + |
| GET | /api/Bills/unpaid | Maksmata arved | + |
| PATCH | /api/Bills/{id}/pay | Märgi makstuks | + (admin) |
| PATCH | /api/Bills/{id}/unpay | Märgi maksmata | + (admin) |
| POST | /api/Bills/{id}/send-reminder | Saada meeldetuletus | + (admin) |
| POST | /api/Bills/send-all-reminders | Saada kõik meeldetuletused | + (admin) |
| GET | /api/Reports/annual | Aastaaruanne | + |

## Andmebaasi Struktuur

**Users Kollektsioon**

A computer code with numbers and letters

AI-generated content may be incorrect.

**Readings Kollektsioon**

**A computer screen shot of a number

AI-generated content may be incorrect.**

## Turvalisus

1. **Paroolide Krüpteerimine**

Kõik paroolid salvestatakse BCrypt algoritmi abil räsituna. BCrypt on spetsiaalselt paroolide jaoks loodud algoritm, mis:

* Kasutab soola (salt) iga parooli jaoks
* Teeb rääkimist aeglaseks (cost factor: 11)
* On vastupidav rainbow table rünnakutele

1. **JWT Autentimine**

JWT tokenid on allkirjastatud HMAC SHA256 algoritmiga kasutades salajast võtit. Token sisaldab:

* Kasutaja identifikaatorit
* Kasutaja rolli
* Aegumise aega
* Väljastaja (issuer) ja auditooriumi (audience) infot

1. **CORS Poliitika**

Rakendus on konfigureeritud lubama päringuid kõikidelt allikatelt (development režiimis). Production keskkonnas peaks seda piirama.

1. **Rollipõhine Ligipääs**

Teatud endpoint'id on kaitstud [Authorize] atribuudiga, mis nõuab kehtivat JWT tokenit. Administraatori õigusi nõudvad toimingud kontrollivad kasutaja rolli.

## Tulevased täiustused

* Graafilised aruanded ja statistika
* PDF arvete genereerimine
* Maksete integratsioon (Stripe, PayPal)
* Mobiilirakendus
* Mitme maja haldamine
* Automaatne näitude importimine nutiarvestitest

# KASUTUSJUHEND

## Swagger API Dokumentatsioon

Swagger on interaktiivne API dokumentatsiooni tööriist, mis võimaldab arendajatel ja testimisjatel API endpoint'e visuaalselt uurida ja testida ilma koodi kirjutamata.

**Juurdepääs Swagger'ile:** http://localhost:8080/docs/index.html#/

**Swagger'i kasutamine:**

1. **API endpoint'ide sirvimine:** 
   * **Swagger UI kuvab kõik saadaolevad endpoint'id, grupeerituna kontrollerite kaupa:** 
     + **Auth -** Autentimine (register, login)
     + **Users -** Kasutajate haldamine
     + **Readings -** Veearvestite näidud
     + **Bills -** Arvete haldamine
     + **Reports -** Aruanded
   * **Iga endpoint on tähistatud HTTP meetodi värvilise märgiga:** 
     + **GET (sinine) -** andmete lugemine
     + **POST (roheline)** - uute andmete loomine
     + **PUT (kollane)** - andmete uuendamine
     + **PATCH (hele roheline) -** osalise uuendamine
     + **DELETE (punane) -** andmete kustutamine

**A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.**

1. **Endpoint'i testimine:** 
   * Klõpsake endpoint'il, et avada detailvaade
   * Vajutage nuppu "Try it out"
   * Sisestage vajalikud parameetrid või request body
   * Vajutage nuppu "Execute"
   * Näete vastust koos HTTP staatuskoodi, vastuse keha ja päistega

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

1. **Autentimise seadistamine Swagger'is: Kuna enamik endpoint'e nõuab autentimist, peate esmalt saama JWT tokeni:**

**Samm 1:** Logi sisse läbi /api/Auth/login endpoint'i:

**A black background with text

AI-generated content may be incorrect.**

**Samm 2:** Kopeeri vastusest token väärtus

**A black rectangular object with red and green text

AI-generated content may be incorrect.**

**Samm 3:** Klõpsa lehe ülaosas rohelisel nupul "Authorize" (või lukuikooni)

A green and white rectangular sign with a lock and text

AI-generated content may be incorrect.

**Samm 4:** Sisesta autoriseerimisaknasse: Bearer [sinu\_token\_siia]

Näiteks: Bearer eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9...

**Samm 5:** Klõpsa **"Authorize"** ja seejärel **"Close"**

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Nüüd saad kasutada kõiki kaitstud endpoint'e!

1. **Swagger'i eelised:**
   * **Interaktiivne testimine** - ei vaja Postman'i või cURL'i
   * **Automaatne dokumentatsioon** - genereeritud koodist
   * **Skeemide vaatamine** - näed täpselt, millised andmeväljad on nõutud
   * **Näidisandmed** - iga endpoint näitab näidisvastuseid
   * **Veakoodid** - dokumenteeritud võimalikud HTTP vastusekoodid
2. **Swagger'i piirangud:**
   * Token aegub 24 tunni pärast - seejärel tuleb uuesti sisse logida
   * Faili üleslaadimist ei toeta (kui peaks tulevikus lisanduma)
   * Mõned keerulised päringud on lihtsam teha cURL või Postman'iga

## HTML Frontend Kasutusjuhend

Frontend on üheleheline Vue.js rakendus, mis pakub kasutajasõbralikku graafilist liidest süsteemi kasutamiseks.

**Juurdepääs rakendusele:**

Ava oma brauseris fail indexC.html

1. Kuvatakse sisselogimisekraan
2. Kasutage vaikimisi administraatori kontot:
   * **Email:** [admin@gmail.com](mailto:admin@gmail.com)
   * **Parool:** admin123
3. Klõpsake **"Logi sisse"**

A screenshot of a login form

AI-generated content may be incorrect.

**Peamine kasutajaliides (pärast sisselogimist):**

1. **Ülemine info riba:**
   * Kuvab teie nime ja rolli (Administraator või Kasutaja)
   * Kui teil on määratud korteri number, kuvatakse see
   * **"Logi välja"** nupp punases kastis

A close up of a sign

AI-generated content may be incorrect.

A red rectangle with white text

AI-generated content may be incorrect.

1. **Statistika paneel:** **Vasak kast - Maksmata Arved:**
   * Näitab maksmata arvete arvu
   * Näitab kogusummat eurodes

A white rectangular object with a blue background

AI-generated content may be incorrect.

1. **Parem kast - Aastaaruanne:**
   * Võimalik valida aasta (sisestage number või kasutage nooli)
   * Klõpsake **"Kuva"** nupul
   * Näitab valitud aasta kogu summat

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

1. **Toimingute nupud:** **"Lisa uus näit"** (roheline nupp):

A green rectangle with white text

AI-generated content may be incorrect.

* + Avab modaalakna uue näidu lisamiseks
  + Väljad:
    - Korteri number (eeltäidetud, kui teil on määratud)
    - Kuupäev (vaikimisi tänane)
    - Külm vesi (m³)
    - Soe vesi (m³)
  + Klõpsake **"Lisa"** salvestamiseks
  + Arve summa arvutatakse automaatselt

A screenshot of a computer

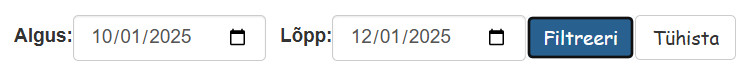
AI-generated content may be incorrect.

1. **"Saada kõik meeldetuletused"** (oranž nupp - ainult administraatorile):
   * Kuvatakse ainult siis, kui on maksmata arveid
   * Saadab e-posti kõigile kasutajatele, kellel on maksmata arveid
   * Küsib kinnitust enne saatmist

A close-up of a sign

AI-generated content may be incorrect.

1. **Filtreerimine:**
   * **Algus:** Valige alguskuupäev
   * **Lõpp:** Valige lõppkuupäev
   * Klõpsake **"Filtreeri"** nupul
   * Klõpsake **"Tühista"**, et eemaldada filter



1. **Näitude tabel:** **Päised (klõpsatavad sorteerimiseks):**
   * **Korter** - Korteri number
   * **Nimi** - Elaniku nimi
   * **Kuupäev** - Näidu esitamise kuupäev
   * **Külm vesi** - Kogus kuupmeetrites
   * **Soe vesi** - Kogus kuupmeetrites
   * **Summa** - Arve summa eurodes
   * **Staatus** - Roheline "Makstud" või punane "Maksmata"
   * **Tegevused** - Nupud näidu haldamiseks

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

1. **Tegevuste nupud igal real:** **Kõigile kasutajatele:**
   * **"Muuda"** (sinine) - Muuda külma ja sooja vee kogust
   * **"Kustuta"** (punane) - Kustuta näit (küsib kinnitust)

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

1. **Ainult administraatoritele:**
   * **"Märgi makstuks"** (roheline) - Muuda arve staatust makstuks
   * **"Märgi maksmata"** (oranž) - Muuda arve staatust maksmata (kui vaja parandada)
   * **"Saada meeldetuletus"** (sinine) - Saada e-posti meeldetuletus sellele kasutajale
2. **Muuda näitu:**
   * Avaneb klõpsamisel "Muuda" nupul tabelis
   * Saate muuta ainult külma ja sooja vee kogust
   * Arve summa arvutatakse automaatselt ümber
   * **"Salvesta"** - salvesta muudatused
   * **"Tühista"** - sulge aken ilma salvestamata

A blue rectangle with white text

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**Kasutajate rollid:**

1. **Administraator (admin):**
   * Näeb KÕIKI kasutajate näite
   * Saab märkida arveid makstuks/maksmata
   * Saab saata e-posti meeldetuletusi
   * Saab lisada, muuta ja kustutada kõiki näite
2. **Tavaline kasutaja (user):**
   * Näeb AINULT oma näite
   * Saab lisada uusi näite oma korterile
   * Saab muuta ja kustutada oma näite
   * EI SAA muuta maksestaatusat
   * EI SAA saata e-kirju
3. **Kasutaja konto haldamine:**
4. Frontend võimaldab kasutajatel hallata oma profiili kahes erinevas modaalaknas:
5. **Profiili muutmine** (Muuda profiili nupp - sinine):
   * Nimi
   * E-posti aadress
   * Korteri number
   * Endpoint: PUT /api/Users/me
   * Toimib järgmiselt:
     + Klõpsake "Muuda profiili" nupul kasutaja info reas
     + Avaneb modaalaken eeltäidetud andmetega
     + Muutke soovitud väljad
     + Klõpsake "Salvesta"
     + Süsteem uuendab kasutaja andmeid ja laadib uuesti kasutaja info
     + Korteri numbri võib jätta tühjaks, kui kasutaja ei oma korterit

A blue and white rectangle with white text

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

1. **Parooli muutmine** (Muuda parooli nupp - oranž):
   * Endpoint: POST /api/Users/me/change-password
   * Vajate praegust parooli kinnitamiseks
   * Uus parool peab olema vähemalt 6 tähemärki pikk
   * Peate kinnitama uut parooli (kaks korda sisestama)
   * Frontend kontrollib, et uued paroolid ühtivad

A close up of a logo

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**Registreerimine (uutele kasutajatele):**

1. Sisselogimisekraanil klõpsake **"Pole kontot? Registreeru"**
2. Täitke registreerimisvorm:
   * Email (unikaalne, peab olema korrektne)
   * Parool (turvalisus!)
   * Nimi
   * Korteri number
3. Klõpsake **"Registreeru"**
4. Pärast edukat registreerimist saate sisse logida

A close-up of blue text

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a registration form

AI-generated content may be incorrect.

**Näpunäited:**

* Kasutage filtrit pikaajaliste andmete otsimiseks
* Klõpsake tabeli päistel sorteerimiseks
* Administraatorid peaksid regulaarselt saatma meeldetuletusi
* Muutke vaikimisi admin parool turvalisuse huvides
* Kontrollige enne kustutamist alati, et olete valitud õige näit
* Token aegub 24 tunni pärast - seejärel tuleb uuesti sisse logida
* E-kirjad saadetakse ainult maksmata arvete puhul

# KOKKUVÕTTE

Veearvesti näitude haldamise süsteem on edukas näide sellest, kuidas kaasaegsed tehnoloogiad saavad lihtsustada igapäevaseid administratiivseid protsesse. Projekt demonstreerib täisväärtuslikku full-stack arendust alates andmebaasi disainist kuni kasutajaliidese loomiseni.

Süsteem on mitte ainult funktsionaalne ja kasutatav, vaid ka tehniliselt korralikult ehitatud, järgides tööstusstandardeid ja parimaid praktikaid. See loob tugeva aluse tulevasteks laiendusteks ja täiendusteks.

Projekti eesmärk oli luua tööriist, mis teeb veearvestite haldamise lihtsamaks nii administraatoritele kui ka elanikele - see eesmärk on saavutatud. Kasutajad saavad mugavalt sisestada näite, administraatorid saavad tõhusalt jälgida makseid, ja süsteem automatiseerib igavad toimingud nagu arvete arvutamise ja meeldetuletuste saatmise.

Projekti kood on struktureeritud, dokumenteeritud ja valmis kasutamiseks reaalses keskkonnas.

[Backend GitHub](https://github.com/JOstapjuk/VeearveC)

[Frontend GitHub](https://github.com/JOstapjuk/VeearveC-frontend)

[Veearve XSLT](https://github.com/JOstapjuk/VeeArvedXSLT)

[Veearve XML/PHP](https://github.com/JOstapjuk/VeeArvedPHP-JSON-XML)

# KOOD

private async Task<bool> SendEmailAsync(string to, string subject, string htmlBody)

{

try

{

using var client = new SmtpClient(\_emailSettings.SmtpServer, \_emailSettings.SmtpPort)

{

Credentials = new NetworkCredential(\_emailSettings.Username, \_emailSettings.Password),

EnableSsl = true

};

var mailMessage = new MailMessage

{

From = new MailAddress(\_emailSettings.SenderEmail, \_emailSettings.SenderName),

Subject = subject,

Body = htmlBody,

IsBodyHtml = true

};

mailMessage.To.Add(to);

await client.SendMailAsync(mailMessage);

\_logger.LogInformation($"Email sent to: {to}");

return true;

}

catch (Exception ex)

{

\_logger.LogError($"Error sending email to {to}: {ex.Message}");

return false;

}

}

private string GenerateEmailBody(Reading reading, User user)

{

var billDate = reading.Date.ToString("dd.MM.yyyy");

return $@"

<!DOCTYPE html>

<html>

<head>

<style>

body {{ font-family: Arial, sans-serif; line-height: 1.6; color: #333; }}

.container {{ max-width: 600px; margin: 0 auto; padding: 20px; }}

.header {{ background-color: #4CAF50; color: white; padding: 20px; text-align: center; }}

.content {{ padding: 20px; background-color: #f9f9f9; }}

.bill-details {{ background-color: white; padding: 15px; margin: 20px 0; border-left: 4px solid #4CAF50; }}

.amount {{ font-size: 24px; font-weight: bold; color: #e53935; }}

.footer {{ text-align: center; padding: 20px; font-size: 12px; color: #666; }}

table {{ width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0; }}

td {{ padding: 8px; border-bottom: 1px solid #ddd; }}

.label {{ font-weight: bold; width: 40%; }}

</style>

</head>

<body>

<div class='container'>

<div class='header'>

<h1>Veearvesti Arve Meeldetuletus</h1>

</div>

<div class='content'>

<p>Tere, <strong>{user.Name}</strong>!</p>

<p>See on meeldetuletus teie maksmata veearvest.</p>

<div class='bill-details'>

<h3>Arve Detailid</h3>

<table>

<tr>

<td class='label'>Korter:</td>

<td>{reading.ApartmentNumber}</td>

</tr>

<tr>

<td class='label'>Kuupäev:</td>

<td>{billDate}</td>

</tr>

<tr>

<td class='label'>Külm vesi:</td>

<td>{reading.ColdWater} m³</td>

</tr>

<tr>

<td class='label'>Soe vesi:</td>

<td>{reading.HotWater} m³</td>

</tr>

<tr>

<td class='label'>Maksmisele kuuluv summa:</td>

<td class='amount'>€{reading.Amount:F2}</td>

</tr>

</table>

</div>

<p>Palun tasuge arve võimalikult kiiresti.</p>

<p>Kui teil on küsimusi, võtke meiega ühendust.</p>

<p>Lugupidamisega,<br>Majahaldus</p>

</div>

<div class='footer'>

<p>See on automaatne meeldetuletus. Palun ärge vastake sellele meilile.</p>

</div>

</div>

</body>

</html>";

# ALLIKAD

Chau, C. (2025, 07 28). *Swashbuckle ASP .NET Core (How It Works For Developers)*. Retrieved from ironsoftware: https://ironpdf.com/blog/net-help/swashbuckle-asp-net-core/

Corbo, A. (2025, 06 03). *What Is Vue JS?* Retrieved from builtin: https://builtin.com/software-engineering-perspectives/vue-js

Dupont, A. (2024, 03 23). *Using C# and System.Net.Mail to Send Emails via Gmai*. Retrieved from Temp mail: tempmail.us.com/en/smtp/sending-emails-via-gmail-with-c-and-system-net-mail

Getachew, S. (2024, 16 09). *JWT Authentication in .NET 8: A Complete Guide for Secure and Scalable Applications*. Retrieved from Medium: https://medium.com/@solomongetachew112/jwt-authentication-in-net-8-a-complete-guide-for-secure-and-scalable-applications-6281e5e8667c

Jalli, A. (2025, 04 18). *What Is jQuery?* Retrieved from builtin: https://builtin.com/software-engineering-perspectives/jquery

MojoAuth. (2025). *bcrypt in C#*. Retrieved from MojoAuth: https://mojoauth.com/hashing/bcrypt-in-c/

NuGet. (2025). *Microsoft.IdentityModel.JsonWebTokens* . Retrieved from nuget: https://www.nuget.org/packages/Microsoft.IdentityModel.JsonWebTokens

Peiris, S. (2024, 08 23). *Understanding MongoDB Drivers*. Retrieved from medium: https://medium.com/@saranipeiris17/understanding-mongodb-drivers-c44b2727495f

Shimoda, S. (2023, 05 30). *1.1 Overview of ASP.NET Core*. Retrieved from medium: https://medium.com/@syantien/overview-of-asp-net-core-5327110b1078

Zola, A. (2022, 08 03). *Bootstrap*. Retrieved from techtarget: https://www.techtarget.com/whatis/definition/bootstrap