

# Rõuge valla energia arengukava 2020



Project part-financed by the  
European Union (European  
Regional Development Fund)



## Sisukord

Sisukord.....	2
A. Ülevaade Rõuge valla energeetikasüsteemidest .....	3
1. Taust .....	3
2. Energiaeesmärgid valla arengukavas .....	8
3. Omavalitsuse investeeringud energeetikasektoris .....	11
4. Energeetikakorraldus .....	14
4.1. Soojavarustussüsteemid .....	14
4.2. Elektrivarustussüsteemid .....	16
4.3. Tänavavalgustus .....	26
B. Energiapotentsiaal.....	27
1. Taastuvenergia ressursid .....	27
2. Kohalike kütuste ressursid ja kasutusvõimalused .....	28
2.1. Puidu biomass.....	28
2.2. Mittemetsamaadelt saadav puidu biomass.....	28
2.3. Rohtse biomassi ressurss .....	29
2.4. Biogaasi tootmise ressurss.....	30
2.5. Turvas .....	30
3. Vee-energia ressursid ja kasutusvõimalused .....	32
4. Tuule- ja päikeseenergia ressursid ning kasutusvõimalused .....	35
4.1. Tuuleenergia ressurss .....	35
4.2. Päikeseenergia ressurss (ka soojuspumbad) .....	35
C. Energia arengukava aastani 2020 rakendamine .....	38
Rõuge valla arengueesmärgid energia valdkonnas .....	38
Kasutatud kirjandus.....	41
LISA 1. Rõuge vallas töötavad ja varem töötanud vesiveskid ja veejõujaamad .....	42
LISA 2. Maakasutusega seotud piirangualad.....	44
LISA 3. Rõuge kaugküttetrassid .....	46
Lisa 4. Rõuge valla elektrivõrk .....	48

Arengukava on koostatud Läänemere piirkonna programmi PEA projekti Avalikud energiaalternatiivid / Public energy alternatives raames, mida toetab Euroopa Regionaalarengu Fond.

## A. Ülevaade Rõuge valla energeetikasüsteemidest

### 1. Taust

#### *Taastuvate energiaallikatega seonduvad Euroopa Liidu õigusaktid*

Alljärgnevalt on esitatud lühiülevaade taastuvate energiaallikate kasutamist otseselt või kaudsemalt puudutavatest aspektidest EL energiapoliitika tähtsamates dokumentides.

EL taastuvate energiaressursside kasutamise ühtse strateegia väljatöötamise esimeseks sammuks oli vastav Roheline raamat (COM(96)576). Kogu strateegia koos väljapakutud meetmetega keskendati eesmärgile, et 2020. aastaks moodustaks taastuvate energiaallikate osatähtsus Euroopa Liidus 12%, mis oleks kaks korda suurem lähteseisust (1995. a).

**Taastuvenergia direktiivi** (2009/28/EÜ) eesmärgiks on seada ühtne raamistik taastuvate energiaallikate kasutamise suurendamiseks. Üks olulisemaid elemente direktiivis on riiklikud taastuvenergia eesmärgid, mis määravad iga liikmesriigi poolt saavutatava taastuvenergia tarbimise protsendi aastaks 2020 eesmärgiga tõsta taastuvenergia osakaal kogu Euroopa Liidus aastaks 2020 20% tasemele. Direktiivis kehtestatakse üldine raamistik taastuvatest energiaallikatest toodetava energia kasutamise edendamiseks. Sätestatakse eeskirjad liikmesriikide vaheliste statistiliste ülekannete, liikmesriikide ja kolmandate riikide vaheliste ühisprojektide, päritolutagatiste, haldusmenetluste, teabe ja koolituse kohta ning taastuvatest energiaallikatest toodetud energia juurdepääsu kohta elektrijaotusvõrgule. Kehtestatakse biokütuste ja vedelate biokütuste säästlikkuse kriteeriumid.

2003. aasta **Biokütuste direktiivis** (2003/30/EÜ), millega edendatakse biokütuste ja muude taastuvkütuste kasutamist transpordisektoris, on liikmesriikidele seatud soovituslikud eesmärgid. Transpordi tarbeks diisli- ja bensiinikütustest biokütuste osakaal peab aastaks 2010 olema 5,75%, arvutatuna kütuste energiasisalduse järgi. Antud eesmärgi saavutamiseks võttis Euroopa Komisjon vastu "**Biokütuste strateegia**", millega nähakse ette seitse tegevuspoliitika suunda:

- biokütuste nõudluse stimuleerimine
- keskkonnakasu saavutamine
- biokütuste tootmise ja müügi arendamine
- lähteainetarude suurendamine
- kaubandusvõimaluste suurendamine
- arengumaade toetamine
- teadus- ja arendustegevuse toetamine

**EL Biomassi tegevuskava** – nähakse ette meetmed, et hoogustada puidust, jäätmetest ja põllumajanduskultuuridest saadava energia arengut, luues turupõhiseid stiimuleid selle kasutamiseks ja kõrvaldades kõnealuse turu arengu ees seisvaid tõkkeid. Sellega nähakse ette meetmed biomassi edendamiseks soojusmajanduses, elektrienergeetikas ja transpordis ning valdkondadevahelised meetmed, mis soodustavad rahastamist, biomassiga varustamist ja uurimistegevust.

**EL energeetikavaldkonna strateegilised eesmärgid** on järgmised:

- energiaga varustamise kindluse tagamine ühendusevälise sõltuvuse suurenemise tingimustes;
- Euroopa tööstuse konkurentsivõime parandamine suurema energiaturgude integratsiooni kaudu;

- säästva arengu põhimõtetele vastava energiapoliitika elluviimine mõistlikuma energiakasutuse ja taastuvate energiaallikate laialdasema kasutamise kaudu;
- valdkonna teadusuuringute ja tehnoloogiate arendamine.

### *Taastuvate energiaallikatega seonduvad Eesti õigusaktid*

**Energiasäästu sihtprogramm 2007–2013** on Vabariigi Valitsuse poolt heaks kiidetav valdkonna arengukava, mis kirjeldab valitsuse tegevusi ühes kitsas energiapoliitika valdkonnas – kütuste ja energia kokkuhoiul. Kaugkütteseaduse § 3 järgi koondab programm eesmärgid ning neist lähtuvad tegevusvaldkonnad energiakasutuse efektiivsuse tõstmiseks, keskkonna kvaliteedi säilitamiseks ja loodusressursside ratsionaalseks kasutamiseks Eestis aastatel 2007–2013. Poliitikadokumenti täiendab kolmeks aastaks koostatav rakendusplaan, mis kirjeldab detailsemalt sellel ajaperioodil elluviimiseks planeeritavaid tegevusi, rakendajaid ning väljundeid[5].

**Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007–2013** kohaselt peaks biomassi kasutamine energia tootmiseks arenema aastani 2013 järgnevalt:

- tänu maaelu arengukavas aastateks 2007–2013 rakendatavatele meetmetele ja toetustele suureneb märgatavalt biomassi (peamiselt raiejäätmete ja mittekonventsionaalse biomassi) kättesaadavus;
- tänu elektrituruseaduses kavandatud toetusmeetmetele ja riikliku struktuurivahendite kasutamise arengukava 2007–2013 meetmetele muutub mittekonventsionaalsetest biomassi ressurssidest toodetud energia hind konkurentsivõimelisemaks teiste energiatoodetega võrreldes;
- biomassi osakaal elektri tootmiseks suureneb 3%-ni siseriiklikust brutotarbimisest;
- mikro elektri ja soojuse koostootmisjaamade konkurentsivõime võrreldes teiste energia-tootmisviisidega on tõusnud tänu sellekohasele teadusarendustegevusele Eestis ja Euroopa Liidus;
- tarbijad on igakülgset informeeritud kodumaiste taastuvate ressursside kasutamise eelistest lokaalküttes.

**Eesti säästva arengu riiklik strateegia Säästev Eesti 21** toetab üldjoones taastuvatel loodusressurssidel põhineva energia tootmise osakaalu kasvu. Eesti energiamajandus tuleb ümber korraldada seda eelisarendades ja toetades energiasäästlikku tegevust.

**Riiklik struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007–2013** seab eesmärgiks tõhusama energiakasutuse, mis võimaldaks tulevikus ennetada potentsiaalset energeetilist defitsiiti ja seeläbi anda riigile rahvusvahelisi konkurentsi- või julgeolekueeliseid pikemas plaanis. Senisest enam tuleks pöörata tähelepanu energiatarbimise kasvu ohjamisele ja efektiivsuse tõusule ning lõpptarbijapoolsele energiasäästule.

**Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030** sätestab energiamajanduse eesmärgiks toota elektrit mahus, mis rahuldab Eesti tarbimisvajadust, ning arendada mitmekesiseid, erinevatel energiaallikatel põhinevaid väikese keskkonnakoormisega jätkusuutlikke tootmistehnoloogiaid, mis võimaldavad toota elektrit ka ekspordiks.

**Eesti keskkonnategevuskava 2007–2013** eesmärgiks on energiatarbimise kasvu aeglustamine ja stabiliseerimine, tagades samas inimeste vajaduste rahuldamise, ehk tarbimise kasvu olukorras primaarenergia mahu säilimise tagamine.

**Eesti eluasemevaldkonna arengukava 2007–2013** (eelnoõu) näeb ette meetmeid kortermajade energiasäästlikkuse parandamise osas, samuti teadlikkuse tõstmist elamufondi parendamiseks.

**Energiatehnoloogia programm 2007–2013** määrab peamised prioriteedid energia-tehnoloogiate arendamisel Eestis. Prioriteetideks on uute, peamiselt taastuvatel energiaallikatel põhinevate tehnoloogiate arendamine ja põlevkivitehnoloogiate arendamine, mis mõlemad mõjutavad otseselt elektrisektori arengut.

**Kütuse- ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava aastani 2015** tugineb säästva arengu seadusele (riigikogu 22.02.1995 seadus, jõustumiskuupäev 01.04.1995 – sätestab säästva arengu rahvusliku strateegia alused, sätestab looduskeskkonna ja loodusvarade säästliku kasutamise alused) suunates Eesti kütuse- ja energiamajanduse arengut aastani 2015. Dokumenti on koondatud Eesti energiamajanduse raamistik ja strateegilised eesmärgid, seades peamiseks eesmärgiks riikliku varustuskindluse, keskkonnasäästu ja vaba konkurentsi juurutamise. Seetõttu näeb kava ette olulisi arenguid muuhulgas taastuvenergia, elektri ja soojuse koostootmise, energiasäästu ja elektrituru avamise osas.

**Eesti maaelu arengukava 2007–2013** on suunatud Eesti põllumajanduse ja metsanduse konkurentsivõime tõstmisele, keskkonna ja paikkonna parandamisele, maapiirkondade elukvaliteedi ja maamajanduse mitmekesistamisele, võttes arvesse Eesti maaelu omanäolisust. Maaelu arengukava alusel on kehtestatud investeerimistoetused, mida saab rakendada bioenergia valdkonnas. Näiteks on võimalik saada toetust energiakultuuride kasvatamiseks – toetatakse investeringuid, mis on suunatud bioenergia ja biomassi tootmisele peamiselt oma tarbeks, aga ka kus toodetud energia turustatakse. Samuti on võimalik toetust saada uute toodete tootmise arenguprojektide elluviimiseks ja biokütuste tootmiseks mittepuiduliste põllumajandussaadustest ja töötleva tööstuse tootmisjääkidest.

**Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegiaga 2007-2013** määratletakse üldised strateegilised tegevussuunad Euroopa Liidust aastatel 2007-2013 Eestile eraldatavate struktuurivahendite kaasabil abikõlblike valdkondade arendamiseks.

**Perioodi 2007–2013 struktuuritoetuse seadus** sätestab struktuuritoetuse taotluste menetlemise alused, toetuse andmise ja kasutamisega seotud subjektide õigused ja kohustused, järelevalve alused ning vaidemenetluse korra. Keskkonnaministri 24. märtsi 2009. a määruse nr 14 **Meetmes „Taastuvenergiaallikate laialdasem kasutamine energia tootmiseks“ tingimused** sätestatakse „Perioodi 2007–2013 struktuuritoetuse seaduse“ § 3 lõike 3 kohaselt kinnitatud «Elukeskkonna arendamise rakenduskava» prioriteetse suuna „Energiamajanduse arendamine“ meetme „Taastuvenergiaallikate laialdasem kasutamine energia tootmiseks“ rakendamiseks toetuse andmise ning kasutamise tingimused ja kord. Toetuse andmise eesmärk on taastuvate energiaallikate osakaalu kasv energiabilansis ning energia tootmissüsteemist pärinevate saasteainete heitkoguste vähendamine. Meetme raames toetatakse järgmisi tegevusi:

- 1) taastuvatel energiaallikatel põhinevate elektri ja soojuse koostootmisjaamade rajamine koos tootmiseseadmete võrguühenduseks vajaliku infrastruktuuriga;
- 2) taastuvenergiale üleminek katlamajade taastuvenergiaallikate kasutamiseks ümberehitamise kaudu;
- 3) energiasääst kaugküttevõrgu parendamise ja rekonstrueerimise kaudu, sh vajalike täiendavate ühenduste rajamine.

Meetme raames ei toetata:

- 1) suurema kui 2 MW installeeritud summaarse elektrivõimsusega elektri ja soojuse koostootmisjaama rajamist või rekonstrueerimist asukohaga väljaspool Eesti saari;

- 2) suurema kui 4 MW installeeritud summaarse võimsusega kaugkütte katlamaja rajamist või rekonstrueerimist;
- 3) suurinvesteeringuid (projekt kogueelarvega üle 50 miljoni euro).

**Eesti elektrimajanduse arengukava 2008–2018**, mille eesmärgiks on suunata ettevõtteid tegema selliseid investeerimisotsuseid, mis tagaks riiklike huvide täitmise elektriturul. Riigi eesmärgiks on tagada pidev, säästlik ja põhjendatud hinnaga elektrivarustus Eestis

**Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020**, mille kohaselt suureneb taastuvenergia osakaal aastaks 2020 vähemalt 25 protsendini kogu siseriiklikust energiatarbimisest. Oluliseks ülesandeks on taastuvate energiaallikate osakaalu suurendamine elektriturul. Kava kohaselt saavutab riik taastuvate energiaallikate abil toodetud elektri osaks tarbimises üle 15%.

Tegevuskava näeb ette tuuleelektri võimsuse järk-järgulist kasvu praeguselt 150 megavatilt ligikaudu 600 megavatini aastaks 2020. Samuti tuleb laiendada suuremates linnades elektri tootmist taastuvaid energiaallikaid ja muid kohalikke kütuseid kasutavates koostootmisjaamades. Maismaatranspordis on eesmärk saavutada taastuvenergia osakaaluks 10% kasutatud energiaallikatest. Transpordis biokütuste osakaalu eesmärgi saavutamiseks tuleb edendada ka elektrisõidukite kasutuselevõttu.

### ***Rõuge valla lühiiseloostus***

Rõuge vald paikneb Võru maakonna kesk- ja lõunaosas looduskaunil alal 16 km kaugusel Võru linnast (Joonis 1). 10. oktoobril 1991. aastal kinnitati Rõuge vallale omavalitsuslik staatus ning Rõuge vald astus omavalitsusliku haldusüksuse õigustesse.

Veerand Rõuge valla territooriumist jääb Haanja Looduspargi alale, mis paikneb Võrumaa südames Haanja kõrgustikul Eesti kõrgeimas piirkonnas (umbes 18% alast on kõrgemal kui 250 m). Looduspark on loodud Haanja kõrgustikule iseloomulike maastike ja looduskoosluste ning samuti ajalooliselt väljakujunenud elulaadi (hajakülad, väikesed põllulapid, väikesed karja- ja heinamaad, künklikust reljeefist tingitud veidi erisugused maaharimisvõtted, käsitöötraditsioonid) säilimiseks, taastamiseks ja arenemiseks[20].

Valla pindala on 263,7 km<sup>2</sup> ehk 26 372 ha, sh põllumaad 5527 ha (21%), rohumaad 2245 ha (9%) ja metsamaad 15 235 ha (58%). Elanike arv 01.01.2013 seisuga on 2254. Rahvastiku tihedus on madal, vaid 8,54 inimest ruutkilomeetri kohta (<http://rauge.ee/?id=yinfo>). Rõuge vallas on 108 küla ja Rõuge alevik. Valla keskuseks on 456 elanikuga Rõuge alevik, kus asub põhikool koos spordihoonega, rahvamaja, lasteaed, perearstikeskus, hooldekodu, noortekeskus, kirik ja raamatukogu [20]. Küladest suuremad on Viitina, Nursi ja Sänna. Rõuge on armastatud elu- ja puhkekoht, üks kaunimaid paiku Eestis [2].



Joonis 1. Rõuge valla paiknemine Võrumaal.

## 2. Energiaeesmärgid valla arengukavas

Vallal on vajadus uuendada energiastrateegia, sest eelmine ja ühtlasi esimene energiastrateegia koostati aastal 2002 – selle andmed on tänaseks vananenud ja eesmärgid täidetud või aegunud. Käesolev Rõuge valla energia arengukava 2020 on koostatud Läänemere piirkonna programmi *Public Energy Alternatives* projekti raames 2011–2012.

Täitmisel on Rõuge valla arengukava 2010–2017, kuid energeetikat ja energiasäästu puudutav osa vajab põhjalikumat käsitlust. Arengudokumendi kohaselt tugineb Rõuge arengustrateegia seitsmeteistkümneme valla jaoks olulisele teemale.

Üheks punktiks on keskkond ja heakord, seades Rõuge strateegiliseks arengusuunaks tagada kahjustamata looduskeskkond ja olla kooskõlas kõigi keskkonnakaitse nõuetega. Järgnevalt on toodud arengukava keskkonnaeesmärgid.

### Lühiajalised eesmärgid

- Heakorrakampaaniate korraldamine
- Jäätmealaste kampaaniate korraldamine
- Jäätmete kogumisaktsioonide läbiviimine
- Püssapalu maardlaala arenguvisioni koostamine
- Järvede kinnikasvamise põhjuste väljaselgitamine ja kinnikasvamise peatamine
- Väärtustada Pärlijõe piirkonna reljeefset omapära ja ära kasutada selle looduslikku potentsiaali
- Pidada tähtsaks valla territooriumil asuvate arhitektuurimälestiste ja muinsuskaitseobjektide säilitamist, märgistamist ja heakorrastamist
- Parkide rekonstrueerimine ja arendamine puhkekohtadena
- Rõuge, Säna, Nursi ja Viitina pargi ning Järvesaare ümbruse regulaarne hooldamine
- Kasutatavamate supluskohtade- Rõuge Suurjärve avalik rand, Kaussjärve rand Viitina järve rand, Nursi jõekäär, Ahitsa järv, Kahrila järve rand Lauri külas, Vihtla järve rand –ümbruse korrastamine
- Väiksemate supluskohtade rajamine
- Vajalikul hulgal väikevormide (pingid, prügikastid, lillekastid) paigaldamine avalikku ruumi
- Elanikkonna teavitamine keskkonnaprobleemidest ja keskkonnateadlikkuse tõstmine
- Kalade arvukuse tõstmine järvedes

### Pikaajalised eesmärgid:

- Eriliigiliste (jalgsi, ratta, hobu, atv ja mootorsaani) matkaradade rajamine
- Üldsuse keskkonnateadlikkuse tõstmine
- Taastuenergia propageerimine
- Keskkonna ja heakorra alase koostöö juurutamine naabervaldadega
- Tiheda ja hea koostöö jätkamine kaitsealavalitsejaga
- Nursipalu harjutusvälja arendamine lähtuvalt keskkonnamõtjude hindamise aruandest
- Elukeskkonna seisundi säilitamine ja parandamine, loodusvarade otstarbekas ja säästev kasutamine ja keskkonnasõbralikkuse populariseerimine erinevates valdkondades
- Säilitada tasakaal looduskaitse ja valla majandusliku arengu vahel
- Säästva ja väärtustava keskkonna kujundamine, jäätme- ja prügimajanduse korrastamine ja kaasajastamine eesmärgiga ennetada reostuse teket



- Pärlijõe kui elukeskkonna säilitamine ja Pärlijõe maastikule omapäraste ehitiste väärtustamine
- Kalatreppide rajamine paisudele

Oluliseks punktiks on ka tehniline infrastruktuur, mille visiooniks on Rõuge vallas uutele tehnoloogiatele avatud ning taastuvaid energiaressursse propageeriv inimväärset elukeskkonda tagav ja võimalikult laia elanikkonda haarav infrastruktuuri kõrge tase. Allpunktideks on energeetika ja tänavavalgustus. Energeetika osa eesmärgiks on propageerida taastuvenergia kaasaegseid tootmise lahendusi ning teha ulatuslikku energiasäästualast teavitustööd, milleks on loodud SA Rõuge Energiakeskus. Tänavavalgustuse punkti üldiseks eesmärgiks on täiustada olemasolevat süsteemi ja luua uusi projektialasid. Järgnevalt on loetletud arengukava energia valdkonna eesmärgid.

#### **Lühiajalised eesmärgid**

- Paigaldada päikeseenergiaga sooja vee tootmise seadmed vähemalt ühel munitsipaalhoonel.
- Pingeparandusprojektide elluviimine.
- Energiaraja täiustamine.
- Energiasäästukampaaniate korraldamine.
- Rõuge Põhikoolis rakendada kaasaegseid energiatehnoloogiaid ja energiatõhusaid lahendusi ning täiendada õppe-eesmärkidel energiaklassi.
- Tänavavalgustussüsteemide optimaalse juhtimissüsteemi väljatöötamine.
- Uute valgustatavate aladele projektlahenduste väljatöötamine.

#### **Pikaajalised eesmärgid**

- Uute tehnoloogiate kasutamine munitsipaalhoonete kütte- ja ventilatsioonisüsteemide rajamisel rekonstrueeritavate hoonete või uusehituse korral.
- Kaabelliinide ulatuslik kasutamine.
- Osaleda rahvusvahelistes ja piiriülestes projektides, ühildades energiateemaga regionaalse koostöö, säästva arengu ja turismi.
- Energiapargi tegevus rõhuda teematurismile, demonstreerides ja propageerides taastuvenergiat ning energiasäästu.
- Kaasaegsete ökonoomsete lahenduste kasutamine olemasolevate tänavavalgustussüsteemide rekonstrueerimisel ja uute võrkude rajamisel.
- Toetussüsteemide loomine hoonete ja territooriumide valgustuse rajamiseks.

[19]

**Tabel 1.** SWOT analüüs energia valdkonnast, taastuvate energiaallikate rakendamisest ja energiasäästu võimalustest Rõuge vallas.

<p><b>TUGEVUSED</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohalike (energia)ressursside paljusus ja rohkus</li> <li>• Soodne lähtepositsioon traditsioonide ja uuenduslikkusega</li> <li>• Kohaliku omavalitsuse pühendumine ja järjepidevus energiamajanduses ning laialdased energia-alaste projektide kogemused</li> <li>• Maasoojuspumbad, hüdroenergia, päikesepaneel, tuulegeneraator näidiseadmetena</li> <li>• Rõuge energiapark</li> <li>• Koostöövõime</li> </ul>	<p><b>NÕRKUSED</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tehnoloogiate rajasõltuvus ja tõrked uute tehnoloogiatega</li> <li>• Vahendite, teadmiste, spetsialistide puudus</li> <li>• Inimeste teadlikkus madal</li> <li>• Alginvesteeringute vajadus suur</li> <li>• Kaugküttesüsteem on ebatõhus, vananenud, kõrge soojusenergia hind</li> <li>• Korterimajade suhteliselt halb seisund</li> <li>• Palju killustatud erametsi ja bioenergia väärtuskett nõrk, juhuslik</li> </ul>
<p><b>VÕIMALUSED</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arendus- ja projektiaktiivsus</li> <li>• Energiahinna tõus ja elektrituru avanemine</li> <li>• Taastuvenergeetika olulisuse kasv</li> <li>• Euroopa Liidu ja Eesti energiapoliitika ning toetusavad investeeringuteks</li> <li>• Elanike energiateadlikkus kasvamas</li> <li>• Uued tehnoloogilised lahendused</li> <li>• Ettevõtluse areng ja koostöö teiste omavalitsustega</li> <li>• Taastuva transpordenergia perspektiivid</li> </ul>	<p><b>OHUD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Majanduskriis: energiameetmete rakendamine sageli liiga kallis</li> <li>• Riikliku energiapoliitika vastuolud: 'suurte lobi', vähenev kokkuostutariif taastuvatele energiaallikatele, kallis võrguühendus, EL tugimeetmete periood lõppemas</li> <li>• Tehnoloogiate aeglane juurutamine: mastaabiefekti puudumine ja tööjõunappus</li> <li>• Soojusenergia tarbimise hooajalisus</li> <li>• Keskkonnariskid tulenevalt hüdroenergiaarendustest ning metsaressursside kasutuse võimalikkusest</li> </ul>

[16]

### 3. Omavalitsuse investeeringud energeetikasektoris

Alates 2001. aastast on Rõuge vallavalitsus läbi viinud kokku seitse projekti kogumaksumusega 704 297 eurot, millest kolm on koostöös teiste riikidega (444 091 eurot). Rõuge vald on investeerinud valla energeetikavaldkonda 90 886 eurot. Toetusi on saadud projektide läbiviimiseks kokku 594 203 eurot, millest laenu osa on 51 129 eurot. Peamiseks investeeringute valdkonnaks on olnud energiasüsteemide parendamine ja taastuvatele energiaallikatele üleminek. Samuti on tehtud laialdast teavitustööd. Investeeringutest annab ülevaate järgnev tabel. Lisaks on toodud projekti ülevaated.

**Tabel 2.** Rõuge vallavalitsuse energia valdkonna projektid 2001–2012.

Projekti nimetus	Tegevusaeg	Investeeringu suurus, EUR	Rahastajad /partnerid
Soojuspumba, kollektori ja põrandaküttesüsteemi ehitus	2001	51 129	Pank (laen)
Energy Park for Renewable Energy resources	september 2003 – august 2004	61 930	PHARE CBC, Rõuge vald
Development of Cross-Border Energy Efficient Municipal Services	2005–2006	195 119	INTERREG III A, Rõuge vald (Eesti), Ape linn, Veclaicenes vald (Läti), Pihkva oblasti Energia keskus ja Turismi arenduskeskus (Venemaa)
Renewable Energy for the Environment and Tourism – Crossing Borders	2005–2006	77 972	CBC Phare projektid, Rõuge vald (Eesti), Ape linn (Läti)
Reconstruction of the Rõuge district heating power plant and building the kindergarten heat pipeline	2005–2006	107 387	Phare ESC kohaliku omavalitsuse toetus energiasäästu süsteemide jaoks, Rõuge vald
MOUNTAIN RES/RUE	2007–2009	39 760	Intelligent Energy Europe programm Rõuge vald
PEA – Public Energy Alternatives	2010–2012	171 000	Rõuge vald ja 20 erinevat partnerit Läänemere piirkonna riikidest

#### ***Soojuspumba, kollektori ja põrandaküttesüsteemi ehitus 2001***

Projekti eelarve: laen 51 129 eurot

Rõuge Põhikooli hoone küttesüsteemi vahetamine maasoojuspumba vastu. Paigaldati neli soojuspumpa koguvõimsusega 275 kWh [18].

#### ***Energy Park for Renewable Energy resources***

2001 PHARE CBC Väikeprojektide Fond

Projekt kestus: 1. septembrist 2003 kuni 25. augustini 2004

Projekti eelarve: 46 336 eurot toetust; valla omaosalus 15 594 eurot

Phare toetuse eest soetati energiaklassi arvutid, mööbel ja stendid. Rõuge kooli katusele paigaldati kaks sooja vett tootvat päikesekollektorit võimsusega 5 kWh (5m<sup>2</sup>), millega soojendatakse 550-liitrist

veepaaki. Lisaks osteti arvutile maasoojuspumba ning päikesekollektori kauglugemistarkvara, mis võimaldab arvutis jälgida seadmete tööparameetreid reaalajas ja energiapargi kodulehel.

Projekti käigus anti välja kaks trükist: "Hüdroelektrijaama rajaja käsiraamat", mis sisaldab näpunäiteid algajale hüdroelektrijaama rajajale (vajalikud dokumendid, ehituslik osa, turbiinide valik jne) ning Rõuge valda ja energiaparki tutvustav raamat "Rõuge vald kui energiapark". Mõlemad trükised on mõeldud tasuta jagamiseks. Projekti raames loodi võrgustik Läti hüdroelektrijaama omanikega, kes aitasid ka Läti kogemustele tuginedes käsiraamatut koostada.

Samuti käis energiapargi delegatsioon tutvumas Taani taastuvenergia objektidega. Projekti käigus korraldati kaks seminari. [11]

### ***Development of Cross-Border Energy Efficient Municipal Services***

INTERREG III A, Eesti-Läti-Venemaa toetusplaan

Projekt kestus: 2005 kuni 2006

Projekti eelarve: 146 339 eurot toetust; omaosalus 48 780 eurot (29 572 eurot Rõuge vald).

Partnerid: Rõuge vald (Eesti), Ape linn, Veclaicenes vald (Läti), Pihkva oblasti Energia keskus ja Turismi arenduskeskus (Venemaa). Projekti eesmärgiks oli edendada energiasäästu avalikkuse hulgas. Uuendati tänavavalgustust ja vahetati välja kohaliku kooli aknad.

### ***Renewable Energy for the Environment and Tourism – Crossing Borders***

2003 CBC Phare projektid

Projekti kestus: 2005 kuni 2006.

Projekti eelarve: 58 287 eurot toetust; valla omaosalus 19 685 eurot

Partnerid: Rõuge vald (Eesti), Ape linn (Läti)

Projekti eesmärgiks oli mitmekesistada piiriülest turismipaketti Võru-Ape marsruudil ja tõsta Haanja-Rõuge-Aluksne turismipiirkonna konkurentsivõimet uute turismiobjektide rajamisega.

Ööbikuoru pervele rajati 20-meetrine puidust vaatetorn, mis avab külastajatele suurepärase vaate järveahelale. Vaatetorni teeb ainulaadseks selle tippu paigaldatud horisontaalpöörlemisega tuulegeneraator. Generaatori võimsuseks on 3 kW. Generaator ühendati Ööbikuoru keskuse vooluvõrku, et anda taastuvenergiat nii keskusele kui ka kooli suunduva jalgteel valgustuseks. Nõnda sai Rõuge Energiapark täienduseks juba olemasolevatele maa-, päikese- ja vee-energia seadmetele juurde tuuleenergiaseadme, mis täidab Rõuge Energiapargi eesmärki propageerida ja demonstreerida taastuvenergia kasutamist.

Sarnaselt teiste demoseadmetega ühendati tuulegeneraator seiresüsteemi, mis jälgib seadme põhilisi tööparameetreid reaalajas. Põhinäitajad kuvatakse energiapargi kodulehel [www.rauge.ee/energiapark](http://www.rauge.ee/energiapark). Projekti raames möbleeriti ka Ööbikuoru keskus ja avati seal energiateemaline ekspositsioon. [13]

### ***Reconstruction of the Rõuge district heating power plant and building the kindergarten heat pipeline***

2003 Phare ESC kohaliku omavalitsuse toetus energiasäästu süsteemide jaoks Projekti kestus: 2005 kuni 2006

Projekti eelarve: 94 605 eurot toetust; valla omaosalus 12 782 eurot

Projekti käigus rekonstrueeriti osaliselt Rõuge aleviku katlamaja. Rekonstrueeriti endised tahkekütte etteande seadmed: automaatne kütusepunker mahuga 72 m<sup>3</sup>, etteandetigu ja kaldtigu.

Samuti ehitati välja katlast suitsu väljatõmbesüsteem, milleks paigaldati suitsuimeja, vaakumkontrolliseade ja multitsüklon. Nende seadmete rekonstrueerimine aitas kaasa katlamaja

automatiseerimisele. Katlamaja üleviimine automaatjuhtimisele aitab kaasa katlamaja kulude kokkuvõtte läbi vähenenud tööjõukuludele.

Samuti ehitati välja Rõuge lasteaia soojatrass. Rõuge lasteaia kaugküttega ühendamiseks on vajalik välja ehitada 360 meetrit soojatrassi. Osa soojatrassist ehitatakse suurema läbimõõduga torustikust (Dn 65), et võimaldada edaspidi kaugküttega liituda ka lasteaia kõrval asuval pagaritööstusel ja teistel võimalikel tööstustarbijatel. Pagaritööstusest edasi kasutatakse väiksema läbimõõduga torusid (Dn 50), et tagada lasteaiale vajalik soojakogus. Soojatrassi rajamisel kasutatakse eelisoleeritud soojatorusid. [14]

### ***MOUNTAIN RES/RUE- RES and RUE stimulation in mountainous-agricultural communities towards sustainable development***

Intelligent Energy Europe programm

Projekti kestus: 2007 kuni 2009

Projekti eelarve: 26 507 eurot toetust; valla omaosalus 13 253 eurot

Projekti eesmärgiks oli edendada säästva energia kasutamist mägi- ja põllumajanduspiirkondades.

### ***PEA – Public Energy Alternatives***

Euroopa Liidu Läänemere piirkonna programmi projekt

Projekti kestus: 2010 kuni 2012

Projekti eelarve: 171 000 eurot

Partnerid: PEA projektipartnerid pärinevad kuuest erinevast Läänemere riigist – Saksamaalt, Soomest, Poolast, Leedust, Lätist ja Eestist. Kokku on projektis partnereid 21. Kaasatud on 11 omavalitsusorganit, 7 teadusasutust ning 3 on põhipartnerid.

PEA projekti põhieesmärk oli toetada regionaalset arengut läbi energiaalaste lisandväärtuste täiustamise. Energeetika valdkond on kui regioonide jätkusuutliku arengu mootor. Töötatati välja regionaalsed profiilid, mis mõjutavad regioonide majanduslikku olukorda positiivselt. Uued, loodavad lahendused on rohkem arenenud; PEA eesmärk oli need lahendused koguda, vahetada ja tõlgendada ning muuta need kõikide Läänemere riikide jaoks kasulikuks. Seda saab edendada koostöö abil, mis on mõeldud energeetikaga seotud personalile (näiteks objekti juht) ja teistele kasutajatele, võimaldades neil juurutada ja arendada strateegiaid ning meetmeid. Kõiki meetmeid tuleb pidevalt hinnata, tagades kõrge kvaliteediga tulemused ja väljundid. Peamiseks väljundiks on regionaalsed energiastrateegiad ning nende tegelik rakendamine, väljaanne Läänemeriikide Energia Lühijuhend, mis on põhjalik juhend korraldamaks ümber regionaalset energiapoliitikat, ning Balti Energia Deklaratsioon, mis kohustab osalevaid regioone ja organisatsioone edasiseks koostööks Läänemeriikide Energia Nõukoguga, mis jätkab PEA raames alustatud tööd ning projekti lõppedes on tulemuseks atraktiivsemad ja konkurentsivõimelisemad partnerlinnad ning heaks kiidetud, praktilist rakendust leidvad kogemused.

Eelnevalt tehtud investeeringute tulemused on soodustanud valla energeetika suunitlemist taastuvate allikate kasutamisele ja samas ka tõstnud inimeste teadlikkust selles vallas. Kindlasti on veel vaja palju ära teha, et vald oleks võimeline täielikult üle minna taastuvatele energiaressurssidele ja esitleda end kui väga keskkonnasõbraliku vallana.

## 4. Energeetikakorraldus

### 4.1. Soojavarustussüsteemid

Rõuge valla soojusenergia ja -varustuse süsteemid on toodud Tabelis 3.

**Tabel 3.** Küttesüsteemide nimekiri koos tehniliste andmetega.

Katlamaja nimi	Küttesüsteemi tüüp	Valmistamise aeg	Kütus	Võimsus (MW)
Rõuge	Kiviõli-80	1986	Hakkpuit	0,7
	Reserv E1/9	1986	Halupuit	0,3
Viitina	Õlikatel	2009	Vedelküte	0,2
Tervisekeskus	Unimet-100	1996	Puit	0,1
	Unimet-100	1996	Puit	0,1
Vallamaja	Unimet 50	1996	Puit	0,05
	El. katel Starlevel	1999		0,045
Põhikool	Maasoojuspump Lämpöässä T60,T45	2001–2004	Maaküte	0,255

Vallas on kaks kaugküttesüsteemi, üks on Rõuges ja teine Viitinas. Rõuge kaugküttesüsteemiga köetakse 4 kortermaja (70 korterit), Rõuge hooldekodu, lasteaeda ja pagaritöökoda (Võru Sako OÜ). Soojatootmiseks kasutatakse Kiviõli 80 tüüpi katelt, millele on kaheksakümnendate keskel ehitatud juurde eelkoll. 2006. aasta rekonstrueerimisprojektiga täiustati katlamaja automaatse kütusepunkriga mahuga 72 m<sup>3</sup>, etteandeteo ja kaldteoga. Samuti ehitati juurde katlast suitsu väljatõmbe süsteem, milleks paigaldati suitsuimeja, vaakumkontrolliseade ja multitsüklon. Seadmestik võimaldas viia Rõuge katlamaja automaatjuhtimisele ja vähendada tööjõukulusid (Katlamaja Tasuvusanalüüs). Renoveerimine suurendas energiatõhusust 73% 78-le protsendile (Rõuge baseline). Kütusena kasutatakse hakkpuitu (Katlamaja Tasuvusanalüüs). Praegu on kütteks vajalik soojusvõimsus 700 kWh [7].

Katlamaja haldab OÜ Rõuge Kommunaalteenus. OÜ Rõuge Kommunaalteenus on valla poolt moodustatud ja valla kapitalil põhinev äriühing. Vald ei ole rahaliselt toetanud ettevõtte soojamajanduslikku tegevust. Sellest tulenevalt peab tarbija tasuma kõik kulud [18].

Teine kaugküttevõrk asub Viitina külas, kus asuvad kaks korterelamut: 18 korteriga 1968. aastal ehitatud maja ning 18 korteriga 1987. aastal ehitatud maja. Neid teenindas aastatel 2009–2012 (2011/12 hooaja lõpuni) küttega OÜ Karat-Real, kes küttis maju õhk-vesi tüüpi soojuspumbaga ning täiendava võimsuse lisamiseks õlikatla (200 kW). Soojuspump oma töökindlust ei tõestanud ning pidevate rikete tõttu köeti elamuid rohkem õlikatla.

Alates 2012/13 kütteperioodist asus katlamajas soojust tootma OÜ Rõuge Kommunaalteenus. Viimane paigaldas katlamaja õlikatla, et sellega toodetud soojusenergia abil kütta kortermajad käesoleval kütteperioodil. Soojatootja müüb soojusenergia majade soojussõlmedesse paigaldatud

mõõtesüsteemidest lähtuvalt korteritele. Soojatrassid on amortiseerunud, soojatorude läbimõõt 100 mm.

Valla munitsipaalhooned on lokaalküttel, valdavalt ahiküttel. Vallamaja kütmine on lahendatud hoonesse paigaldatud väikekatla abil, mida köetakse halupuudega.

Rõuge põhikooli hoone küttesüsteem vahetati aastatel 2001–2004 puiduküttelt maasoojuspumba küttele. Koolikompleksi paigaldati neli pumpa, mis töötavad koguvõimsusega 255 kW, jaotuses 2x60 ja 3x45 kW. 2004. aastal installeeriti kooli katusele kaks päikesekollektorit võimsusega 3kW (5m<sup>2</sup>), mis soojendavad 550 liitrit tarbevett [16]. Eramajade ja suurema osa avalike hoonete soojusvarustus põhineb haluküttel [2]. Eramute kütteks on viimastel aastatel olulisel määral kasutusele võetud maakütet ja erinevat tüüpi soojuspumpasid. Tarbijate Ühistu hoonet köetakse öliküttega (lokaalne katel), selle võimsus on alla 50 kW.

Küttesüsteemiga ühendatud elamud on enamuses renoveerimata. Ümber on ehitatud lasteaed ja osaliselt soojustatud kaks korterelamut [7]. 2010. aastal renoveeriti Rõuge lasteaed, mille tulemusena suurenes hoone maht kaks korda, ühtlasi suurenes ka soojaenergia vajadus kaugküttevõrgus.

Praegu kasutatakse liialt palju energiaressurssi kadude korvamiseks ja vajaliku soojakoguse tootmiseks. Suured soojuskadud (soojusenergia kadu koos katlamajaga ca 41%), vähene ökonoomsus, vananenud tehnoloogia, puudulik soojusenergia varustuskindlus ning suur inimtööjõu vajadus tingivad muuhulgas kõrge küttehinna tarbijale [17]. Elanike makseraskused on tinginud ebahütlase rahavoo teenuse pakkuja ja soojatarbimine on sõltuvalt ilmastikuoludest kõikum. [16, 19]

### Soojustarbijad

Tabelis 4 on välja toodud Rõuge katlamaja tarbijate aastased tarbimisandmed alates 2006. aastast. Suurim tarbija on olnud elamu Uus tn 1, mis on ka kuupmeetritelt suurim objekt. Väikseima tarbimisega on elamu Pargi tn 3.

Rõuge katlamaja toodetud soojuse maht varieerub sõltuvalt aastast. Aastal 2009/2010 oli see 1305 MWh, 2011/2012 1458 MWh. Protsentuaalselt moodustab müük 77% kogu toodetud soojusest.

**Tabel 4.** Rõuge katlamaja kaugküttevõrgu tarbijate andmed.

Objekt	Maht (m <sup>3</sup> )	Arvutuslik võimsus kW	Tarbimine MWh 2006/2007	Tarbimine MWh 2007/2008	Tarbimine MWh 2008/2009	Tarbimine MWh 2009/2010	Tarbimine MWh 2010/2011	Tarbimine MWh 2011/2012	Tarbimine MWh kuni 12.2012
Elamu Pargi tn 3	1303	35	73	75	89	88	80	57	25
Elamu Uus tn 1	5601	131	253	247	236	230	234	205	89
Elamu Uus tn 3	4695	110	160	166	202	199	197	176	82
Elamu Uus tn 4	4780	112	196	195	190	199	197	178	77
Rõuge Hooldekodu	4000	94	211	246	224	215	213	174	74
Rõuge Pagar	1500	38	65	68	76	73	36	18	10

Rõuge Lasteaed	5050	180	95	126	126	-	245	266	113
<b>Kokku müük katlamajast</b>		<b>700</b>	<b>1053</b>	<b>1123</b>	<b>1143</b>	<b>1004</b>	<b>1202</b>	<b>1074</b>	<b>470</b>
<b>Toodetud katlamajas</b>		<b>700</b>	<b>1547</b>	<b>1571</b>	<b>1567</b>	<b>1305</b>	<b>1697</b>	<b>1458</b>	<b>647</b>

### Soojusvõrgud

2006. aastal teostatud soojatrassi ehituse ja rekonstrueerimistöde käigus on eelisoleeritud torustiku kasutamiseks välja ehitatud soojatrassid Rõuge Lasteaia, Rõuge Pagari suunal 280 m, samuti ühendatud tsentraalse kesküttevõrguga Rõuge Hooldekodu ja Perearstikeskuse ruumid 70 m.

Enne ulatuslikke tänavaremonditöid 2008. aastal rekonstrueeriti ka Uus tänava ja parkla alla jääv soojatorustik mahus 80 m. Seega on rekonstrueeritud kogu olemasoleva soojavõrgu ca 800 m pikkusest osast 410 m. Hädasti vajab rekonstrueerimist ülejäänud soojatrassi osa 372 m, eriti kehvast olukorras on elumajade suunas kulgeva trassi esimene, ca 150 m pikkune osa. Lisa 3 joonisel 1 on toodud Rõuge katlamaja elumajade soojavõrgu joonis ja Lisa 3 joonisel 2 on Lasteaia soojatrass.

Trass on üle dimensioneeritud, tugevasti korrodeerunud ja mehaaniliste vigastustega, isolatsioon praktiliselt olematu. Rõuge soojusvõrgu kaoks arvestatakse soojuseettevõtte hinnangul umbes 30%. Tabelis 5 on toodud Rõuge katlamaja kaugküttevõrgu aastane kadude osakaal, mis on jäänud 30% piirimaile, 2009. aastal oli see 28%.

**Tabel 5.** Rõuge katlamaja kaugküttevõrgu kadude osakaal.

Aasta	Kadu
2005/2006	25%
2006/2007	32%
2007/2008	29%
2008/2009	27%
2009/2010	28%
2010/2011	29%
2011/2012	26%

### 4.2. Elektrivarustussüsteemid

Eesti Energia Jaotusvõrk OÜ teeninduspiirkonnas asus 2010. aasta lõpu seisuga 66 elektrienergia tootjat, kus toodang on 2010. aastal võrku antud. Nende hulgas Kagu-Eestis 17 ja Võru maakonnas 5 tootjat. Suuremad Eestis tegutsevad elektriijaamad ja tuulepargid on ühendatud põhivõrguettevõtjaga Elering.

Rõuge vallas tegutseb kaks elektrienergia tootjat:

- Jüri Vakk – Saarlasõ
- Ala-Rõuge Külalistemaja OÜ

Kõik Võrumaal tegutsevad elektrienergia tootjad toodavad elektrienergiat hüdroenergia baasil. Aastal 2008 toodeti ja anti Rõuge vallas võrku edasi 2 MWh, 2009 12 MWh ja aastal 2010 16 MWh elektrienergiat (põhineb täielikult hüdroenergial).



Rõuge valla elektriga varustamine toimub Eesti Energia AS Põhivõrgu 110/10 kV Rõuge alajaamast. Alajaam saab põhitoite Põhivõrgu 110 kV ülekandeliini 159A Võru-Rõuge kaudu (Lisa 4). Viimase remondi korral reservtoite Lätist liinide 683 Aluksne-Ruusmäe ja 159B Ruusmäe-Rõuge kaudu.

Valla territooriumil kulgevad elektriliinid jaotatakse oma kaheks: põhivõrgu ettevõtte teenindamisele kuuluvad elektri ülekandeliinid pingega 110 kV ja rohkem. Selliseid liine on valla territooriumil 15 km. Selles liinis saab toite ka Rõuge 110/10 6,3 Mw alajaam.

Elektrienergia edasise jaotamise ja müügiga tarbijatele tegeleb Eesti Energia Jaotusvõrgu Ettevõtte. Võru maakonnas, sh Rõuge valla jaotusvõrgud kuuluvad Kagu-Eesti territoriaalsesse piirkonda. Viimane jaguneb terveks reaks käidupiirkondadeks. Rõuge valla jaotusvõrgud kuuluvad Vastseliina võrgumeistri käidupiirkonda.

Valla territooriumil on 170 alajaama, mis on omavahel ühenduses elektrõhuliinide ja elektrimaakaabelliinide kaudu. Lisas 4 on toodud põhjalik joonis Rõuge valla elektrivõrgust.

### *Elektrivarustussüsteemid ja nende olukord*

Elektriõhuliine 35–110kv on 4, 1–20kv 15 ja alla 1kv 321. Elektrimaakaabelliine on Rõuge vallas 275. Alajaamu on vallas 170. Põhivõrgu liinide andmed on esitatud tabelis 6. Liini mastide ja juhtmete tehniline seisund on hea.

**Tabel 6.** Rõuge vallas asuvad põhivõrgu liinid.

Liin	Pikkus (km)	Juhtme mark	Masti materjal	Isolaatorid	Ehitusaasta
Võru-Rõuge	20,57	AC-95	raudbetoon	klaas	1974
Rõuge-Ruusmäe	16,3	AC-95	raudbetoon	klaas	1974
Ruusmäe-Aluksne	6,5*	AC-95	raudbetoon	klaas	1984

\*EE Jaotusvõrgu teenindada olev võrk

Ülevaade Rõuge 110/10kV alajaama toitepiirkonna 10kV fiidritest (2011. aasta) seisuga on toodud Tabelis 7.

**Tabel 7.** Rõuge 110/10 kV alajaama toitepiirkonna jaotusalajaamad.

Fiider	Jaotus- alajaamade arv toitepiirkonnas	Jaotustrafode koguvõimsus toitepiirkonnas
<b>Rõuge a/j</b>	140	19664
<b>Mõniste</b>	125	18651
<b>Antsla</b>	15	1013

Keskpingeliinid (10 kV) on teostatud õhuliinidena, kusjuures ligi 90% on raudbetoonmastidel, ülejäänud 10% puitmastidel. Keskpingejaotusvõrk on töökindluse huvides välja ehitatud suletud

võrguna, kuid talitleb, lähtuvalt võrgukadude miinimumi nõudest ja rikkekaitse- ning automaatikaseadmete talitluse lihtsustamise vajadusest, radiaalfiidritena. Fiidri koosseisu kuulub pealiin ja kõik tema kaudu toidetavad haruliinid. Fiidrite rikete või remontide korral tagatakse reservtoide vastavalt Ruusmäe, Linda, Võru ja Mõniste 110/10 kV alajaamadest.

Elektriliinid on suures osas rajatud 60.–70. aastail ja nende tehniline seisund halveneb aasta-aastalt. Suurem osa jaotusvõrkude õhuliinidest on teostatud alumiinium- ja terasalumiiniumjuhtmetega A ja AC, mille eluiga on 45–50 aastat. Osa liine on teostatud alumiiniumjuhtme markodega AH ja AЖ, mille elueaks leotakse 25 aastat. Esineb ka üksikuid terasjuhtmetega (ПС, ПСО) liinilõike. Isoleerjuhtmete kasutamisega alles alustatakse. Väga halvas olukorras on omal ajal Leedus valmistatud raudbetoonmastid. Keskpinge fiidrid on suhteliselt pikad, pikim Nursi fiider (16 km).

Madalpinge võrk on õhuliinidega radiaalvõrk. 65% on raudbetoonmastidel, ülejäänud puitmastidel. Madalpingefiidrid on väga pikad: kaugeimate tarbijate kaugus jaotusalajaamast ületab sageli 4–5 km. Sellised fiidrite pikkused ei võimalda tihti kindlustada vajalikku pinget kvaliteeti tarbijatele. Normaalseks madalpingefiidrite pikkuseks loetakse 0,5–0,8 km. Kuna isolatsioonijuhtmete osakaal on väike ja madalpingevõrk on kujundatud avatuna, siis selle töökindlus on madal. Fiidrite suured pikkused, sektioneerimisvõimaluste vähesus ja rikete avastamise automaatika praktiline puudumine teevad rikete avastamise ja kõrvaldamise aeganõudvaks, põhjustades pikki katkestumisi rikete esinemisel.

Elektriliinide jääkressursi objektiivne hindamine on raskendatud. Uute liinide rajamise kohta ei saa adekvaatset hinnangut anda, kuna pidevalt tehakse vastavalt vajadustele ja finantsvõimalustele mastide vahetust või remonti, vahetatakse isolaatoreid ja juhtmeid.

#### *Elektri alajaamade nimekiri koos tehniliste andmetega*

Rõuge 110/10 kV alajaam on ühetrafoalajaam trafo võimsusega 19,6 MVA. Tabelis 8 on esitatud Rõuge 110/10 kV alajaama toitepiirkonna 10/0,4 kV jaotusalajaamad fiidrite lõikes. Fiidrid moodustavad vastavalt lahuspunktidest võrgu, viimased aga sõltuvad koormustingimustest ning võivad muutuda.

**Tabel 8.** Rõuge 110/10 kV alajaama toitepiirkonna 10/0,4 kV jaotusalajaamad.

Alajaama nr	Alajaama nimi	Tüüp	Käiku antud	Trafode võimsus (kva)	Piirkond
23869503	Pähni	TMGC 100	2009	100	Mõniste
4822181	Soolätte	TM 50	0	50	Mõniste
4822154	Valge	TM 100	1990	100	Mõniste
197564204		CTO 50	2009	50	Mõniste
197904189		CTO 50	2009	50	Mõniste
4822096	Kellamäe	CTO 50	2009	50	Mõniste
4707553	Mikita	TM 250	1968	250	Mõniste
4707580	Vanamõisa	TM 100	1970	100	Mõniste
197889971		CTO 50	2009	50	Mõniste
197896966		CTO 50	2009	50	Mõniste

198671212		CTO 50	2010	50	Mõniste
9633097	Kaevandu	TCMA 160	1987	160	Mõniste
9634671	Haki	TM 100	1965	100	Mõniste
4719455	Lehela	TMG 63	1998	63	Mõniste
4707607	Kodastu	TM 250	1984	250	Mõniste
4707635	Saarlase	TP 7255-315	1973	315	Mõniste
4719470	Heibri	TNOSP 100/10	2008	100	Mõniste
198227260		CTO 50	2009	50	Mõniste
6540607	Mõõlu	TM 100	1983	100	Mõniste
6540633	Viitina	TCMA 100	1965	100	Mõniste
6555253	Marjamäe	TM 250	1977	250	Mõniste
7067807	Aigari	TM 63	0	63	Mõniste
7067816	Aigari IIs	TTU-AI 250	1986	250	Mõniste
6540555	Järveküla	TMGC 100	2010	100	Mõniste
6540582	Härjamäe	TMGC 50	2004	50	Mõniste
9632756	Vänni	CTO 50	2005	50	Mõniste
23218020	Udumäe	CTO 30	0	30	Mõniste
198388235		CTO 50	2010	50	Mõniste
9633141	Pabo Mikko	TTU-AI 160	1986	160	Mõniste
167668466		TMGC 100	2008	100	Mõniste
23663413	Plaksi	TMGC 100	2005	100	Mõniste
150253345	Laanemäe	CTO 50	2007	50	Mõniste
4822125	Tikutaja	TNOSP 100/10	2008	100	Mõniste
168081953		CTO 50	2008	50	Mõniste
4707497	Pärlijõe	TM 160	2010	100	Mõniste
9634727	Sadrametsa	TM 25	1974	25	Mõniste
4707524	Saki	TM 30	1958	30	Mõniste
9636912	Põdrasoo	TM 400/10	0	400	Mõniste
9636952	Turbasoo	TAOb 400	1978	400	Mõniste
6248962	Ristemäe	CTO 30	0	30	Mõniste
213439747	Koltsi	TMGC 100	0	100	Mõniste
9634783	Jaamamõisa	TMGC 100	2010	100	Mõniste
23866388	Metstaga	CTO 50	2008	50	Mõniste
23866362	Vurtsi	CTO 50	2008	50	Mõniste
25436056	Kenderi	TMG 40	1998	40	Mõniste

25436018	Orussaare	TOE 50	0	50	Mõniste
20029225	Ahuni	TMG 40	0	40	Mõniste
199888710		CTO 50	2010	50	Mõniste
20029188	Kangsti	TOTSB 100	1967	100	Mõniste
23866270	Kõrgepalu laut	TM 250	1972	250	Mõniste
23866308	Kõrgepalu	TCMA 100	1965	100	Mõniste
25814378	Tammiksaare	TOTSE 50	0	50	Mõniste
6531800	Haabsilla	TM 30	1962	30	Antsla
196693384		CTO 50	0	50	Antsla
199906489	Riitsilla	CTO 50	2011	50	Antsla
9632700	Tiivoja	TM 100	1958	100	Mõniste
6555282	Suure Ruuga	TM 100	1999	100	Mõniste
9632599	Hurda	TM 63	0	63	Mõniste
20029158	Väike Ruuga	TMGC 50	2005	50	Mõniste
9634756	Tindi	TM 100	1967	100	Mõniste
9630708	Kokemäe	TM 63	0	63	Mõniste
166415172	Lutika	CTO 50	2008	50	Mõniste
21915567	Hapsu	CTO 50	0	50	Mõniste
9628693	Rasva	TMGC 100	2007	100	Mõniste
196843966		CTO 50	2008	50	Mõniste
9633286	Kruusa	TM 250	1978	250	Mõniste
167145374	Suusa	CTO 50	2008	50	Mõniste
197761207		TNOSN 250	2008	250	Mõniste
97234996	Oamäe	CTO 50	2005	50	Mõniste
20013703	Munamäe	TM 400/10	1973	400	Mõniste
4833908	Olle	TTU-AI 250	1982	250	Mõniste
60592518	Jalami	CTO 100	2004	100	Mõniste
9630590	Rebase	TM 50	1959	50	Mõniste
9628867	Kokla	CTO 160	2007	160	Mõniste
9630566	Nogopalu	CTO 50	2007	50	Mõniste
4833950	Kurgjärve	CTO 250	2003	250	Mõniste
4834001	Kullipere	TM 400/10	1978	400	Mõniste
9637026	Püssa	TM 250	1978	250	Mõniste
165259406	Utesuu	CTO 50	2007	50	Mõniste
198081531		CTO 50	2009	50	Mõniste

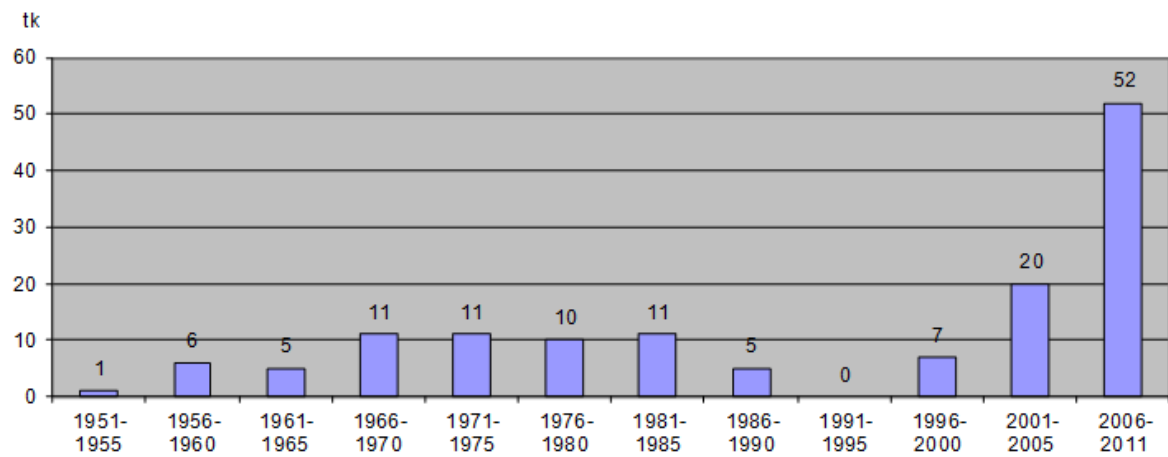
21915503	Püssapalu	CTO 50	0	50	Mõniste
9628843	Jaanimäe	CTO 50	2010	50	Mõniste
46632135	Haljamäe	CTO 50	2003	50	Mõniste
6893014	Mustahamba	TM 63	1968	63	Mõniste
6566671	Kahrila	TOE 50	0	50	Mõniste
6610023	Tautsa	TMG 63	1999	63	Mõniste
68357487	Soemäe	TMGC 50	2004	50	Mõniste
6555434	Kiidi	TMGC 100	2010	100	Mõniste
197925958		CTO 50	2009	50	Mõniste
6555297	Luiga	TM 160	1999	160	Mõniste
6998218	Mängli lis	TTU-AI 160	1983	160	Mõniste
6998226	Mängli	TM 400/10	1979	400	Mõniste
7014543	Jaagu lis	TM 400	1981	400	Mõniste
7014551	Jaagu	TM 250	1981	250	Mõniste
9637839	Rõuge sigala	TM 250	1973	250	Mõniste
9637880	Rõuge katlamaja	TM 400/10	1978	400	Mõniste
9637923	Kõivu	TM 250	0	250	Mõniste
45179509	Handimiku	TMGC 100	0	100	Mõniste
6555322	Tootseni	TM 250	1982	250	Mõniste
6555368	Mäe Rõuge	TNOSN 250	2008	250	Mõniste
6555409	Grossmanni	TNOSP 100/10	2008	100	Mõniste
6998073	Arengu	TM 400	1975	400	Mõniste
6998081	Arengu lis	TM 400	1976	400	Mõniste
100593823	Renne	TMGC 50	2005	50	Mõniste
141237855	Kikkaoru	CTO 50	2007	50	Mõniste
4953147	Tindioru	CTO 30	0	30	Mõniste
166658987	Metsamaa	CTO 50	2008	50	Mõniste
7252867	Ilmsuu	CTO 30	2002	30	Mõniste
89844486	Tilgu	TMGC 50	2005	50	Mõniste
6610004	Soe	CTO 50	0	50	Mõniste
6980832	Järveotsa	TM 250	1970	250	Mõniste
6980839	Järveotsa lis	TM 250	1980	250	Mõniste
20013666	Vastse Nursi I	TM 400/10	1972	400	Mõniste
9628611	Kaku	TM 160	1981	160	Mõniste
6612342	Jugo	TMGC 100	2010	100	Mõniste

6609981	Aressa	TMGC 100	2010	100	Mõniste
198081839		CTO 50	2009	50	Mõniste
9628583	Hannuste	TNOSP 100/10	0	100	Mõniste
152426433	Mäekinga	CTO 50	2008	50	Mõniste
125855270	Horsa	TMGC 100	2010	100	Mõniste
6167589	Nooska	TMGC 100	2005	100	Mõniste
6545157	Valu	TCMA 100	1981	100	Mõniste
6612303	Vana Nursi	TP 631-160 160	1969	160	Mõniste
6536177	Pikamäe	TM 250	0	250	Mõniste
6545237	Tolga	TM 400/10	1981	400	Mõniste
6540541	Kusma	TM 50	1967	50	Mõniste
6536151	Meeliku	CTO 50	2004	50	Mõniste
6545198	Parindi	TP 250	1971	250	Mõniste
77146741	Käätso II	TMGC 50	2004	50	Mõniste
198052552		CTO 50	2009	50	Mõniste
6612265	Kabuna	TM 100	1958	100	Mõniste
56329651	Tinuste	TMGC 50	2004	50	Mõniste
20029083	Maandi	CTO 50	0	50	Mõniste
20029107	Tornimäe	TM 30	1954	30	Mõniste
20013822	Sänna I	TCMA 100	1962	100	Mõniste
24349900	Ihandu	CTO 50	2008	50	Mõniste
9632651	Sänna II	TM 160	0	160	Mõniste
9632673	Rainise	TM 160	1986	160	Mõniste
20029035	Kelderri	TOTSB 100	0	100	Mõniste
104407901	Mõõnoja	TMGC 50	2005	50	Mõniste
139419873	Kaugu	CTO 50	2006	50	Mõniste
57937897	Marana	TMGC 50	0	50	Mõniste
24165365	Hirve	CTO 50	2007	50	Mõniste
9628640	Kuuse	TM 25	1974	25	Mõniste
6531749	Viruoja	TMA 30	0	30	Antsla
9628937	Jannu	TM 63	1979	63	Mõniste
9628891	Järvepalu	TNOCA 160	0	160	Mõniste
35551139	Laossaare	CTO 160	0	160	Mõniste
20029056	Nestori	TM 100	1971	100	Mõniste
24350060	Ossipe	TOE 20	1998	20	Mõniste

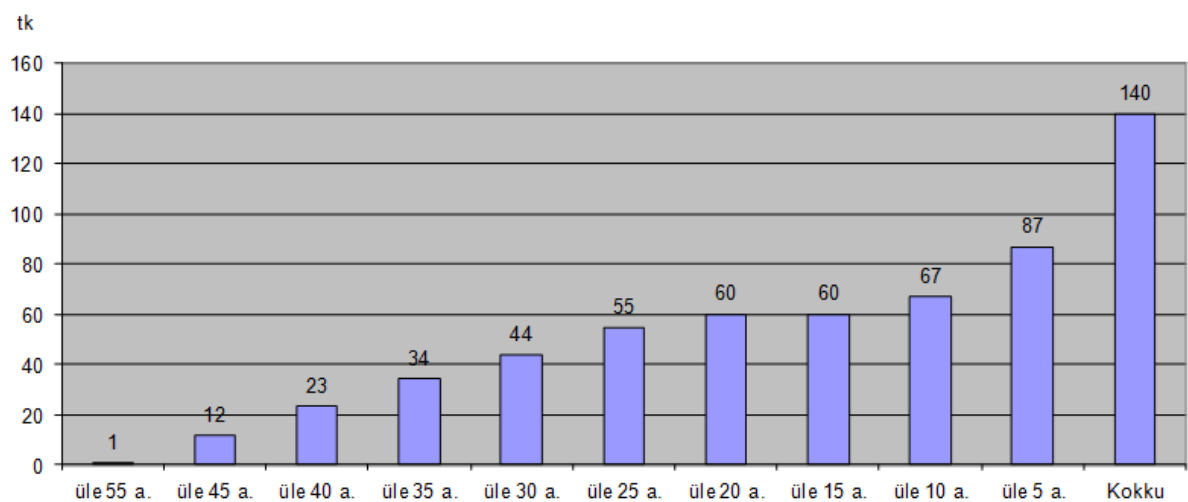
9628911	Nilbe	TM 30	1956	30	Mõniste
9628966	Lauri	TMGC 100	2008	100	Mõniste
31498895	Troska	CTO 50	2003	50	Mõniste
20467835	Luhametsa	TMG 50	0	50	Antsla
47538076	Mäeliiva	CTO 50	2003	50	Antsla
9632621	Lükka	TM 25	0	25	Mõniste
20029022	Ojapalu	CTO 50	2010	50	Mõniste
165774080	Vässli	CTO 50	2007	50	Mõniste
20013737	Vastse Nursi II	TM 250	1984	250	Mõniste
118533428	Kopra	TMGC 50	2005	50	Mõniste
212018009	Nursipalu	CTO 50	2010	50	Mõniste
6531735	Külaotsa	TMG 40	1998	40	Antsla
6531775	Viruküla	TCMA 60	1960	60	Antsla
6528074	Lepistu	TM 250	1970	250	Antsla
6529843	Päka	TM 100	1970	100	Antsla
6529870	Roosiku	TM 40	1973	40	Antsla
6527318	Lahu	TCMA 100	1966	100	Antsla
199933359	Kundiala	CTO 50	2010	50	Antsla
197998209		CTO 50	2009	50	Antsla
6529817	Laaneoru	TM 63	0	63	Antsla
	<b>Alajaam kokku</b>			<b>19664</b>	

Vanimaks jaotusalajaamaks on Tornimäe (1954), ülejäänud on käiku lastud peale 1956. aastat. Pea poolte jaotusalajaamade (61) iga ületab 11 aastat, 72 alajaotusjaama jäävad kümne aasta piiri sisse.

Rõuge 110 kV alajaama toitepiirkonna jaotusalajaamade arvulist jagunemist käikulaskmise aastate lõikes iseloomustavad joonis 2. ja joonis 3.



**Joonis 2.** Rõuge 110 kV alajaama toitepiirkonna 10 kV jaotusalajaamade ja –punktide jagunemine käikulaskmise aastate järgi (käikulaskmise aasta admed on puudu 31 alajaama kohta).



**Joonis 3.** Rõuge 110 kV alajaama toitepiirkonna 10 kV jaotusalajaamade ja –punktide vanuseline jagunemine (käikulaskmise aasta andmed on puudu 31 alajaama kohta).

### Elektritarbijad

**Tabel 9.** Elektrienergia tarbimine Rõuge vallas asulates 2010.

Küla	kWh
Haki	30 368
Handimiku	394 509
Heibri	31 294
Hurda	34 511
Jaanipeebu	44 802
Kaugu	82 976
Kellämäe	15 263
Kokõmäe	96 454
Lauri	82 052
Muhkamõtsa	48 436
Mustahamba	88 091
Möldri	41 046
Nogu	156 349
Nursi	284 844
Pärlijõe	136 549



Rasva	99 651
Rebäse	32 212
Riitsilla	26 123
Rõuge	1 768 576
Saarlasõ	72 179
Sadramõtsa	24 297
Soekõrdsi	55 618
Suurõ-Ruuga	39 222
Sänna	246 178
Taudsa	24 130
Tindi	95 678
Viitina	414 079
Teised külad kokku*	1 502 491
<b>Kokku</b>	<b>5 967 978</b>

\* Aabra, Ahitsa, Augli, Haabsilla, Hallimäe, Hansi, Hapsu, Heedu, Hinu, Horsa, Hotõmäe, Härämäe, Jugu, Järveküla, Järvepalu, Kadõni, Karba, Kavõldi, Kiidi, Kogrõ, Kokõ, Kokõjüri, Kolga, Kuklasõ, Kurgjärve, Kurvitsa, Kuuda, Kähri, Kängsepä, Laossaarõ, Liivakupalu, Listaku, Lutika, Lükkä, Matsi, Mikita, Muduri, Muna, Murdõmäe, Mõõlu, Märdi, Nilbõ, Paaburissa, Paeboja, Pulli, Põdra, Püssä, Raudsepä, Rebäsemõisa, Ristemäe, Roobi, Ruuksu, Saki, Sandisuu, Savioru, Sika, Sikalaanõ, Simmuli, Soemõisa, Soomõoru, Tallima, Tialasõ, Tiidu, Tilgu, Toodsi, Tsingupalu, Tsutsu, Tüütsi, Udsali, Utessuu, Vadsa, Vanamõisa, Väiku-Ruuga.

Tabeli 9 alusel saab järeldada, et 2010. aastal oli suurim elektritarbija Rõuge. 73 väikese elektrienergia tarbega küla andmed on toodud summaarselt (1 502 491 kWh), keskmise elektritarbega 20600 kWh. Rõuge vallas oli 2009. ja 2010. aastal teadlik taastuvenergia kasutus vastavalt 0 ja 14 MWh.

**Tabel 10.** Elektrienergia tarbimine 2010 kuni 2012 tarbijate kaupa (MWh).

<b>Tarbija</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Koduklient	2512	2595	2910
Äriklient	3222	3007	3057
Avalik sektor (sh. haridus ja tervishoid )	1094	1080	1131
Ehitus	100	70	106
Infrastruktuur	342	222	302
Teenindus	576	309	340
Tööstus	371	464	482
Muud	739	863	697
<b>Kokku</b>	<b>5734</b>	<b>5602</b>	<b>5968</b>

Tarbimine ärikliendi tegevusalade alusel on koostatud infosüsteemi fikseeritud tegevusala tunnuste alusel. Rida "Muud" sisaldab muuhulgas vastavate tunnusteta tarbimist. Jaotus tegevusalade lõikes on tinglik, sest paljud ettevõtted tegelevad mitmetes valdkondades, fikseeritud on meil tarbimiskoha juures aga ainult üks, üldjuhul peamine, tegevusala. Tegevusala tunnus 2010. aasta seisuga.

Korterimajadeks antud tabelis on loetud ainult need mitme korteriga elamud, kus elektrienergia müük toimub otse korteritesse. Antud tabel ei hõlma ühisostul olevaid korterelamuid, kuna nende tuvastamine ei ole täpne.

**Tabel 11.** Elektri tarbimine korterimajades (MWh).

<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Korterimajade arv</b>
390	397	421	18

Omaavalitsuse elektrienergia tarbimine moodustas 2011. aastal ligi 700 MWh, sellest pool tarbis Rõuge Põhikooli kompleks põhiosas maasoojuspumpadele. Hea koostöö võrguettevõtja, tarbija ja omaavalitsuse vahel on võimaldanud realiseerida uute võimsuste kasutuselevõttu, ellu on viidud suur hulk pingeparandusprojekte tagamaks elukvaliteedi jätkuvat tõusu valla äärealadel. Ajalooliselt on valla piires voolavatel jõgedel ja ojadel olnud kasutusel 22 hüdroturbiini ja vesiratast mille koguvõimsus ulatus 200kWh-ni. Eesmärgiga propageerida taastuvenergia kaasaegseid tootmise lahendusi ning teha ulatuslikku energiasäästualast teavitustööd on loodud SA Rõuge Energiakeskus. Õhuliinide suur osakaal tingib ilmastikust sagedased elektrikatkestused [19].

### 4.3. Tänavavalgustus

Teede, tänavate, platside ja pargi osade valgustamiseks paigaldatud valgustite arv on 228. Suures osas valgustites on kasutusel ökonoomsed kõrgrõhu naatriumlampidega varustatud valgustid. Neis kasutatakse valgusallikaid võimsusega 70 ja 100 W, lisaks 14 tk 50 W pargivalgustit. 2010. aastal rakendati tänavavalgustuses säästurežiimi ning mõnel lõigul põles iga teine, mõnel vaid iga kolmas lamp. 2010. aastal kulus välisvalgustusele Rõuge alevikus 34775 kWh, mis moodustab kogu tarbitavast elektrienergiast 10 % [19]. Lülituskohti on Rõuge alevikus neli, teistes külates igas üks. Süsteemid töötavad nelja alajaama (Arengu, Mäe-Rõuge, Tervisekeskus ja Luiga) baasil. Juhtimiseks kasutatakse programmkellaga valgusreleesid.

Viitinas kulus välisvalgustusele 3390 kWh, seal on püsti 7 suurt valgustit ja 11 pargivalgustit. Nursis on samuti mõned pargivalgustid. Probleemideks on tänavavalgustuse puudumine külates, eriti olulisena Sännas ja Nursis, tähtsamate liiklussõlmede vähene valgustatus (risteed jne.), suur elektrienergia kulu tänavavalgustussüsteemidel, valgussaaete olemasolu s.o. valguse kiirgumine ebavajalikes ja mittesoovitavates suundades [19].

#### *Tänavavalgustuse vajadused Rõuge vallas*

Vajalik on valgustuse ehitamine või uuendamine Rõuge alevikus ja neljas suuremas keskses:

1. Rõuge alevik – kokku 215 erinevat valgustit, sealhulgas 184 maanteevalgustit (100 w, 8 m postid), 8 ristmikuvalgustit (150 w, 10 m postid), 13 kõnniteelampi (70 w, 8-meetristel postidel koos maanteevalgustitega), 5 kõnniteelampi (50 w, eraldi 5-m postidel), 5 lampi ausamba valgustamiseks (150 w, metallhalogeniidlampid).\*
2. Viitina keskus – kokku 36 erinevat valgustit, sealhulgas 30 maanteevalgustit (100 w, 8 m postid), 6 pargivalgustit (70 w)
3. Nursi keskus – 25 kõnnitee- või väiksemat maanteelampi. Kuna projekteerimata, siis lampide võimsust ei tea (oletatavalt 70 w?)
4. Sänna keskus – 16 pargivalgustit. Kuna tehniline projekt puudub, siis lampide spetsifikatsioon puudub, oletatavalt 70 w).

Rõuges ja Viitinas näidatud lampide spetsifikatsioonid pärinevad 2006.-2007. aastatel valminud projektidest.

\* 2012. aastal alustati koos alevikku läbiva riigimaantee ehitamisega ka tänavavalgustuse uuendamist. Tööd lõpetatakse 2014. aastal.

## B. Energiapotentsiaal

### 1. Taastuenergia ressursid

Rõuge vallas on suurima taastuenergia potentsiaaliga biomass. Puidu biomassi kasutamist saab oluliselt tõsta, võttes kasutusele puidujäätmed ja seni kasutamata puitmaterjal. Puitgraanulid, -pelletid ja -brikett on suure eksportpotentsiaaliga, sestap on neid seni vähekasutatud Eesti kohalikes küttesüsteemides [2]. Olulise ressursina saab vaadelda kasutamata maade kasutuselevõttu energiakultuuride kasvatamisel rohtse biomassi, metsa sh kiirekasvulise metsa või energiavõsa. Biomassi rakendamisel elektrienergia tootmiseks tuleb eelkõige silmas pidada elektri ja soojuste koostootmist ja seda just Rõuge alevis [18].

Rõuge valla rakendatava taastuenergia ressursi potentsiaal on kokku .... GWh (Tabel 12). Biogaasi kääritamine sõnnikust oleks mõeldav suuremate talude sõnnikuhoidlates, samas tuleb mõelda, et väikefarmide sõnniku kokkuvedu ei ole otstarbekas. Oluliseks võib Rõuge vallas pidada ka hüdroenergia ressursi, mille kasutuselevõtul oleks võimalik saada märkimisväärne hulk energiat. Probleemiks on aga erinevad looduskaitsepiirangud, mida tuleb järgida.

Väiksema potentsiaaliga on päikese, maasoojuste ja tuule kasutamine. Nende osa energiatootmiseks piirdub kindlasti väiksemate kasutajagruppidena, kuna potentsiaal ei ole sedavõrd suur, et katta vallas olulise osa piirkonna vajadusi.

**Tabel 12.** Rakendatavad taastuenergia ressursid Rõuge vallas.

Ressurss	Potentsiaalne energeetiline ressurss, GWh
Puidujäätmed	17,1
Elektriliinide alune võsa	67 (tonni)
Looduslik võsa	12,2
Kasutamata põllumaade biomass	102,6
Põhk (ja muu tootjatelt tulenev ülejääk põldudelt)	0,12
Veeressurss	0,9
Turvas	25 000
<b>Kokku</b>	<b>?</b>

## 2. Kohalike kütuste ressursid ja kasutusvõimalused

Rõuge valla ressursidena vaadeldakse eeskätt puidu- ja rohtset biomassi. Samuti on potentsiaali jäätmete ja biogaasi kasutamiseks. Vallas toodetakse praeguse puiduhaket, graanuleid ja briketti ning kõrrelistest biomassi [16]. Samuti kasutab OÜ Saepurubrikett puidujäätmeid, põhiliselt kuiva saepuru puitbriketi tootmiseks.

### 2.1. Puidu biomass

Seisuga 25.05.2011 kuulub Võrumaa Metsaomanike Liidu liikmete sekka 344 metsaomanikku, kellele kuulub üle 10000 ha metsamaad. Kogu maakonna metsasus on 48,2% – ligi pool Võrumaa pindalast on kaetud metsaga.

Rõuge vallas on 15 235 ha metsamaad (58%). Riigimetsamaad on Rõuges umbes 4660 ha ning eraomandis umbes 10 575 ha.

Puistute keskmine vanus riigimetsas on 64 ja erametsades 58 aastat. Erametsades on kuusikute vanus keskmiselt 67 aastat, mis on 16 aastat kõrgem riigimetsa vastavast näidust. Puistute keskmine boniteet Rõuge valla korraldatud metsades on nii era- kui riigimetsades 1,8. Puistute aastane ha juurdekasv on riigimetsas 6,2 ja erametsas 5,7 tm. Eelnevatel aastatel on suurenenud lehtpuupuistute osakaal põllumajanduse madalseisu tõttu sööti jäänud põldude ning niitmata looduslike rohumaade metsastu(a)mise arvel.

Metsavaru on Rõuge vallas umbes 3 miljonit kuupmeetrit. Ligi pool metsadest (41%) on keskmise vanusega. Põhiliselt on tegemist männikutega, millele järgneb kask ja kuusk. Mets annab kohalikele küttepuitu kui ka kvaliteetset toorainet puidutööstusele [2].

Kuna nii riigi- kui ka erametsades puudub raiejäätmete korraldatud kogumise kohustus, siis on kuni viimaste aastateni jäänud 2/3 tekkivatest raiejäätmetest metsa vedelema või neid kasutatakse metsatöömehhanismide liikumise tagamiseks soojadel talvedel. Viimastel aastatel on jäätmekoristus paranenud [27]. Tuleks arvestada, et kändude maht on hinnanguliselt 12% tüve mahust okaspuude puhul (mänd, kuusk), 10% pehmete lehtpuude puhul (haab, kask, mustlepp, hallepp) ning 20% kõvade lehtpuude puhul (saar, tamm) [23]. Rõuge valla puidujäätmete hinnanguline energeetiline ressurss on 17,1 GWh aastas.

Arvestatav energiaressurss on ka puidutööstuse jäätmed. Puidu töötlemisel tekkivad jäätmeid saab kasutada nii väärindatud puitkütuse tootmisel (puidupelletid, -briketid) kui ka katlamajade kütusena töötlemata kujul. Saetööstuste pikaajalised kogemused näitavad, et puidu töötlemisel tekib 10...15% saepuru ja 10...12% puukoort [22]. Ühe palgitihumeetri lõikamise ülejääkidest saaks toota ca 1 m<sup>3</sup> puiduhaket, samuti eraldub ca 0,4 m<sup>3</sup> saepuru [27]. Täiendavad kogused puidutöötlemise jäätmeid tekivad mööbli-, vineeri-, plaadi-, liimpuidu ja teistes puidutööstustes [22].

### 2.2. Mittemetsamaadelt saadav puidu biomass

Puitkütuste energeetilise potentsiaali hindamisel tuleb lisaks metsast saadavatele puitkütustele arvesse võtta ka mittemetsamaadelt raiutav biomass. Kaudselt on hinnatud elektriliinide trassidelt raiutava võsa ja ka loodusliku võsa energeetilist potentsiaali.

#### *Elektriliinide trassidelt saadav võsa*

Valdavalt jääb kasutamata elektriliinide kaitsetsoonide hoolduse käigus raiutav puit, mida saaks edukalt kasutada hakke tootmiseks [27]. Potentsiaalselt kasutatavaks energiatootmiseks oleksid madal- ja keskpingeliinide alused. Rõuge vallas on madalpingeline kokku 2421 km ja keskpingeline

1062 km. See annab vastavalt kasutatavaks pindalaks madalpingeliinide korral 1694,7 ha ja keskpingeliinide puhul 2124 ha. Antud pindalade lõikes saab arvutuslikult väljendada, et 50% niiskuse sisaldusega võsa mass oleks aastas madalpingeliinide alt 3050,46 tonni (1,8 tonni hektari kohta) ja keskpiniinide alt 3249,72 tonni (1,53 tonni hektari kohta), mille energiasisaldus on vastavalt 7,02 GWh ja 7,5 GWh. Antud ressursi praktiline kasutamine võib tekitada probleeme, kuna raiutav võsa paikneb suhteliselt väikestes kogustes hajutatult või ka raskesti ligipääsetavates kohtades. Samuti on vaja raiejäätmete kogumiseks ning töötlemiseks kasutada kalleid erikonstruktsiooniga masinaid, mis muudab hakke tootmise majanduslikult mittetasuvaks [9].

### *Looduslik võsa*

Eelduslikult saab väita, et Rõuge vallas on 10% põllumajanduslikest maadest loodusliku võsa all. Seetõttu võib eeldada, et loodusliku võsa osakaal Rõuge vallas on 552,7 ha. Selliselt pindalalt oleks aastakeskmise saagikusega 4–6 t/ha (kuivaine järgi) võimalik iga 6–7 aasta tagant koguda võsa biomassi vähemalt 15475,6 t/a või kui jagada see aastate peale, siis umbes 2210,8 tonni aastas energeetilise potentsiaaliga 12,2 GWh/a.

Raiutud võsa on soovitatav laduda virnadesse ja hoida seal, kuni niiskusesisaldus on langenud 20–30%-ni, ning seejärel kasutamiseks hakkida. Selle ressursi praktilise kasutamisega on tõenäoliselt samad probleemid, mis elektriliinide trassidelt saadava võsa kasutamisega [9].

## **2.3. Rohitse biomassi ressurss**

### *Kasutamata põllumaa biomassi ressurss*

Suurim bioenergia potentsiaal põllumajanduses tuleb kasutamata maadelt. Osa haritavaid rohumaid niidetakse korra aastas pindalatoetuse saamiseks. Paraku üldjuhul jääb niidetud biomass kasutamata. Ka juba haritavate rohumaaade harimise efektiivsuse suurendamisega saaks märkimisväärselt paremini kasutada maa ressursi biomassi kasvatamiseks ja bioenergia tootmiseks [23].

Enamik põllumassiive Rõuge vallas paikneb põhja pool. Täielikult kasutamata põllumassiivide osakaal vallas on 773,78 ha, mis moodustab 14% põllumaa kogupindalast. Osaliselt kasutamata põllumassiivide pindala on 1823,91 ha, mis moodustab 33%. Kui kogu kasutamata põllumajandusmaast kasutusele võtta 1823,91 ha ja selle peal energiaheina (päideroog, idakitsehernes, põldtimut) kasvatama hakata, võiks saada maksimaalselt 102,6 GWh primaarenergia väärtuses biomassi aastas. Umbes sarnase aastase toodangu annaks keskmiselt ka energiavõsa kasvatamine, kuid aastate lõikes oleks toodang muutlikum [24].

Eesti geograafiline asend ja vastavad kliima tingimused nagu piisavad sademed kasvuperioodil, mõõdukas temperatuur, on sobivad mitmeaastaste taimede kasvamiseks. Seepärast on rohhtaimed perspektiivsed põletamiseks ning biogaasi tootmiseks Eesti tingimustes. Päideroog ja galeega on kõige sobivamad energiataimed Eestis viljelemiseks (TTY). Kütuse saamise eesmärgil kasvatatav pajuvõsa võimaldab saada ca 10 t kuivainet hektarilt, mis on ekvivalentne umbes 40 MWh-ga [4]. Seega võimaldaks energiapaju istandus suurusega 1000 ha toota 40 GWh energiat (2002).

### *Kasutusel oleva põllumaa biomassi ressurss*

Rõuge vallas võib aastaseks põllumajanduslike jäätmete (põhk, saagi käitlemisel tekkiv jne) kogust arvestada umbes 30 tonni.  **Tabelis.**  on toodud täpsemad kogused aastatel 2006 kuni 2008. Arvestades, et põhu kütteväärtus on keskmiselt 4 MWh/t, siis aastane Rõuge valla põllumajanduslike jäätmete kütteväärtuseks saaks lugeda 120 MWh. Siin tuleb arvestada asjaoluga, et viljapõldudel on vaja jätta osa põhku sissekülviks. Hektarilt on võimalik saada, ilma põllu viljakust kahjustamata, jättes poole saadaolevast põhust väetisena (huumuse taastootmiseks) põllule, kuni 1,5 tonni põhku (3-6

põhupalli, a 300 - 400 kg). Näiteks kasvatatavalt teravilja 3 000 ha pinnalt saab teoreetiliselt kuni 12 000 põhupalli ehk kuni 12 000 MWh primaarenergiat (TTY). Põhku on võimalik kasutada katlakütusena spetsiaalsetes põhupallide kateldes. Põhu omadusi ja kütteväärtus iseloomustab **Tabel**.

**Tabel 13. Põllumajanduslikud jäätmed (põhk, saagi käitlemisel jne) Rõuge vallas (tonni aastas)**

Aasta	2006	2007	2008
Kogus (tonni)	34,8	36,7	19,8

(VÕRUMAA BASELINE)

**Tabel 14. Põhukütuste omadusi ja võrdlus puitkütusega (TTY)**

Omadused	Kollane põhk	Hall põhk	Puit
Niiskuse sisaldus, %	10-20%	10-20%	20%
Tuhasisaldus, %	4	3	Kuni 1,0 koos koorega
Kütteväärtus, MWh/t või *	3,5-4	3,8-4,16	0,91 – 1,41 MWh/rm*
Kütteväärtus, MJ/kg	14,4	15	12,6 – 15,8

#### 2.4. Biogaasi tootmise ressurss

Biogaas tekib orgaaniliste ainete lagunemisel. Biogaasi kogumine kõne alla suuremates põllumajandusettevõtte sõnnikuhoidlates. Samuti saaks biogaasi toota maahoolduse käigus purustatavast massist, kui see kokku koguda. Biogaasi saaks kasutada elektri ja sooja tootmisel ning mootorkütusena (VÕRUMAA STRATEEGIA).

Rõuge vallas pole piisavalt suuri farme, kus saaks kulutõhusalt biogaasi.

#### 2.5. Turvas

Kui turvast kaevandada sama palju, kui on aastane juurdekasv, siis võib kasutatavat turbaressurssi lugeda taastuvaks energiaallikaks. Rõuge valla küteturba varud on märkimisväärsed. Põdrasoo turbavarud on praegu 540 000 tonni ja Kerreti varud Rõuge valla piires on umbkaudu 7 689 000 tonni (**Tabel**.)(RÕUGE SELETUSKIRI).

Arvestades turba kütteväärtuseks 3MWh tonni kohta, saame Rõuge valla turbavarude teoreetiliseks energeetiliseks ressursiks märkimisväärse 25 TWh. Samas nende varude plaanitaval kasutamisel tuleb arvestada riigi seatud kvootidega (RÕUGE BASELINE) ja looduskaitsete piirangutega.

**Tabel 15. Valla territooriumil olevad maavarad (Seletuskiri)**

Maardla nimetus	Maardla liik	Maavara nimetus	Registrikardi number	Pindala (ha)	Varud	Möötühik	Märkused
Põdrasoo	Kohaliku tähtsusega	Turvas	0156	222,41	540	tuh.t	

Kerreti	Kohaliku tähtsusega	Turvas	0547	4388,66	23588	tuh.t	Rõuge vallas ca 1430 ha
---------	---------------------	--------	------	---------	-------	-------	-------------------------

Turba kütteväärtus võrreldes teiste biokütustega on madal. Seda põhjustab suur niiskusesisaldus (**Tabel.**). Üksikutes majapidamistes ja kortermajades ei ole mõistlik freesturvast kütteks kasutada, selleks oleks turbabrikett. Otstarbekas on kasutada freesturvast suure võimsusega katlamajade tarbeks.

**Tabel 16. Küteturba liigid (<http://www.torulill.ee/kuttusteemid/Kuttusteemi-valik-15.html>).**

Näitaja	Ühik	Freesturvas	Tükkturvas	Turbabrikett	Turbapelletid
Arvutuslik niiskus	%	45	35	12	15
Tarbimisaine alumine kütteväärtus	MJ/kg	9.1...10.5	11.1...12.8	16.0...16.8	15.2...17.6
	kWh/kg	2.5...2.9	3.1...3.6	4.4...5.1	4.2...4.9
	kWh/m <sup>3</sup>	0.9...1.0	1.1...1.3	3.3...3.8	2.7...3.2
Kuivaine tuhasisaldus	%	2...11	2...11	2...11	2...11
Tarbimisaine niiskus	%	35...50	25...40	10...14	10...20
Tarbimiskütuse tihedus	Kg/m <sup>3</sup>	300...400	300...400	~750	550...750
Kuivaine keskmine väävlisisaldus	%	0.35	0.35	0.35	0.35

### 3. Vee-energia ressursid ja kasutusvõimalused

Ühe alternatiivina elektri tootmisel tuleb Rõuge vallas kõne alla vee-energia kasutamine. Rõuge valla piires voolab mitmeid jõgesid ja ojasid, mille vooluhulgad on küll väikesed, kuid langused piisavad, et leiduks rida kasutuskõlblikke jõuastmeid.

Praegu töötab 22st ajaloolisest vesiveskist viis - Rõuge Alaveskit ehk arengu, Raudsepa, Saarlase, Johanson, Kaku mikro-hüdroelektirjaama ning Ööbikuoru Vesitöökoda, koguvõimsusega 57 kW (Case study). Suurima võimsusega on Saarlase 37 kW. Teoreetiliselt oleks võimsust võimalik viia 180 kW-ni. **Joonisel.** on kujutatud Rõuge vallas asuvad vesiveskid ja veskikohad.

Rõuge valla hürdoenergiaressursside täielikul rakendamisel võiks ligikaudselt toota kuni 900 MWh, mis kataks 10-15% valla elektrivajadustest (RÕUGE BASELINE).

Ülevaade Rõuge vallas täielikult või osaliselt voolavatest peamistest vooluveekogudest, mis leiduvad Eesti jõgede nimestikus (Jõgede nimestiku viide 2002 omas viide nr 6), on toodud **Tabelis.** Suurima potentsiaaliga on Pärlijõgi, mis oma kogulanguselt – 95,7 m – on Eesti jõgede hulgas viiendal kohal. Valla piires omab suurimat ressursi Rõuge jõgi.

**Tabel 17. Vooluveekogud Rõuge vallas**

Nimi	Peajõgi	Lähe	Suue	Pikkus km	Valgala pindala km <sup>2</sup>	Lisajõgede	
						arv	üldpikkus km
Pärlijõgi	Mustjõgi	Raipalu järv Lätis	3 km Sänna külast loodes	41	194	7*	39*
Rõuge e Ajo	Pühajõgi	Haki küla	1 km Vagula järvest läänes	26	68	14	35
Huudva oja	Pärlijõgi	Viitina järv Viitina külas	Hurda küla	13	32,1	2	11
Plaagi oja	Pärlijõgi	Hanija järv, 2 km Plaani külast edelas	2,5 km Haki külast edelas	10	12,9	2	10
Ööbikuoru oja	Rõuge jõgi		Rõuge jõgi				
Tautsa oja	Rõuge järv		Rõuge järv				
Viruküla oja	Mustjõgi	1 km Metsataga külast põhjas	Põhja pool Viru küla	10	24,8	4	3
Pähni jõgi	Peeli jõgi	3 km põhja pool Krabi küla	Puustusõ küla	14	76,4	-	-
Mustjõgi	Koiva jõgi	Kaugjärv	2 km edela pool Taheva küla	79	1790	32	183
Üra oja	Vagula järv	Allikas 2,5 km Kasaritsa külast edelas	Vagula küla	18	44,3	8	12

\* Eesti territooriumil

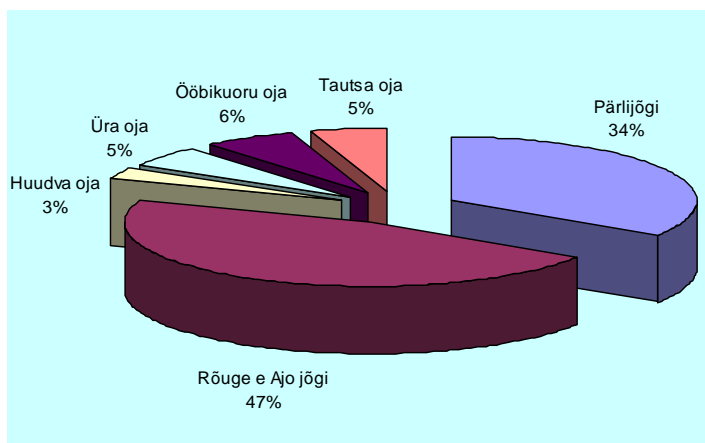


Varasemal ajal on praeguse Rõuge valla piires kasutusel olnud 22 jõuastet, kuhu paigaldatud hüdroturbiinide ja vesirataste koguvõimsus ulatus 200 kW-ni, mis moodustab ligi ühe viiendiku Võrumaal installeeritud hüdrovõimsustest. Olgu mainitud, et hüdroturbiinide ja vesirataste koguvõimsuselt oli Võrumaa enne teist maailmasõda Eesti maakondadest viiendal kohal, turbiinide ja vesirataste arvult aga esikohal. Rõuge vallas töötanud Rõuge veski, Rõuge Mehaanikatööstuse HEJ Ööbikuoru ojal, Viitina veski ja Vastse-Nursi HEJ (40 kW) kuulusid omaaja Võrumaa suuremate hulka.

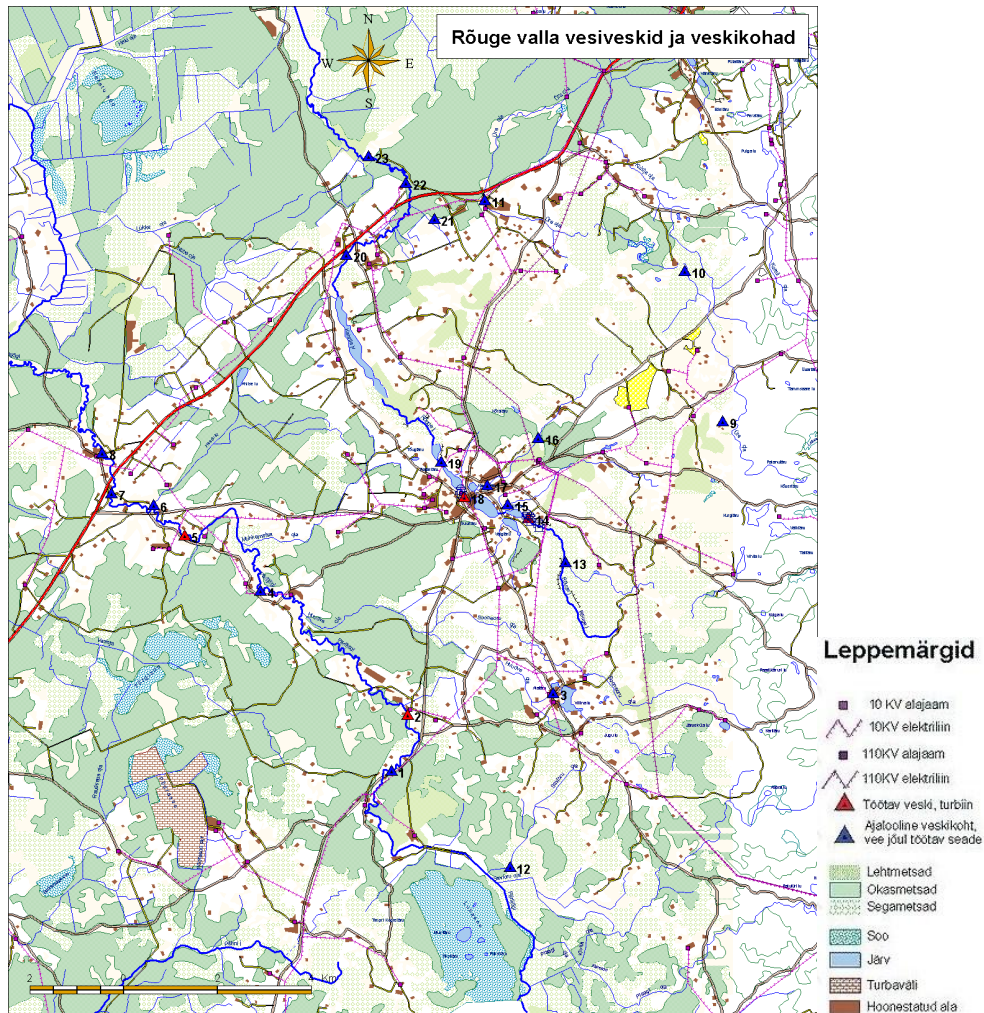
Kokkuvõtliku ülevaate Rõuge vallas töötavatest ja varem töötanud vesiveskitest ja veejõujaamadest annab tabel **A.4. Tabel Lisas** on koostatud eelkõige Võru Koduloo Muuseumis säilitatavate Fr Haidaki poolt kogutud materjalide [7-10] põhjal. Kasutatud on ka Eesti Riigiarhiivist hangitud materjale ja A. Juske poolt kogutud andmeid [11]. Kuna andmed pärinevad erinevatest aegadest ja allikatest, on nende vahel ka lahknevusi (seadmeid asendati, uuendati jne), mis osaliselt leiavad tabelis kajastamist sulgudes antud numbrite või nimetustena. Jõuastme keskmine võimsus on hinnatav valemiga [15]  $P \approx 9,81 \times H \times Q \times \eta$  (kW), kus  $H$  on jõuastme survekõrgus (m),  $Q$  – keskmine vooluhulk ( $m^3/sek$ ) ja  $\eta$  – muundamise kasutegur, mis arvestab kadusid turbiinis, ülekandes ja generaatoris. Kasutades toodud valemit, eeldades keskmiseks kasuteguriks  $\eta = 0,7$  ja lähtudes tabelis **A.4** toodud survekõrgustest ja vooluhulkadest, saame Rõuge valla potentsiaalsete jõuastmete summaarseks keskmiseks võimsuseks 180 kW, mis moodustab 16 % Rõuge alajaama tippkoormusest 2001. a talvisel kontrollmõõtmiste päeval 20. detsembril (1,1 MW).

On levinud arvamus, et jõed on võrreldes omaaegsetega muutunud veevaesemateks. Eesti jõgede keskmise äravoolu dünaamika näitab pigem vastupidist. Aastail 1866-1994 on märgatav trend keskmise sademete hulga suurenemiseks. Keskmiste äravoolude analüüs näitab selle kasvu 30 mm võrra perioodil 1925-1991, mis vastab sademete hulga keskmisele kasvule 0,45 mm aastas [18]. Jõgede äravoolu aastasisene jaotus on muutlik. Kevadsuurvesi moodustub enamasti lume sulamise veest ja esineb enamikul jõgedest ühel ajal. Kevadine suurvesi algab märtsis ja saavutab tipu aprillis. Suvine miinimum algab tavaliselt juuni keskel ja lõpeb septembri keskel või oktoobri alguses. Sügisese äravoolu tipp langeb novembrikuusse. Talvine madalveeperiood kestab jaanuarist märtsini. Talvise ja suvise miinimumäravoolu suurus on peaaegu võrdne (<http://www.envir.ee/1132>).

Ressursi orienteerivat jagunemist Rõuge valla erinevate vooluveekogude vahel iseloomustab joonis. Nagu näha, omab Rõuge valla piires suurimat hüdroenergeetilist potentsiaali Rõuge jõgi.



Joonis 4. Vee-energia ressursi jagunemine Rõuge valla vooluveekogude vahel



Joonis 5. Rõuge vallas asuvad vesiveskid ja veskikohad

([http://www.hot.ee/rauge/energiapark/images/Kaart/vesiveskid\\_veskikohad\\_suur.gif](http://www.hot.ee/rauge/energiapark/images/Kaart/vesiveskid_veskikohad_suur.gif)).

## 4. Tuule- ja päikeseenergia ressursid ning kasutusvõimalused

### 4.1. Tuuleenergia ressurss

Tuuleenergia ressursid on Lõuna-Eestis suhteliselt väikesed, seda ka Rõuge vallas. Aastane keskmine tuulekiirus Rõuge vallas 10 meetri kõrgusel maapinnast on 2-2,5 m/s ja keskmine energia tihedus on 30 meetri kõrgusel kuni 100 W/m<sup>2</sup>, jäädes tunduvalt alla näitajast Eesti rannikualadel ja saartel – **vt joonis** (RÕUGE BASELINE). Vallas on võimalik tuuleenergiat kasutada väiketarbijate poolt: nt kommunikatsioonisüsteemide (telefon, raadio, televisioon) elemendid, hoiatussüsteemid, liiklusmärkide valgustus, tänavavalgustus. Samuti on võimalik tuuleenergiat kasutada ettevõtetel ja majapidamistel osaliselt energiakulude katmiseks. Hetkel töötab 3 kW vertikaalteljega tuulegeneraator 25-meetrise Ööbikuoru vaaketorni tipus (case study). Generaator ühendati Ööbikuoru keskuse vooluvõrku, et anda taastuvenergiat nii keskusele kui ka kooli suunduva jalgteel valgustuseks (<http://www.rauge.ee/energiapark/oeobikuoru-vaaketorn>).

Väiketuulikuid on üksikseadmetena võimsusega alates 300W kuni 20 kilovatini (kW). Suuremaid võimsusi saab, liites kokku mitu väiketuulikut. Selline kooslus tagab stabiilsuse ja selle väikese tuulepargi töökindluse (<http://www.copower.ee/tooted/varuosad/>).

### 4.2. Päikeseenergia ressurss (ka soojustpumbad)

Rõuge vallas on mõõdukas päikese ja maasoojuse potentsiaal. Päikeseressursi hindamiseks peaks vaatama siinseid ilmastikuolusid. Vihmased päevad moodustavad umbes pool (160-190) kogu aasta päevade hulgast, päikeselised päevad omakorda osa vihmavabadest päevadest. Samuti on talvel, kui kõige rohkem elektrit tarbitakse, päevad väga lühikesed, seega on väike ka võimalik elektri toodang päikesepaneelidega. Samas suvisel perioodil võivad päikesepaneelid toota elektrit enamuse ajast (Taastuvad BAKTÖÖ).

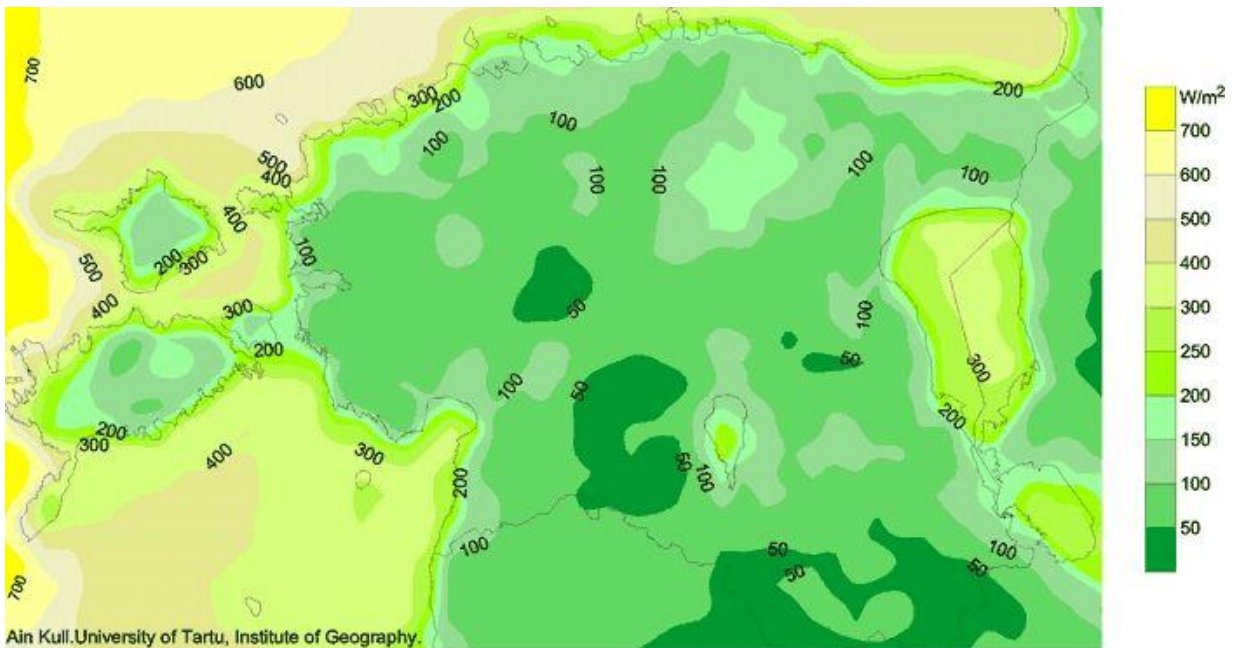
Päikeseenergia ressursi maht Lõuna-Eestis on 950 kW/ m<sup>2</sup>. Võimalik aastane soojusenergia tootlus päikesepaneelidega on 350 kWh/ m<sup>2</sup> ja PV-süsteemide potentsiaalne elektritoodang 100 kWh/ m<sup>2</sup>/a (RÕUGE BASELINE; case study). Tehnoloogia on levinud ja seadmeid lihtne paigaldada, aga seadistamine ja hooldus ei ole meil veel piisavalt arenenud. Päikesepaistelistel päevade arv on liiga väike majanduslikult edukate projektide jaoks (TTY).

Potentsiaali on maasoojuse laialdasemaks kasutamiseks eramajades ja ühiskondlike hoonete kütmisel. Probleemiks on suured investeeringud, eeliseks aga väikesed eksploatatsioonikulud (VÕRUMAA STRATEEGIA). Soojuspumpade madalatemperatuurse soojusallikana kasutatakse sageli pinnast. Pinnases salvestunud soojus pärineb üldjuhul kahest allikast: Päikeselt ja Maa sügavusest.

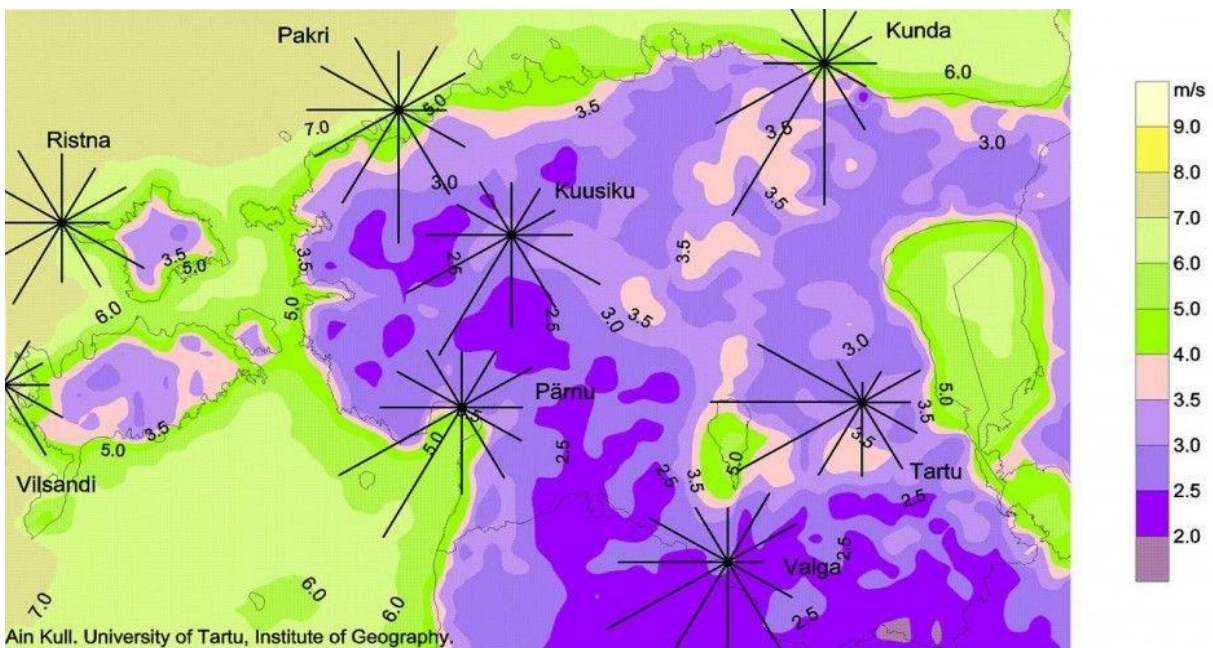
Pinnase temperatuur erinevatel sügavustel, pinnase soojenemine ja jahtumine olenevad pinnasekihtide struktuurist, materjalist ja seisundist antud kohas. Kogu Eesti territooriumil aritmeetilise keskmise pinnasetemperatuuri saamiseks erinevatel sügavustel on mõõdetud nelja paiga (Tallinn, Narva, Võru, Viljandi) temperatuure. Mõõtmiste tulemustel on selgunud, et sügavuse suurenedes pinnasetemperatuuri aastane muutus väheneb ja lakkab Eesti territooriumil keskmiselt 18 meetri sügavusel.

Soojustpumba soojusvõtu torustik paigaldatakse pinnasesse kas horisontaalselt või vertikaalselt, kusjuures esimesel juhul üldjuhul külmumissügavusele või sellest allapoole – 0,5...1,5 meetri sügavusele.

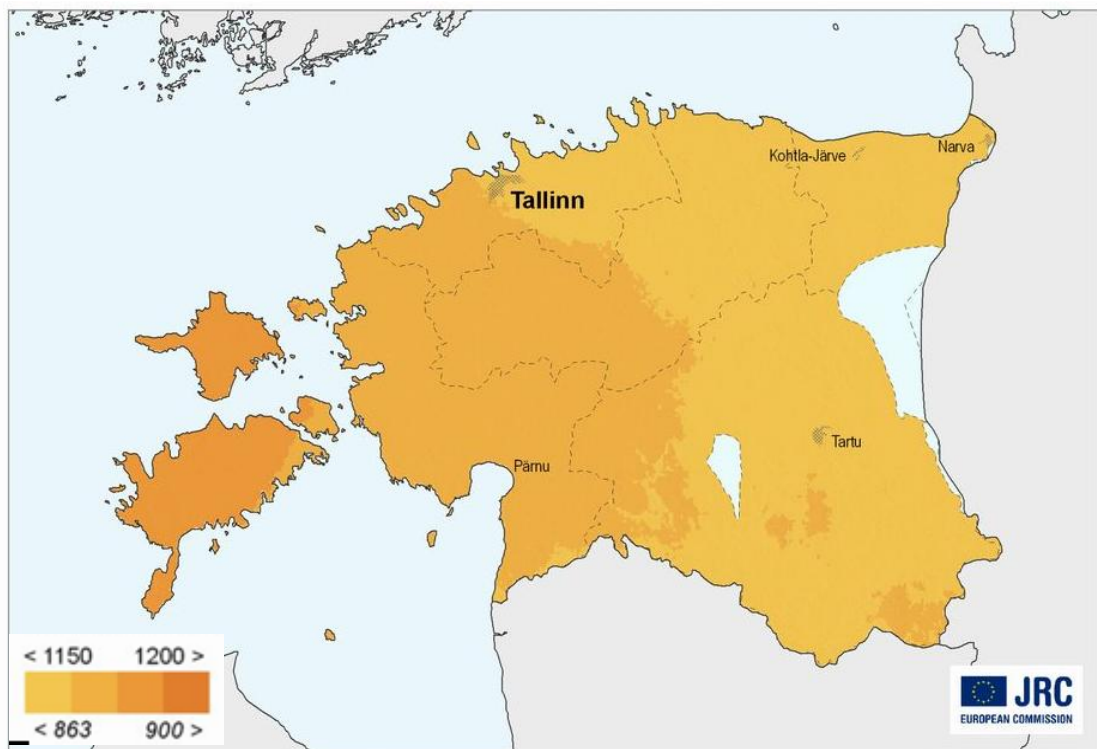
Torustiku soojusvõtt niiskes pinnases on umbes 30 W/m<sup>2</sup> ja kuivas pinnases vahemikus 10...15 W/m<sup>2</sup>. Võrreldes pinnasele langevat kiirgust soojuspumba soojusvõtuga pinnasest, näeme ligi kaheksakordset erinevust (TTY UURING).



Joonis 6. Aastane keskmine tuuleenergia tihedus Eestis umbes 30 meetri kõrgusel maapinnast (Rõuge baseline).



Joonis 7. Aasta keskmised tuulekiirused 10 m kõrgusel maapinnast (Baseline rõuge).



Joonis 8. Aastane päikeseenergia jaotus Eestis (RÕUGE BASELINE).

## C. Energia arengukava aastani 2020 rakendamine

### Rõuge valla arengueesmärgid energia valdkonnas

Tabel 18. Rõuge valla arengueesmärgid energia valdkonnas

Arendusvaldkond	Lühiajalised eesmärgid	Pikaajalised eesmärgid
Taastuenergia	Paigaldada päikeseenergiaga sooja vee tootmise seadmed vähemalt ühel munitsipaalhoonel.	Uute tehnoloogiate kasutamine munitsipaalhoonete kütte ja ventilatsiooni-süsteemide rajamisel rekonstrueeritavate hoonete või uusehituse korral.
Elektrienergia varustuskindlus	Pingeparandusprojektide elluviimine.	Kaabelliinide ulatuslik kasutamine.
Energiateadlikkus	Energia- ja energiatarbimise täiustamine.	Osaleda rahvusvahelistes ja piiri-ülestes projektides ühildades energiateemaga regionaalse koostöö, säästva arengu ja turismi.
	Energiasäästukampaaniate korraldamine.	Energiapargi tegevus rõhuda teematurismile demonstreerides ja propageerides taastuenergiat ning energiasäästu.
Põhikooli kui energia näidisobjekti arendamine	Rõuge Põhikoolis rakendada kaasaegseid energia- tehnoloogiaid ja energia- tihusaid lahendusi ning täiendada õppe –eesmärkidel energiaklassi.	Kaasaegsete ökonoomsete lahenduste kasutamine olemasolevate tänavavalgustus-süsteemide rekonstrueerimisel ja uute võrkude rajamisel.
Tänavavalgustussüsteemide arendamine	Tänavavalgustussüsteemide optimaalse juhtimissüsteemi väljatöötamine. Uute valgustatavate aladele projektlahenduste väljatöötamine.	Toetussüsteemide loomine hoonete ja territooriumide valgustuse rajamiseks.

Tabel 19. Energiavaldkonna tegevuskava

Tegevused	Tähtaeg	Teostaja	Investeeringu hinnanguline maht	Eeldatav rahastus
<b>Taastuenergiaallikate rakendamine</b>				
Avalike hoonete küttesüsteemide üleviimine taastuenergiale – Sänna Kultuurimõis, Nursi külakeskus, vallamaja, rahvamaja	2013- 2020	KOV		KOV, fondid
Vee-energia kasutuselevõtt koos keskkonnakaitseliste meetmete rakendamisega	2013-2015	KOV, REK, MTÜ		KOV, REK, fondid
Taastuenergia demoseadmete arendamine	2013-2015	KOV		
Suvised soojaveetarbe katmine avalikes hoonetes päikeseenergia abil ning PV rakendused	2013-2020	KOV		KOV, fondid
Biogaasi rakenduslahenduste analüüs ja juurutamine	2013-2020	KOV, ERA		KOV, fondid, era
<b>Valgustatuse parandamine</b>				
Rõuge aleviku tänavavalgustuse rekonstrueerimine	2013-2014	KOV		KOV, fondid
Rõuge pargi terviseraja valgustus	2013-2014	KOV		KOV, fondid
Päikesepargi rajamine Rõuge aleviku tänavavalgustuse toiteks	2013-2020	KOV		KOV, fondid
Viitina tänavavalgustuse arendamine	2013-2015	KOV, MTÜ		KOV, fondid
Sänna mõisakeskuse ja küla tänavavalgustuse väljaehitamine	2013-2016	KOV, MTÜ		KOV, fondid
Nursi tänavavalgustuse ehitus kauplusest külakeskuseni	2013-2015	KOV		KOV, fondid
Toetusprojekti " Koduõued valgeks" väljatöötamine ja rakendamine	2013-2017	KOV, REK, ERA		KOV, fondid
Hoone fassaadide ja üksikobjektide valgustamise programmi rakendamine	2013-2017	KOV, ERA		KOV, fondid
<b>Energiateadlikkuse tõstmine</b>				
Avalikele hoonetele energiaauditite läbiviimine jt energiakonsultandi teenused – Sänna Kultuurimõis, Nursi külakeskus, vallamaja, rahvamaja	2013-2015	KOV, SA REK		KOV, REK, fondid
Innovaatiliste taastuenergia ja energiasäästu lahenduste levitamine,	2013-2020	KOV, MTÜ,		KOV, MTÜ, keskkonnaame

energiateadlikkuse kasvatamine ning taastuvenergia ja energiasäästu kampaaniate korraldamine		külad		t, fondid
Energiaaraja ja energiaklassi edasiarendamine, uute seadmete paigaldamine	2013-2020	KOV, SA REK		KOV, REK, fondid
Juhendmaterjal soojuspumpade rakendamiseks veekogude ääres	2013-2014	REK		
<b>Elektrienergiavarustuse parandamine</b>				
Koostöö AS Jaotusvõrgu ja AS Eesti Energiaga pingeparandusprojektide rakendamiseks	2013-2020	KOV, EE		EE, fondid
Maakaabelliinide ulatuslik kasutamine tiheda asustusega piirkondades ja Haanja LP territooriumil	2013-2020	KOV, EE, ERA		EE, ERA, fondid
Elektri liitumistoetuse programmi väljatöötamine ja elluviimine	2013-2015	KOV, EE		KOV, EE, fondid
<b>Rohelise transpordi edendamine</b>				
Taastuvate kütuste kasutamine transpordis ja elektriautode kasutamise laiendamine	2013-2020	REK, ERA		ERA
Elektriautode laadimisjaama ehitus	2013-2014	KOV; ERA		fondid
Metaanitankla väljaehitamine	2014-2016	ERA		ERA

Lühendite seletused tabelite juurde

KOV – kohalik omavalitsus

REK – Rõuge energiakeskus

RKT – Rõuge Kommunaalteenus

MTÜ – mittetulundusühingud

ERA – erasektor

EE – Eesti Energia ja tütarettevõtted



## Kasutatud kirjandus

- [1] Biomassi energeetiline ressurss ja selle kasutamise maksumus Eestis:  
<http://www.eby.ee/ressurss.pdf>
- [2] Case Study. Säätva Energia Arendamine Mägistes ja Põllumajanduslikes kogukondades: Rõuge Vald
- [3] <http://www.copower.ee/tooted/varuosad/>
- [4] Eesti metsad 2006. Metsavarude hinnang statistilisel valikmeetodil.
- [5] Energiasäästu sihtprogramm 2007-2013
- [6] [http://www.hot.ee/rauge/energiapark/images/Kaart/vesiveskid\\_veskikohad\\_suur.gif](http://www.hot.ee/rauge/energiapark/images/Kaart/vesiveskid_veskikohad_suur.gif)
- [7] Lähteülesanne Rõuge aleviku kütteenergiaga varustamise strateegia koostamiseks. 2011
- [8] Maa-ameti kaardirakendus
- [9] Misso valla taastuenergia ressursside kasutusvõimaluste uuring, 2009, Tallinn
- [10] <http://rauge.ee/?id=yinfo>
- [11] <http://www.rauge.ee/energiapark/energy-park-for-renewable-energy-sources>
- [13] <http://www.rauge.ee/energiapark/oeobikuoru-vaatetorn>
- [14] <http://www.rauge.ee/energiapark/rouge-katlamaja-rekonstrueerimine-ja-rouge-lasteaia-soojatrassi-ehitus>
- [15] <https://www.riigiteataja.ee/akt/12808270>
- [16] Rõuge Baseline. PEA – Public Energy Alternatives. Description of the region, Rõuge municipality
- [17] Rõuge katlamaja rekonstrueerimise tasuvusanalüüs
- [18] Rõuge valla energeetika arengukava 2002
- [19] Rõuge valla arengukava 2010-2017
- [20] Rõuge valla üldplaneering. Seletuskiri. 2010
- [21] Statistikaamet: <http://www.stat.ee/>
- [22] Setomaa ja Ape regiooni taastuenergia ressursside uuring, 2009-2010, Setomaa- Ape
- [23] Setumaa Meremäe ja Misso valla taastuvad energiaressursid, nende kasutuspotentsiaal, sobivaima tehnoloogia väljaselgitamine ja majanduslik tasuvus, 2008, Tallinna Tehnika Ülikool, Tallinn
- [24] Taastuvatest allikastest elektri tootmise võimalused Eestis. Baktöö
- [25] <http://www.torulill.ee/kuttesusteemid/Kuttesusteemi-valik-l5.html>
- [26] Võrumaa Baseline. PEA – Public Energy Alternatives. Description of the region, Võru county. 2010-2011
- [27] Võru maakonna arengustrateegia 2009–2019 eelnõu
- [28] Võrumaa metsaomanikud:  
<http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1170945/v%F5rumaa+Metsaomanike+Lidu+kokkuv%F5te.pdf>

## LISA 1. Rõuge vallas töötavad ja varem töötanud vesiveskid ja veejõujaamad

Jr k nr	Nimi	Jõgi	Peajõgi/ vesikond	Alustas tööd	Lõpetas töö	Surve- kõrgus m	P <sub>turb</sub> HJ	P <sub>turb</sub> kW	Vooluhulk l/sek	Energia toodang 1937 a, kWh	Märkusi	End. omanik
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Vastse-Nursi vesiveski	Rõuge (Ajo)	Pühajõgi	18.1948	1949 1958	3-5	40,0	30,0	730 (295)		Algul vesiratas, 1923 ja 1947 a-st Francise turbiin, HEJ, komsomoli löökehitus	Karl Gailit
2	Kaku vesiveski	Rõuge (Ajo)	Pühajõgi	1798		3,5	29,0	22,0	756,0	8975	Algul pealtvoolu vesirattad, 1930.a-st Francise turbiin. Jahu-, villa- ja saeveski. 1929-1966 ka elektri tootmine (4,5 kW generaator)	Oskar Pihu
3	Pugesto Telliskivitehas	Rõuge (Ajo)	Pühajõgi	1856, 1937	1940	2,0	20,0	15,0	913,0		Tellisetööstus, vasekoda	Nikolai Beick
4	Ala-Horsa (Udrase) veski	Rõuge (Ajo)	Pühajõgi	1917		3,5	1,5	1,0	39,0		Kuni 1927 pealtvoolu vesiratas, seejärel turbiin ja elektri tootmine (generaator 1,5 kW)	Jaan Udras
5	Rõuge Alaveski (Suurveski, Arengu)	Rõuge jõgi	Pühajõgi	1798	töötab	5 - 6	27,0	20,0	167		Kuni 1927 pealtvoolu vesiratas, siis Lellepi tehase turbiin. Villaveski, praegu HEJ, toidab Ala-Rõuge külalistemaja	Rõuge mõis, G.Anier, "Areng"
6	Rõuge savinõude tööstus	Rõuge jõgi	Pühajõgi	1920- 1923		1	4,0	3,0			Algul altvoolu vesiratas, siis omavalmistatud turbiin. Savinõude tööstus	Jaan Kõiv
7	Rõuge (Tautsa) veski	Tautsa oja	Rõuge järv	1798	1953 1963	4 (2,5)	12,0	9,0	274,0		Pealtvoolu vesiratas. Jahuveski, laastulõikus	Joh. Saaremaa (Juhan Tauts)
8	Kirikumõisa	Tautsa oja	Rõuge järv	1770 1909	1916 1926	3 - 4					Pealtvoolu vesiratas. Jahuveski	Rõuge kirikumõis
9	Sänna Mäeveski (Kaska veski)	Pärlijõgi	Mustjõgi	1839	peale 1970	1,5 (2)	16,0	12,0	973 (1300)	25600,0	Kuni 1920 a-ni altvoolu vesiratas, siis turbiin. Jahu- ja saeveski; 1942. a-st ka generaator 3 kW	Jaan Kaska
10	Raudsepa (Eomõisa) veski	Pärlijõgi	Mustjõgi	1903, 1923	töötab	1,63	15,0	11,0	840 (1240)		Algul altvoolu vesiratas, siis puidust turbiin, 1926 a-st Francise turbiin. Jahuveski, töötab senini. 1934. a-st ka generaator	Jaan Eomõis
11	Sänna Alaveski, (Alksnise veski)	Pärlijõgi	Mustjõgi	1798, 1923	peale 1970	2 (1,8)	16,0	12,0	730 (1380)	17600,0	1937 a-st turbiin Jahu- ja saeveski; 1930-d - generaator 1,5 kW. Taastamisel	Julius Alksnis
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Rõuge valla energia arengukava 2020

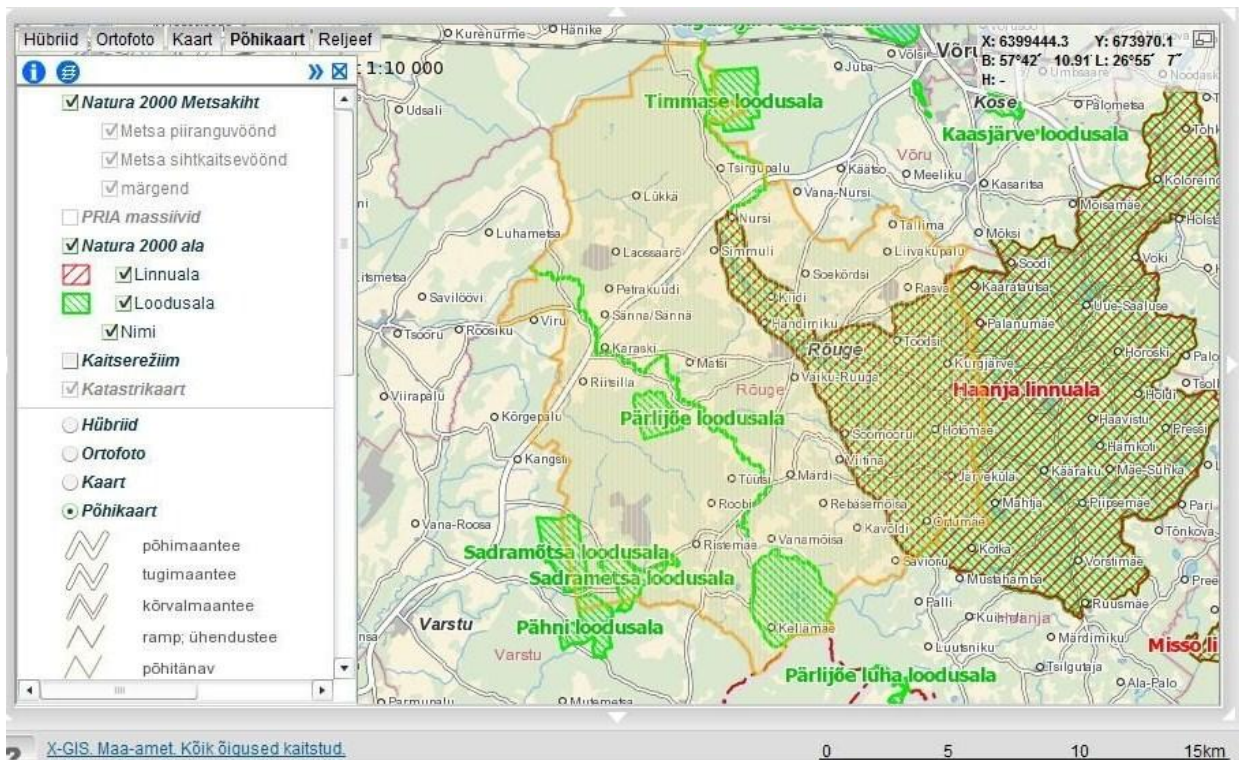
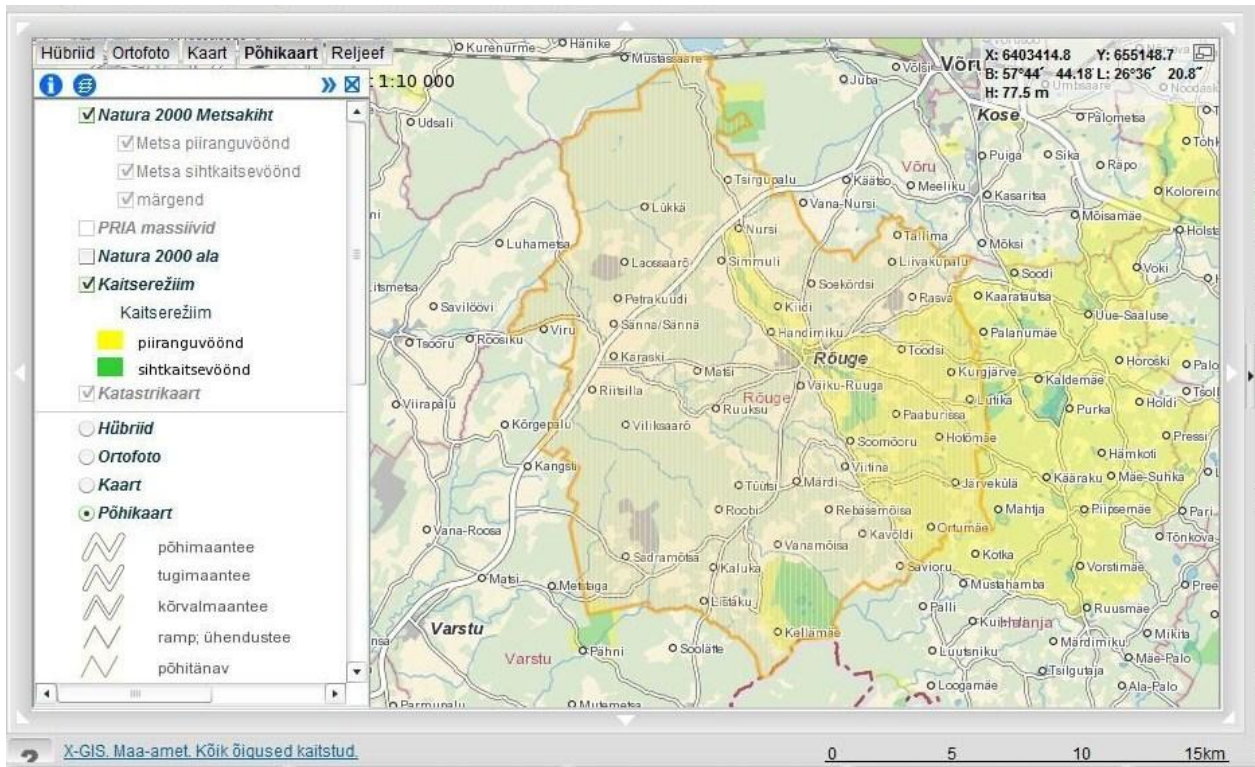
12	Hurda (Metsamehe) veski	Pärlijõgi	Mustjõgi	1909	1957	1,2	9,3	7,0	913 (1210)	1030,0	Kuni 1927 altvoolu vesiratas, siis Francise turbiin. Jahuveski	Tõnis Metsmees
13	Saarlase (Eiche) veski	Pärlijõgi	Mustjõgi	1778	1962, töötab	1,6 (4)	20,0	15,0	684 (980)		Algul pealtvoolu vesiratas, 1937 a-st turbiinid, üks generaatoriga. Jahu-, villa- ja saeveski. Töötab	Aleksander Eiche
14	Pärlijõe (Pähna) veski	Pärlijõgi	Mustjõgi	1933	1969	3,6	12,0	9,0	243 (940)	736,0	Algul puidust, 1937 a-st Francise turbiin. Jahuveski, praegu lagunenud	August Pähn
15	Kolu (Leegeni)	Pärlijõgi	Mustjõgi	1908	1908						Veski pole töötanud põlengu tõttu	O. Leegen
16	Rõuge Mehaniikatööstus	Õõbikuoru oja		1923	1947	5,5	16,0	12,0			Francise turbiin. Elektri anti ka koolile, rahvamajale, kirikule;	Peeter Saarse (Johanson)
17	Johanson HEJ			1927	1969, töötab	2,0	5,3	4,0	137,0		Francise turbiin, 1942 a-st - generaator 2 kW, 1945 a-st - 3,2 kW; töötab	Fr. Johanson
18	Viitina veski	Huudva oja	Pärlijõgi	1902	1959	1,8	8,0	6,0			Jahu- ja saeveski, 1948.a Viitina HEJ, toitis kooli, koorejaama, kolhoosi keskust	Eduard Kargaja
19	Jürihani veski	Hüssuoru oja		1920	1940						Pealtvoolu vesiratas; jahuveski, ka elekter - anti naabertaludele	K. Laanenbek, O. Piho
20	Lajakõo veski	Kivila oja		1920	1941	6,0					Pealtvoolu vesiratas. Jahuveski	Perli
21	Kuuda veski	Üra oja		1917	1941	2,5			105,0		Pealtvoolu vesiratas. Jahuveski	Peeter Kuuda
22	Tallima (Mosi)	Üra oja		19. Saj	1941	4,5	7,0	5,3	186,0	2660,0	Pealtvoolu vesiratas. Jahuveski	August Mossin

## LISA 2. Maakasutusega seotud piirangualad

Joonis on toodud Rõuge vallas asuvad kaitseeripiirangualade paiknevus ja Joonis on toodud Natura 2000 alade paiknemine. Vastavalt seadusele on Sihtkaitsevööndis majandustegevus keelatud, kui kaitse-eeskirjaga ei olesätetatud teisiti (LKS § 30 lg 2). Ühena kaitstava loodusobjekti säilitamiseks svajalikest tegevustest või tegevustest, mis seda objekti ei kahjusta, mida võib sihtkaitsevööndis kaitse-eeskirjaga lubada, on nimetatud ka pilliroo varumist (LKS § 30 lg 4). Piiranguvööndis, kui kaitse-eeskirjaga ei sätestata teisiti, on keelatud puhtpuistutekujundamine ja energiapuistute rajamine, biotsiidi ja taimekaitsevahendite kasutamine, roo varumine külmumata pinnasel (LKS § 31 lg 2). Natura 2000 võrgustiku aladel on keelatud puhtpuistute ja energiapuistute rajamine ning väetiste ja mürkemikaalide kasutamine looduslikul rohumal ja metsamaal (KKMm 22.04.2004 nr 24 § 4 lg 1). Piirangud on ajutised ning kehtivad kuni ala kaitse alla võtmiseni, kuid mitte kauem kui üks aasta arvates määruse jõustumisest s.o kuni 01.05.2005 (KKMm 22.04.2004 nr 24 § 6) (<https://www.riigiteataja.ee/akt/12808270>). Eesti metsakaitsealade võrgustiku (EMKAV) koosseisu on Võrumaal valitud täiendavalt kaitsealade 1555 ha EMKAV-aladele 1373 ha range kaitse alla mõeldud metsi ja 419 ha tugialasid. Võrumaal on VEP pindala 831 ha, mis moodustab 0,75% maakonna metsamaast. Kaitsealade pindala 31 848 ha (38 kaitseala). Võru maakonnas on 4 looduskaitseala, 11 maastikukaitseala, 1 rahvuspark, 2 uuendamata kaitsekorruga kaitseala ja 20 kaitsealust parki. Loodud on metsakaitsealadevõrgustik ning vääriselupaigad on nii era- kui ka riigimetsade osas inventeeritud (VÕRUMAA STRATEEGIA).

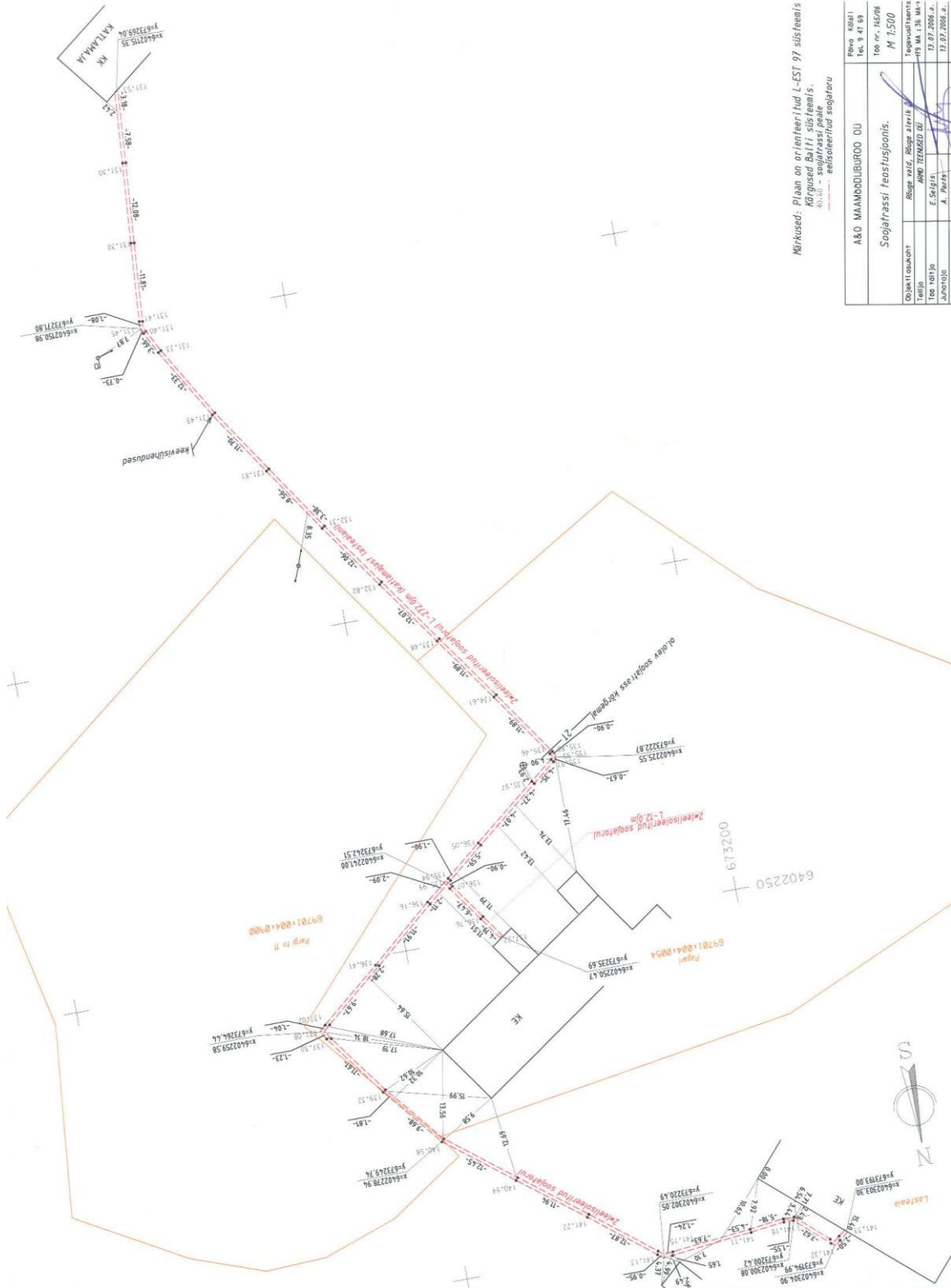
Väikehüdroelektrijaama ehitamiseks on vajalikud erinevad regulatsioonid ja vajalikud dokumendid ning kooskõlastused Eestis: Vee erikasutusluba; Planeeringud, ehitusluba ja kasutusluba; Tehnilised tingimused; Elektrivõrguga liitumine ; Nõuetekohasus; Tegevusluba; Võrguleping ja elektrileping (Hydroenergia tegemine). Samuti Natura 2000 ja teised keskkonnaregulatsioonid takistavad hüdroenergia laialdasemat rakendamist. Ometi on sellel mitmene roll, kasvõi pärandmaastike ja – kultuuri hoidmisel ning turismi arendamisel (Case study).

Rõuge valla energia arengukava 2020

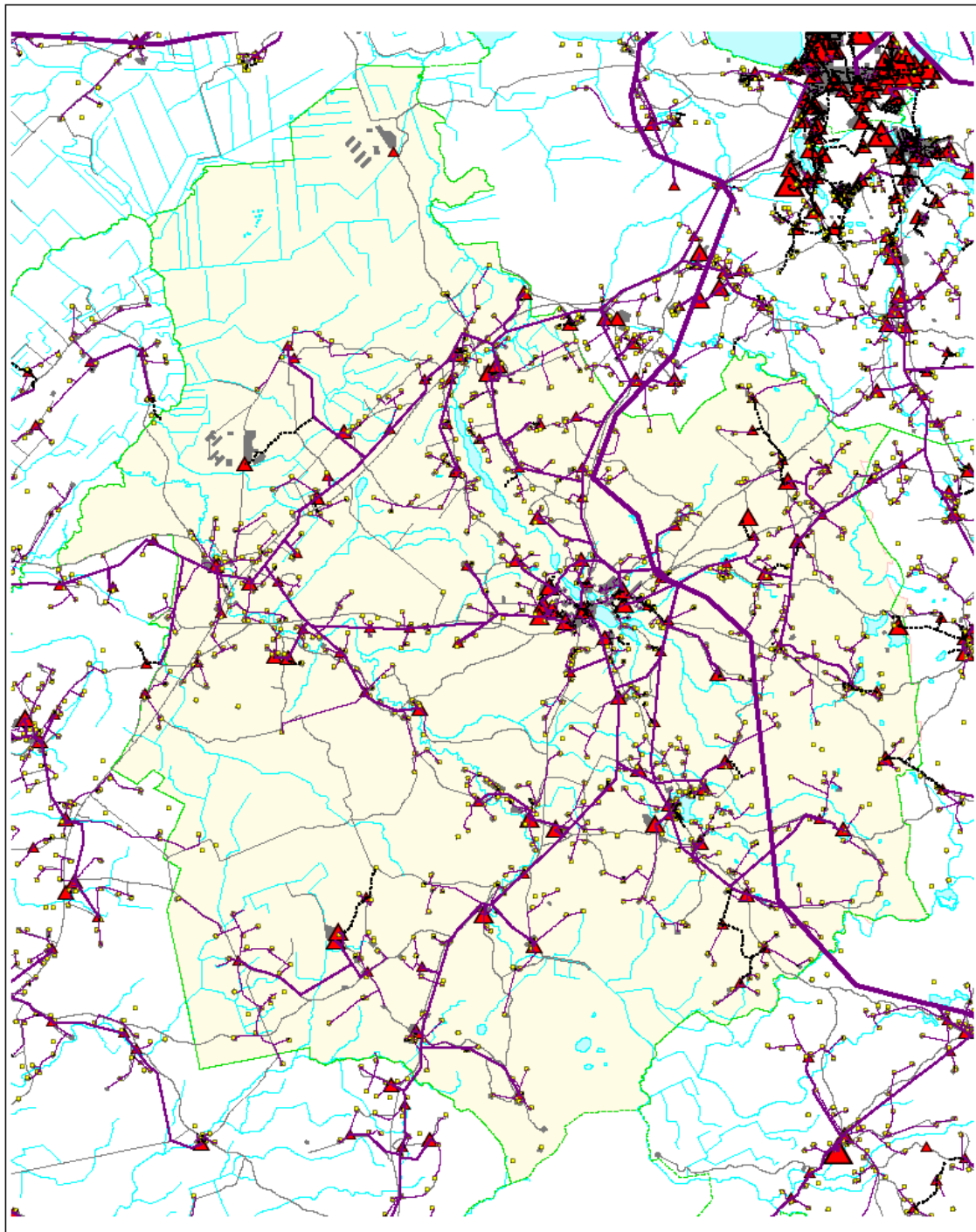


### LISA 3. Rõuge kaugküttetrassid










## Lisa 4. Rõuge valla elektrivõrk



### Rõuge valla elektrivõrk

-  35-100kv liin
-  1-20kv liin
-  Kaabelliin
-  0,4KV liin
-  Elamispaik

### Alajaama võimsus kW

-  10 - 70
-  71 - 200
-  201 - 500
-  501 - 1600
-  Hoonestus