


Ressursiaudiitorite koolituskava



Tallinn 2016

Meie oskused on Teie edu !™ 

Keskkonnaministeerium
Narva mnt 7a
15172 Tallinn
Tel. 626 2801
www.envir.ee

ÄF-Consulting AS
Akadeemia tee 21/3
12618 Tallinn
Tel. 605 3150
www.estivo.ee



Eessõna

Euroopa Liidu perioodi 2014–2020 struktuurivahendite meetme „Ettevõtete energia- ja ressursitõhusus“ raames toetatakse energia- ja ressursijuhtimise alaste koolituste ning ressursiauditite läbiviimist. Ressursiaudit (ressursikasutuse analüüs) on süstemaatiline protseduur, mis:

- annab adekvaatse ülevaate olemasolevast ressursikasutusest analüüsitaval objektil;
- põhineb analüüsitava objekti sisend-väljundvoogude analüüsil;
- määrab tegurid, mis mõjutavad ressurside tarbimist;
- määratleb ja järjestab võimalikud ressursisäästumeetmed.

Ressursiauditit viib läbi pädev ja sõltumatu tiim ning selle tiimi koostamine ja juhtimine on juhtaudiitori pädevuses. Ressursiauditi edukaks läbiviimiseks on kehtestatud nõue juhtaudiitori ressursijuhtimise alase koolituse läbimise kohta. Käesolev ressursiaudiitorite koolituskava on koostatud eesmärgiga koolitada välja juhtaudiitoreid, kes on pärast koolituskava edukat ja täiemahulist läbimist võimelised erinevates ettevõtetes läbi viima ressursiauditit.

Koolituskava koostasid ÅF-Consulting AS konsultandid **Janika Laht** ja **Katrin Keis** ning vanemkonsultandid **Eimar Jõgisu** (volitatud soojustehnikainsener – EQF¹ tase 8, volitatud energiatõhususe spetsialist – EQF tase 8) ja **Jüri Kleesmaa** (volitatud soojusenergeetikainsener – EQF tase 8).

Koolituskava koostamisel on kasutatud järgnevat materjali:

- Pilli, E., Aruväli, S., Kaldas, H., Reppo, S., 2013. Täienduskoolituse õppekava koostamine. Juhendmaterjal. Haridus- ja teadusministeerium, Tallinn.²
- Civitta, 2015. Uuring meetme – ettevõtete energia- ja ressursitõhusus – ettevalmistamiseks. Keskkonnaministeerium, Tallinn.³
- ÅF-Consulting AS, 2016. Ressursikasutuse analüüsi koostamise meetodika. Keskkonnaministeerium, Tallinn.⁴

Käesoleva töö tegijad tänavad abi eest Keskkonnaministeeriumi keskkonnakorralduse osakonna projektijuhti **Ivo Krustoki** ja peaspetsialisti **Mihkel Krusbergi** ning SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse nõunikku **Hannu Lampi** ja energeetika juhtivkoordinaatorit **Süim Umblejat**.

Koolituskava koostamist toetab SA Keskkonnainvesteeringute Keskus projekti nr 9575 „Energia- ja ressursijuhtimise alased koolitused“ vahenditest ning Euroopa Regionaalarengu Fond programmist nr 2014-2020.4.03.002.01.15-0001 „Energia- ja ressursijuhtimise alaste koolituste läbiviimine“.

¹ Euroopa kvalifikatsiooniraamistik ehk *European Qualification Framework* on 8-tasemeline võrdlusraamistik, mis seostab omavahel Euroopa Liidu riikide kvalifikatsioonisüsteemid ja seeläbi aitab eri maade kvalifikatsioon vastastikku arusaadavamaks ja võrreldavaks muuta.

² <http://taiendoppekava.hm.ee/12538.pdf>

³ http://www.envir.ee/sites/default/files/ettevotete_ressursikasutuse_uuring.pdf

⁴ http://www.envir.ee/sites/default/files/aruanne_too_nr_ene1527_02.02.2016.pdf



Nõuded koolitajale

Koolitaja peab täitma järgmised nõuded:

- koolitaja peab valdama nii eesti kui inglise keelt koolituse läbi viimiseks;
- koolitaja meeskonda peab kuuluma vähemalt üks asutus, mis on registreeritud Eesti Hariduse Infosüsteemis;
- koolitaja peab olema viimase viie aasta jooksul läbi viinud iga mooduli kohta vähemalt kolm, minimaalselt 20 inimese suurusele auditooriumile suunatud koolitust, loengut või seminari, kestvusega vähemalt 90 minutit;
- koolitaja meeskonda peab kuuluma vähemalt üks EQF⁵ tasemele 8 vastav volitatud energiatöhususe spetsialist, kes on viimase viie aasta jooksul läbi viinud vähemalt kolm tööstusettevõtte energiaauditit või –analüüsi;
- koolitaja meeskonda peab kuuluma vähemalt üks ekspert, kes omab kompetentsi ja töökogemust ringmajanduse, olemusringi hindamise ja materjalivoo analüüsis ning on viimase viie aasta jooksul läbi viinud vähemalt 3 vastavasisulist tööd;
- koolitaja meeskonda peab kuuluma vähemalt üks ekspert, kes omab kompetentsi ja töökogemust ressursikasutuse analüüsi valdkonnas;
- koolitaja meeskonda peab kuuluma vähemalt üks ekspert, kes omab kompetentsi ja töökogemust säästva arengu, parima võimaliku tehnika ja puhtama tootmise valdkonnas ning kes on viimase viie aasta jooksul läbi viinud vähemalt 3 vastavasisulist tööd;
- koolitaja meeskonda peab kuuluma vähemalt üks ekspert, kes omab kompetentsi ja töökogemust majandusanalüüsi ja finantsarvestuse valdkonnas ning on viimase viie aasta jooksul läbi viinud vähemalt 3 vastavasisulist tööd;
- koolitaja meeskonda peab kuuluma vähemalt üks ekspert iga koolituskava II moodulis käsitletava tööstussektori ja vastava tehnoloogia kohta;
- koolitaja meeskonda peab kuuluma vähemalt üks välismaine ekspert ökodisaini ja öko-innovatsiooni valdkonnas;
- koolitaja peab omama kontakte erinevate ettevõtetega ning soovitatavalt tööstusettevõtetega, keda kasutada heade ja praktiliste näidetena koolituskava moodulites I–III.

⁵ Euroopa kvalifikatsiooniraamistik



Koolituskava seletuskiri

Käesoleva koolituskava eesmärk on koolitada juhtaudiitoreid, kes on pärast koolituskava edukat ja täiemahulist läbimist võimelised ettevõtetes läbi viima ressursiauditit. Koolituskava läbinud juhtaudiitor tunneb ressursikasutuse analüüsi meetodikat, on kursis ressursiauditile esitatavate nõuetega, teab ja oskab rakendada erinevaid tehnikaid ettevõtete ressursikasutuse tehnilis-majanduslikuks analüüsiks ja nõustamiseks ning oskab teha ettepanekuid ettevõtete ressursitõhususe jätkusuutlikuks parendamiseks võttes arvesse ringmajanduse ja olelusringi hindamise põhimõtteid.

Koolituse sihtgrupiks on eelnevalt EQF tase 7 või tase 8 kutsestandardi omandanud spetsialistid, kellel on insener-tehnilised teadmised ja oskused hoonete energiatõhususest, soojus- ja/või elektroenergeetikast. Vajadusel haaratakse koolituse sihtgruppi ka teise astme kõrgharidusega (magistrikraadiga) keskkonnaspetsialistid ja –insenerid, kes on magistriastmes läbinud vähemalt 30% ulatuses õppeaineid, mis kattuvad osaliselt või täielikult ressursiaudiitori koolituskava läbimiseks nõutavate õppeainetega. Detailsem ülevaade koolituse sihtgrupist on esitatud koolituskavas.

Koolitusel osalejatel peab olema eesti keele oskus vähemalt tasemel C2 ning inglise keele oskus vähemalt tasemel B2.

Koolitus viiakse läbi kontaktõppe, praktika ja iseseisva töö vormis. Koolituskava on jaotatud kolmeks võrdse mahuga (2 EAP) mooduliks, kokku on koolituskava maht 6 EAP-d ehk 156 akadeemilist tundi, millest auditoorse töö on 60 akadeemilist tundi. Üks akadeemiline tund on 45 minutit. Igas moodulis toimub koolitus auditoorse töö, iseseisva ja meeskonnatöö ja ettevõtete külastuse vormis.

Koolituse auditoorne töö viiakse läbi kahe- kuni kolmepäevaste koolitustsükklitena. Koolitustsüklite vahel on vähemalt kaks nädalat aega õpitud materjali omandamiseks ning iseseisvaks tööks. Iga koolitustsükkel keskendub ühele moodulile ning sisaldab auditoorse töö 20 akadeemilist tundi. Iga moodul lõpeb kirjaliku testiga, mis loetakse sooritatuks vähemalt 60% õigete vastuste korral.

Lisaks auditoorsele õppetööle sisaldavad koolituskava moodulid erinevate praktiliste probleemide ja ülesannete lahendamist iseseisvalt ja meeskonnatöö vormis ning kohustuslikke ettevõtete külastusi süvendamiseks auditoorse töö käigus saadud teadmisi ja rakendades neid praktikas. Koolituse edukaks läbimiseks (hindamiskriteeriumiks) tuleb igal osalejal osaleda grupitöodes ning osaleda vähemalt 3 (60%) ettevõtte külastusel. Koolituse raames viiakse läbi vähemalt 5 ettevõtte külastust – üks I moodulis, kaks II moodulis ja kaks III moodulis. Võimaluse korral võib koolituse läbiviija külastatavate ettevõtete arvu suurendada 7-ni – kaks I moodulis, kaks II moodulis ning kolm III moodulis. Sel juhul tuleb ka koolitusel osalejatel osaleda vähemalt 4 ettevõtte külastusel.

Koolituskava läbimise järel on vajalik juhtaudiitoritelt küsida tagasisidet koolituse korralduse, teemade ja lektorite kohta, et vajadusel teha korrekture ning parendada pakutava koolitusteenuse kvaliteeti.



Koolituskava

Koolituskava nimetus	Ressursiaudiitorite koolitus
Õppetöö keel	eesti keel ja inglise keel
Koolituskava maht	6 EAP-d: <ul style="list-style-type: none">• 60 akadeemilist tundi auditoorset õppetööd,• 96 akadeemilist tundi praktikat, ettevõtete külastusi ja iseseisvat tööd.
Koolituse sihtgrupp	Koolitus on suunatud järgnevatele kutsetunnistusega spetsialistidele, kes omavad kogemusi ja soovi omandada teadmised ja oskused ettevõtete tehnilis-majanduslikuks nõustamiseks energia- ja ressursitõhususe valdkonnas: <ul style="list-style-type: none">• volitatud energiatõhususe spetsialistid, EQF tase 8;• volitatud elektriinsenerid, EQF tase 8;• volitatud soojusenergeetikainsenerid, EQF tase 8;• diplomeeritud energiatõhususe spetsialistid, EQF tase 7;• diplomeeritud elektriinsenerid, EQF tase 7;• diplomeeritud soojusenergeetikainsenerid, EQF tase 7;• vähemalt teise astme kõrgharidusega keskkonnaspetsialistid ja -insenerid, kes on magistriastmes läbinud vähemalt 30% ulatuses õppeaineid, mis kattuvad osaliselt või täielikult ressursiaudiitori koolituskava läbimiseks nõutavate õppeainetega. Õppeainete läbimist magistriastmes tuleb spetsialistil tõendada.
Koolituskava eesmärgid	Koolituskava eesmärgiks on ette valmistada ressursiauditi juhtivaudiitoreid: <ul style="list-style-type: none">• kes valdavad keskkonna ja loodusvarade säästva kasutamise poliitikat erinevates majandussektorites;• kes tunnevad säästva arengu ja puhta tootmise põhimõtteid;• kes tunnevad tööstusprotsesse ning erinevaid tehnoloogiaid ja tehnikaid;• kes oskavad rakendada keskkonnasõbralikke ja ressursitõhusaid tehnoloogiaid;• kellel on oskused ja hoiakud meeskonnatöök, algatuseks ja loovuseks, enesearendamiseks ning tööalaste eesmärkide saavutamiseks;• kellel on laialdased teadmised ja praktilised oskused energia- ja ressursitõhususe meetoditest ning nende rakendamisest erinevates majandussektorites;• kellel on laialdased teadmised ja praktilised oskused ökodisaini ja olemusringi põhimõtete rakendamisest.



Koolituskava õpiväljundid	<p>Koolituskava läbinud spetsialist:</p> <ul style="list-style-type: none">• omab süsteemset ülevaadet energia- ja ressursitõhususest;• tunneb peamisi tootmistehnoloogiaid ja -protsesse koos vastavate sisend-väljundvoogudega;• oskab analüüsida protsesside ja tehnoloogiate energia- ja materjalivoogusid;• tunneb jäätmehierarhia põhimõtteid ning erinevaid jäätmekäitlustehnoloogiaid;• oskab läbi viia tulu-kulu analüüsil põhinevaid finantsarvutusi ja majandusanalüüsi;• tunneb ressursitõhususe problemaatikat, EL-i ressursitõhususe ja ringmajanduse suundumusi ning poliitikat;• oskab rakendada ökodisaini ja olelusringi analüüsi põhimõtteid;• oskab analüüsida ressursitõhususega seotud probleeme ja uurimisküsimusi iseseisvalt;• oskab juhtida projekte ja meeskondi kasutades projekti- ja kvaliteedijuhtimise põhimõtteid;• on algatusvõimeline, eesmärgile orienteeritud ja valmis meeskonnatööks.
Koolituskava struktuur	<p>Koolituskava koosneb kolmest kohustuslikust moodulist:</p> <p>I Üldõpe;</p> <p>II Ringmajandus ja ressursisääst;</p> <p>III Tehnoloogia ja tehnika.</p> <p>Iga mooduli maht on 2 EAP-d – 52 akadeemilist tundi.</p> <p>Iga moodul sisaldab kohustuslikus korras ettevõtete külastusi ning praktiliste ülesannete lahendamist nii meeskonnatöö vormis kui ka individuaalselt.</p>
Moodul I (2 EAP)	ÜLDÕPE
Mooduli eesmärgid	<p>Mooduli eesmärk on süvendada teadmisi ja arusaamu keskkonnatehnika, -korralduse ja -kaitse ning säästva arengu ja puhtama tootmise arengusuundadest, seostades keskkonnaprobleemid tehnoloogiliste ja majanduslike aspektidega. Moodulis antakse põhiteadmised projekti- ja kvaliteedijuhtimisest, ajakasutusest ja meeskonnatöö planeerimisest. Samuti antakse baasteadmised kulude-tulude analüüsi meetodikast, tutvustatakse metroloogiat, IKT süsteeme ja mõõtetehnika tööpõhimõtteid ning mõõdetud andmete kasutamist; antakse ülevaade jäätmehierarhiast, logistika alustest ja korraldusest. Moodulis osalejale tutvustatakse parima võimaliku tehnika mõistet, referentsdokumente ja nende andmebaasi. Mooduli raames omandatakse ülevaade peamistest kvaliteedi- ja keskkonnajuhtimissüsteemide rakendamisest ning keskkonnaseire tööpõhimõtetest 1–2 ettevõtte külastuse käigus.</p>



Mooduli õpiväljundid	Mooduli läbinu: <ul style="list-style-type: none">• juhib edukalt/tulemuslikult projekti ja meeskonda;• oskab rakendada kvaliteedi- ja keskkonnajuhtimissüsteeme;• omab ülevaadet ettevõtete keskkonnanauditeerimise põhitõdedest;• omab üldteadmisi keskkonnaseire ja saaste vähendamise tehnoloogiatest;• mõistab säästva arengu põhimõtteid loodusvarade kasutamisel ja tootmises;• oskab leida parima võimaliku tehnika referentsdokumente ning neid praktikas kasutada;• tunneb peamisi tööstuse keskkonnakaitse probleeme Eestis ja mujal;• omab teadmisi keskkonnatehnika, keskkonnakorralduse ja puhtama tootmise teoreetilistest alustest;• oskab soovitada/tuvastada ettevõtetel puhtama tootmise projekti võimalusi;• tunneb ja oskab praktikas käsitleda erinevaid mõõtetehnikaid;• oskab läbi viia tehnilis-majanduslikku analüüsi;• oskab teha valikuid ja otsuseid ressursisäästuprojektide ja investeeringute kohta;• tunneb logistika baasteooriat ning oskab kasutada logistika põhimõtteid oma töös
Käsitletavad teemad ja õppeained	Projekti- ja kvaliteedijuhtimine, Keskkonnajuhtimine, Keskkonnakorraldus, Keskkonnanaudit, Meeskonnatöö, Majandusanalüüs ja finantsarvestus, Säästev areng, Parim võimalik tehnika, Puhtam tootmine, Keskkonnaseire, IKT süsteemid, Metroloogia ja mõõtetehnika, Logistika alused

Moodul II (2 EAP)	RINGMAJANDUS JA RESSURSIÄÄST
Mooduli eesmärgid	Mooduli eesmärk on anda teadmisi ja praktilisi oskusi ettevõtete ressursside juhtimise ja auditeerimise valdkonnas, sh ressursiauditi meetodikast ja ressursiauditi läbi viimise tööprotsessist, anda ülevaade ringmajanduse kontseptsioonist, tutvustada ökodisaini ja ökoinnovatsiooni põhimõtteid ning toodete, protsesside ja teenuste olemusringi hindamise meetodit ja peamisi keskkonnamõjusid. Samuti antakse põhiteadmised materjalivoogude analüüsis ning keskkonnakorralduslike vahendite kasutamises. Moodulis õpitakse tuvastama ettevõtete ja protsesside sisend- ja väljundvoogusid. Moodulis omandatud teadmisi rakendatakse praktikas 1–2 ettevõtte külastuse käigus.
Mooduli õpiväljundid	Mooduli läbinu: <ul style="list-style-type: none">• tunneb ressursikasutuse analüüsi meetodikat ja oskab seda praktikas rakendada;• oskab kaardistada ettevõtte tegevusalasid ning piiritleda ressursiauditi objekti;



	<ul style="list-style-type: none">• omab ülevaadet tootmisprotsessidest ja peamistest ressurssidest, jäätmetest, tootmisjääkidest;• oskab analüüsida ettevõtete ja protsesside sisend- ja väljundvoogusid ning koostada materjalibilansse;• suudab hinnata andmete piisavust ja kvaliteeti ning koostada proovivõtukava täiendavate andmete kogumiseks ja mõõtmiste läbiviimiseks;• oskab määratleda ressursitõhususe baasjoont ning anda soovitusi ressursitõhususe parendamiseks;• oskab tuvastada ressursisäästu võimalusi erinevates ettevõtetes ja protsessides;• oskab tuvastada riske ja ohte, mis võivad mõjutada ressursitõhususe saavutamist;• tunneb peamisi jäätme- ja veekäitluse tehnoloogiaid ning põhimõtteid;• on kursis tootmisautomaatika ja selle rakendamise võimalustega;• oskab töös rakendada ringmajanduse kontseptsiooni;• tunneb olulusringi hindamise põhimõtteid ja oskab neid rakendada praktikas;• on kursis ökoinnovatsiooni ja –disaini põhimõtetega;• omab teadmisi, motivatsiooni ja praktilisi oskusi keskkonnasäästlikus tootearenduses osalemiseks;• oskab ettevõtetele soovitada uuenduslikke disaini- ja tootmismeetodeid.
Käsitletavad teemad ja õppeained	Ressursikasutuse analüüsi meetodika, Ringmajandus, Olulusringi analüüs, Õkodisain, Õkoinnovatsioon, Ressursside juhtimine, Materjalivoo analüüs, Jäätmekäitlus, Säästlik veemajandus, Veepuhastustehnoloogiad, Tööstusprotsesside ressursibilansid, Tootmisautomaatika, Jäätmete ringlussevõtt ja energiakasutus

Moodul III (2 EAP)	TEHNOLOOGIA JA TEHNIKA
Mooduli eesmärgid	Mooduli eesmärk on anda ülevaade tehnosüsteemidest (soojus, küte, elekter, ventilatsioon, jahutus jne) ning erinevates tööstussektorites ja tootmisprotsessides kasutatavatest tehnoloogiatest ja nende eripäradest. Moodulis keskendutakse hoonete energiatõhususele ja kasutatavatele tehnoloogiatele ja tehnikatele ning järgnevates tööstussektorites kasutatavatele tehnoloogiatele – mäetööstus, toiduainetööstus, puidutööstus, paberi- ja tselluloositööstus, muude mittemetalsetest mineraalidest toodete tootmine – ning võimalikele innovaatilistele lahendustele loetletud sektorites. Moodulis käsitletakse peamisi tootmisprotsesse, õpitakse tuvastama ettevõtete ja protsesside sisend- ja väljundvoogusid. Moodulis omandatud teadmisi rakendatakse praktikas 2–3 ettevõtte külastuse käigus.
Mooduli õpiväljundid	Mooduli läbinu: <ul style="list-style-type: none">• omab ülevaadet peamistest ettevõtetes kasutatavatest tehnoloogiatest ja tehnikatest;• omab üldteadmisi elektrivarustusest ja elektrienergia kasutamisest tööstusprotsessides;



	<ul style="list-style-type: none">• omab süsteemset ülevaadet ja teadmisi soojusenergeetikast ja kasutatavast tehnikast;• teab kompressormasinate töö põhimõtet, põhilisi tööparameetreid ja karakteristikuid;• teab soojuspumpade, külmtehnika, ventilatsiooni ja konditsioneerimise töö põhimõtteid ja skeeme;• omab ülevaadet mäetööstuses, toiduainetööstuses, puidutööstuses, paberi- ja tselluloositööstuses ning muude mittemetalsetest materjalidest toodete toomises kasutatavatest tehnoloogilistest protsessidest ja tehnoloogiast ning nende peamisest erinevusest;• omab ülevaadet töötleva tööstuse ressursikasutusest, peamistest probleemidest ressursitõhususe saavutamisel ning hetkel arendamisel olevatest innovaativsetest projektidest ja tehnoloogiatest;• oskab koostada materjali- ja energiabilansse erinevatele tööstusprotsessidele;• teab energeetiliste seadmete konserveerimise vajadust, selle tehnoloogiaid ja seadmeid.
Käsitletavad teemad ja õppeained	Hoonete tehnosüsteemid, Suruõhk, Elektrivarustus, Elektro- ja soojustehnika, Öhu konditsioneerimine ja jahutus, Ventilatsioon, Energia tööstusprotsessides, Tehnoloogilised protsessid tootmises, Tööstusprotsesside energia-bilansid, Auru- ja gaasiturbiinid, Soojuspumbad, Kompressormasinad, Mikro- ja väike koostootmine, Puidu- ja mööblitootmise tehnoloogia, Paberi- ja tselluloosi tootmise tehnoloogiad, Tööstusahjud ja kuivatustehnoloogia, Toidutehnoloogia, Tööstuslik külmtehnika, Tekstiili- ja rõivatootmise tehnoloogiad, Kaevandamistehnoloogiad, Betooni, lubja ja tsemendi tootmise tehnoloogiad, Klaasi ja plasti tootmise tehnoloogiad.