



www.emu.ee



Linking Estonia and Latvia
Part-financed by the European Regional Development Fund



European Union

**Eesti-Läti koostööprojekti „BUY LOCAL” raames läbi viidud
uuringu aruanne Setomaa ja Ape regiooni loodus- ja
inimressursside kohta**

Eesti Maaülikool

Läti Põllumajandusülikool

TARTU-JELGAVA 2010

Sisukord

1. Uuringu koostamise metoodika ja teemavaldkonnad	3
2. Setomaa loodusressursid	5
2.1. Maaressurss	5
2.2. Metsaressurss	35
2.3. Kliima	50
2.4. Veekogud	65
2.5. Maavarad.....	81
2.6. Inimressursi analüüs.....	103
3. Ape regiooni loodusressursid.....	120
3.1. Maaressurss	120
3.2. Metsaressurss	142
3.3. Kliima	155
3.4. Veeressurss	171
3.5. Maavarad.....	179

1. Uuringu koostamise meetodika ja teemavaldkonnad

Koostatakse üldine analüüs Võru ja Põlva maakonna ning Aluksne rajooni loodus- ja inimressursside kohta ning detailsem analüüs Setomaa ning Ape regiooni loodusressursside kohta. Loodusressursside kaardistamine nimetatud piirkondades toimub olemasolevate andmebaaside, uuringute, kirjanduse jmt põhjal. Uut teadmist luuakse olemasolevaid andmeallikaid analüüsides ja üldistades.

1.1. Maaressurss. Olemasoleva suuremõõtkavalise mullakaardi põhjal koostatakse Setomaad (nelja valla tasandil) hõlmav mullakaart ja selle eksplikatsioon (mullaliigid, lõimised). Ape ja Aluksne piirkonna kohta koostatakse ülevaade muldade levikust ja omadustest. Koostatakse muldkatte analüüs põllumajanduslikust, metsamajanduslikust ja keskkonnakaitsest aspektist lähtuvalt. Antakse ülevaade põllumajanduslikust maaressursist ja selle kasutamisest.

1.2. Metsad. Koostatakse ülevaade piirkonna metsade liigilisest koosseisust, analüüsitakse puidu kui tööstuse ja energeetilise toorme ruumilist paiknemist, antakse ressursile kvalitatiivne ja kvantitatiivne hinnang. Lähteandmetena kasutatakse metsaregistris olevate metsade takseerandmeid, muldade tabeleid ning erinevaid kaardikihte ja modelleerimise käigus arvutatakse metsamaadele pikaajalised keskmised aastatoodangud (tarbe- ja küttepuit, raiejätmed ja kännud). Tehakse ettepanekud puidu kui kohaliku taastuva loodusressursi kasutamise edendamiseks.

1.3. Kliimaressurss. Koostatakse ülevaade Kagu-Eesti ja Aluksne piirkonna kliimaandmetest. Analüüsitakse piirkonna kliima (sh agro-kliima) erisusi võrreldes riigi keskmistega ning antakse ülevaade pikaajalistest kliimanormidest. Lähtutakse varasemate uuringute ja meteoroloogiapunktide seireandmete üldisusest ning analüüsist.

1.4. Veekogud. Koostatakse nimekiri piirkonna tähtsamatest veekogudest, antakse ülevaade ökosüsteemide eripärast, nende ressurssidest, keskkonnaseisundist ja looduskaitsest väärtustest. Tehakse kokkuvõtte piirkonna veekogude sobivusest kasutamiseks majandustegevuses.

1.5. Maavarad. Koostatakse ülevaade olemasolevatest uuringutest piirkonna maavaradest. Antakse ülevaade regiooni geoloogilisest ehitusest, perspektiivsetest

maavaradest, nende varudest ja paiknemisest. Koostatakse ülevaade kasutuses olevatest ja perspektiivsetest maardlatest.

2. Setomaa loodusressursid

2.1. Maaressurss

Koostanud: A. Astover, R. Kõlli, I. Tamm (Eesti Maaülikool), P. Penu (Põllumajandusuuringute Keskus)

Põlva maakonna pindala on 2164 km², mis hõlmab 5% kogu Eesti territooriumist. Elanike arv on 31 387, keskmine asustustihedus 14,6 in/km². Võru maakonna pindala on 2305 km², mis hõlmab 5,3% kogu eesti territooriumist. Elanike arv on 38 271, keskmine asustustihedus 16,6 in/km². Maaressursi üldise jaotuse analüüs teostati põhikaardi pindade kihi alusel. Põlva ja Võru maakonna territooriumist on enamik kaetud metsaga (tabel 2.1.1.).

Tabel 2.1.1. Põlva ja Võru maakondade maakategoriad põhikaardi alusel

Maakategooria	Pindala jaotus %	
	Põlva maakond	Võru maakond
Põld	30,8	25,6
Looduslik rohumaa	6,0	7,5
Muu lage	1,2	2,3
Mets	52,5	57,1
Põõsastik	0,1	0,1
Madalsoo	1,8	1,0
Raskestiläbitav soo	0,0	0,0
Raba	3,0	1,0
Haljasala	0,1	0,1
Puuviljaaed, aia- ja õuema	1,7	1,7
Kasvuhoone	0,0	0,0
Hooned, ehitised	0,3	0,3
Tootmisõu	0,3	0,2
Kalmistu	0,0	0,0
Mahajäetud turbaväli	0,0	0,0
Turbaväli	0,3	0,3
Jäätmaa	0,0	0,0
Teed, tänavad ja platsid	0,5	0,5
Jões, järved ja muud veekogud	0,9	1,8
Põhikaardil puuduv ala	0,6	0,3

Põllumaa osa on Põlva maakonnas 30,8% ja Võru maakonnas 25,6%. Põlva ja Võru maakonnas on kogu maaressursist katastrisse kantud mõnevõrra rohkem maad kui

Eestis keskmisena (lisa 2.1.1.). Mikitmäe vallas katastrisse kantud kõigest 69,6% maast. Kui Värskas ja Misso vallas on riigimaa osatähtsus võrdväärne Kagu-Eesti regiooni keskmisega, siis Mikitamäe ja Meremäe vallas on riigimaa osa alla 10%. Katastrisse kantud maast moodustab Põlva ja Võru maakonnas ning Setomaa valdades maatulundusmaa ~95...97% (lisa 2.1.2.). Elamumaa osatähtsus on suurim Mikitamäe vallas, ent see võib olla tingitud asjaolust, et suur osa maast pole maareformi veel läbinud ja on katastrisse kandmata.

Mikitamäe valla pindala on 104 km², mis moodustab 4,8% Põlva maakonnast. Keskmine asustustihedus oli 2009.a. alguse seisuga Mikitamäe vallas 11,2 in/km². Värskas valla territoorium on 187,7 km² ja asustustihedus umbes 8 in/km². Meremäe vald on 132 km² suurune ja asustustihedus on umbes 9 in/km². Misso vald Setomaal pindalalt suurim (189,9 km²) ning väikseima asustustihedusega (4,1 in/km²).

Värskas ja Misso vallas on metsasus isegi üle 67% (tabel 2.1.2.). Põllumaa osakaal on neis valdades tagasihoidlik. Suuri soomassiive esineb peamiselt Mikitamäe vallas.

Tabel 2.1.2. Setomaa valdade maakategoriad põhikaardi alusel

Maakategooria	Pindala jaotus, %			
	Mikitamäe	Värskas	Meremäe	Misso
Põld	29,2	10,4	37,9	13,8
Looduslik rohumaa	8,4	4,6	7,3	4,3
Muud lage	1,0	0,7	1,1	1,5
Mets	35,6	68,0	49,2	67,7
Põõsastik	2,1	1,1	0,5	0,3
Madal soo	18,4	7,9	0,3	3,4
Raskestiläbitav soo	0,2	0,0	0,1	0,1
Raba	1,8	5,3	0,5	4,7
Haljasala	0,0	0,0	0,1	0,0
Puuviljaaed, aia- ja õuemaad	1,1	1,0	1,8	0,8
Kasvuhooned	-	0,0	-	-
Hooned, ehitised	0,3	0,2	0,4	0,1
Tootmisõu	0,3	0,2	0,1	0,1
Kalmistud	0,0	0,0	0,0	0,0
Jäätmaa	0,0	0,0	0,0	0,0
Teed, tänavad ja platsid	0,5	0,2	0,3	0,3
Jõesed, järved ja muud veekogud	1,1	0,4	0,5	2,8

Põllumaa osatähtsus maakasutuse kategooriates on suurem Meremäe vallas, kus see küündib 37%ni. Kuna palju põllumajanduslikku maad on tegelikult kasutusest väljas,

siis ei kajasta põhikaardi alusel eristatu mitte reaalselt kasutatust, vaid pigem varasemat maakasutust ja maaressurssi potentsiaali.

Põllumajanduslik maakasutus

Põllumajanduslikku maad inimese kohta on Eestis keskmiselt 0,58 ha, Võru- ja Põlvamaal on antud näitaja vastavalt 1,8 ja 2,4 korda suurem. Võrreldes põllumajandusmaa ja põllumaa suhet, siis selgub, et Võru- ja Põlvamaal on see vastavalt 88 ja 67%. Põllumajanduslikust maast hõlmavad Põlvamaal enim mitmeaastased söödakultuurid, oder ja nisu (tabel 2.1.3.). Võrumaal on looduslike rohumaade osatähtsus ligi kolmandik. Võrreldes Eesti keskmisega kasvatatakse Võru ja Põlva maakonnas suhteliselt enam kaera.

Tabel 2.1.3. Põllumajanduskultuuride osatähtsus põllumajandusmaast 2007...2009.a. keskmisena, % (Eesti Statistikaameti andmete põhjal)

	Põlva	Võru	Eesti
Rukis	2	1	2
Nisu	14	12	14
Oder	16	14	18
Kaer	12	10	4
Raps	12	7	10
Kartul	1	2	1
Mitmeaastased söödakultuurid	25	17	21
Looduslik rohumaad	12	33	26

Tegelikkude põllumajanduslikku maakasutust on võimalik kõige adekvaatsemalt hinnata Põllumajanduse ja Registrate Informatsiooni Ameti (PRIA) toetusregistri alusel. Käesolevas analüüsis lähtume eeldusest, et kasutatud põllumajandusmaadele taotletakse ka pindalatoetusi. PRIA põllumassiivide registresse kantud põllumajandusmaale laienevad õigused taotlema pindalatoetusi. PRIA massiividest välja jäävad alad pole toetusõiguslikud ning ei ole seega tõenäoliselt atraktiivsed põllumajanduslike tegevuse taastamiseks. Taasiseseisvumisjärgsel perioodil toimus Eesti põllumajanduslikus maakasutuses suur langus ning eriti intensiivne oli see riigi ääraladel (Astover jt. 2006), sh Setomaal (tabel 2.1.4.).

Tabel 2.1.4. Põllumajandusmaa kasutus Setomaa valdades, ha

Vald	1992.a. ¹	2007.a. pindalatoetused ²	2009.a. pindalatoetused ²	2009.a. PRIA massiivid ³	Kasutamata põllumajandusmaa 2009.a. ⁴ , %
Mikitamäe	4140	1873	2093	3053	31
Värskä	3302	717	975	2100	54
Meremäe	9030	3394	4593	5827	21
Misso	4604	1184	1579	3105	49

¹ Maa-ameti maa hindamise andmebaas

² PRIA toetuste register

³ PRIA põllumassiivide registris olevad toetusõiguslikud maad

⁴ leitud 2009.a. toetatud maa ja kogu PRIA massiivide suhtena

Värskä vallas oli 2007. aastaks kasutatud põllumajandusmaa kahanenud 22%ni võrreldes tasemega 1990ndate alguses. Viimastel aastatel on toimunud Setomaal põllumajanduslike pindalatoetusi saavate maade mõningane kasv ja seda eriti Meremäe vallas. Toetusõiguslikust maast on Värskä ja Misso vallas ligi pool kasutusest väljas. Meremäe vallas on kasutamata põllumajandusmaa osatähtsus umbes viiendik.

Setomaa mullastikust

Üldiseloostus

Setomaa valdade liidu (SVL) muldkatte kogupindala on ca 607 km² ehk 1,4% Eestimaa muldkattest. SVL peamisteks (keskmiselt 27,4%) ja ka parimateks põllumajanduslikus tootmises kasutatavateks muldadeks on kahkjad (LP) ja gleistunud kahkjad (LPg) mullad (Tabel 2.1.5.). Eriti suur (ca 52%) on nende muldade osatähtsus Meremäe vallas, millele järgneb Mikitamäe (ca 1/3) ja Misso (ca 1/4) vallad (joonised 2.1.1.-2.1.4.). Kahkjad mullad levivad vähekarbonaatse läbipeetud ülakihiga moreenitasandikel ning nende ülemise kihi lõimiseks on peamiselt saviliivad.

Oluliseks SVL muldkatte koostisosaks on ka liivastel (osalt ka saviliivastel) veesettelistel (siinhulgas jääjärve ja jääjõe-) tasandikel ning mõhnastikel levivad leetunud (Lk) ja gleistunud leetunud (Lkg) liiv-(saviliiv) mullad (keskmiselt 18,8%). Eriti oluline on nende osatähtsus (ca 1/4) Värskä vallas, kus nad ületavad üle kahe korra kahkjate muldade pindala.

Kui leetunud mullad on reserviks nii põllu- kui metsamajanduslikule tootmisele, siis leedemullad on sobivad vaid metsamuldadeks. Leede- (L) ja gleistunud leedemullad (Lg - huumuslikud, tüüpilised ja primitiivsed) moodustavad kokku 13,1% SVL maast.

Mõhnastikel, luidestikel, ürgoruterassidel ja veesettelistel liivatasandikel esinevate huumuslike (L(k)) ja tüüpiliste (L) leedemuldade lõimiseks on ca 93% juhtudel rohke devoni liivakiviainesega tusedad liivad. Piiratud ulatuses on nende lõimiseks kas kruusakas liiv, peenliiv, saviliiv või liivade all lasuvad liivsavid ulatuvad kõrgemale kui 1 m.

Tänu lavajaid ja nõrgalt lainjaid tasandikke läbivatele lammorgudele ja nendessee suubuvatel sälkorgudele ning erinevatele orunditele ei ole SVL alal välja kujunenud suuri märgade mineraalmuldadega alasid (tabel 2.1.6.). Valdava osa märgadest mineraalmuldadest (keskmiselt 11,2%) moodustavad kahkjate ja leetunud muldadega piirnevates madalamates kohtades esinevad leetunud (LkG) ja leetjad (GI) glei-mullad, küllastumata turvastunud mullad (GI1) ning koos automorfsete leedemuldadega esinevad leede-glei- (LG) ja turvastunud leedemullad (LG1). Anormaalse arenguga märgade mineraalmuldade osa (AG ja AG1, mis esinevad jõgede ja järve lammidel ning DG, mis esinevad nõlvade jalamitel) on samuti tagasihoidlik (Tabel 2.1.5. ja 2.1.6.; joonised 2.1.1.-2.1.4.).

Soomuldade (keskmiselt 23,2% SVL-st) seas on valdavamad madalsoomullad (M), mis moodustavad koos lammi-madalsoomuldadega (AM) kokku 64% kõigist turvasmuldadest. SVL soomuldkatte iseärasuseks on suhteliselt suur õhukeste siirdesoo turvasmuldade osatähtsus, mis viitab rohketele rabastumise protsessidele leedemuldade levimusosal. Õhukesed nii siirdesoo kui ka rabamullad esinevad siin koos turvastunud leedemuldadega madalamates sulglohkudes ja orundites toiteainete vaesete liivade avamusaladel. Sügavad rabamullad esinevad valdavalt Tedremäe, Tiipsaare ja Padusaare soodes. Siirdesoomullad esinevad nii rabade äärealadel kui ka suuremate Peipsiääre madalsoode keskel. Soostumus on keskmisest väiksem Meremäe vallas.

SVL muldkatte jaotus veeolude järgi on esitatud tabelis 2.1.6. Põuakartlike muldade hulka (keskmiselt 4,8%) on arvatud keskmiselt ja tugevasti erodeeritud ja erosiooniohtlikud mullad, tugevasti koreselistel materjalidel (krl, vl jt) kujunenud automorfset mullad ning kõrgematel aladel asuvad tusedad liivmullad.

Valdavaks SVL muldkatte pindmise kihi lõimiseks on liivad (41%) ja saviliivad (31%) (tabel 2.1.7.). Turbamuldade (23%) pealmise kihi valdavaks materjaliks on keskmiselt lagunenu turbad (keskmiselt 1/2), millele järgnevad halvasti (1/3) ja hästi

lagunenud (1/4%) turbaga turvasmullad. Raskema lõimisega muldasid esineb väga piiratud ulatuses. Meremäe vallas esineb ka allikalubja setteid, mida saaks ehk kasutada muldade lupjamiseks.

Erosioonist mõjutatud muldkatteid esineb olulisel hulgal (ca 13%) vaid Meremäe ja Misso vallas (tabel 2.1.8.). Tabelis 2.1.8 on nõrgalt erodeeritud mullad antud nende muldadega geneetiliselt seotud muldade hulgas. Erosiooniohtlikke muldasid, millel võib vallanduda kiirendatud vee-erosioon peale püsiva taimkatte hävi(ta)mist, on olulisel määral peale eelpoolnimetatud valdade veel ka Väraska vallas, kusjuures nende osatähtsus valla maast on vastavalt 15%, 12% ja 8%.

Karbonaatsetel lähtematerjalidel kujunenud muldade (rähk- (K), leostunud (Ko) ja leetjad (KI) mullad) osatähtsus SVL aladel on minimaalne (<1%; tabel 2.1.5.). Neid võib leida vaid väikeste kontuuridena otsmoreen kühmustike lagedel ja ülemistel nõlvadel.

Muldkatte piirkondlikud iseärasused SVL-s

Tingituna SVL looduslike tingimuste võrdlemisi suurtest erinevustest (Peipsi-ääre soostunud tasandikest kuni Haanja kõrgustikuni) on ka mullastikus täheldatavad olulised piirkondlikud erinevused. Peipsiääre (Võõpsu-Beresje-Audjassaare-Podmetsa-Määsovitsa) soostunud madaliku muldkattes domineerivad madal- ja lammimadalsoo turvasmullad. Kõrgematel järvesetete seljandikel kaasnevad nendega leetunud ja leedeglei- ning gleistunud leetunud ja kähkjaid mullad. Veepiirist kaugematel aladel on arenemas ka rabastumise protsessid, mida näitab siirdesoo- ja rabamuldade esinemine. Veepiiril võib leida ka roostikega asustatud veealuseid muldi, sügavamatel turvasmuldade keskel aga õõtsiksoomuldadeid (Mõ, Sõ).

Lainjale soostunud tasandikule Mikitamäe vallas (Poloda nulk; Varesmäe-Mikitamäe-Selise) on samuti iseloomulik suhteliselt suur turvasmuldade osatähtsus, kuid siin on eelmisest alast rohkem inimese põllumajanduslikuks tegevuseks sobivamaid gleistunud kähkjaid ja kähkjaid muldasid. Koos nimetatutega on siin suur roll veel ka leetunud gleimuldadel.

Lainjale mõhnastikega ja orundite ning lohkuudega järvesetete kuhjetasandike (Treski-Väraska-Saatse-Matsuri vahel; Raakva ja Satserinna nulkadega) on iseloomulik suur liivadel kujunenud muldade (L, Lg, L(k), L(k)g, Lk, Lkg, LG, LkG, LG1) osakaal.

Piirkonna parimaid muldi (LP, LPg saviliivad liivsavidel) esineb Värskas vallas vaid piiratult. Värskas vallale on iseloomulik ka suuremate siirdesoo- ja rabamuldade massiivide esinemine. Samas ilmestavad ala suure hulga väikeste raba- ja siirdesoomulla kontuuride esinemine luidestike sulglohkudes. Siin esinevad ülemineku leede- ja gleistunud leedemuldadel üle leede-glei- ja turvastunud muldade õhukesteks siirdesoo ja raba muldadeks. Luidetel esineb ka primitiivseid leedemuldasiid. Looduslikku seisujätmist vajaksid eriti need alad, mis on erosiooniohtlikud ja põuakartlikud (luidestikud, Piusa ürgoru veerud).

Ürgorgudest lõhestatud moreentasandikele Obinitša-Antkruva joonest kuni Meremäeni ja sellest itta (Mokrpulga ja Üle-Pelska nulk) on iseloomulik suhteliselt suur kahkjate ja gleistunud kahkjate muldade osatähtsus, mille tõttu on siin ka suur osakaal põllualadel. Leedemuldasiid võib selles piirkonnas leida peamiselt Piusa ürgoru terrassidel. Soisem on selle piirkonna Härma-Martsina ümbrus.

Haanja kõrgustiku äärealal asuva Misso valla mullastik on küllaltki kirju, kusjuures valdavamateks muldadeks on siin kahkjad ja sulglohkudes asuvad madalsoomullad. Põllumajanduslikult kasutatud muldadel on siin olnud suur osakaal.

Valdavate muldade iseloomustus

Kahkjad ja gleistunud kahkjad mullad. Kahkjate (LP) ja gleistunud kahkjate (LPg) muldade pindmise kihi lõimiseks on saviliivad, mille all (30-80 cm sügavusel) lasuvad liivsavid. Kahkjate muldade üheks tunnuseks on alumise raskema lõimisega kihi ülemises osas esinevad heledama värvusega „keeled“ või väljasopistused, mis on tekkinud alumise liivsavikihi pragudesse ja lõhedesse ning nende kohale ajutiselt kogunenud ülavee tingimustes. Taolistes tingimustes on toimunud mulla gleistumine koos peente mullaosiste väljauhtumisega allpool asuvasse sisseuhtehorisonti. Heledalaigulise ülagleistunud ibe ja saviosakestest osaliselt vaesunud näivleetunud ehk kahkjast horisondi (Egl) esinemine mullaprofiilis ongi nende muldade olulisem tunnus. Näivleetunud horisondi all asuv sisseuhtehorisont on neil muldadel tihenendunud ja on kuivadel perioodidel raskesti kaevatav. Gleistunud kahkjal muldadel sisaldab see horisont rohkesti raua konkretsioone ja gleilaid.

Kahkjate metsamuldade huumuskate koosneb 2-5 cm tusedusest kahe kuni kolmekihilisest metsakõdust ja selle all asuvast 5-18 cm tusedusest fulvaatse huumusega happelisest huumushorisondist. Seoses kahkjate muldade kultuuristamisega on nende huumuskate tugevasti läbisegatud, süvendatud, valdavas osas lubjatud ning gleistunud kahkjate muldade puhul ka kuivendatud. Kahkjate põllumuldade huumuskate (künnihorisoni tusedus keskmiselt $28 \pm 2-3$ cm) on valdavalt alla keskmise või vähese huumusesisaldusega (huumust 1,8-2,2%). Kui looduslikel aladel on huumuskate mõõdukalt või tugevasti happeline, siis põldudel, tänu regulaarsele lupjamisele, nõrgalt happeline. Võrreldes parasniiskete kahkjate muldadega on gleistunud ehk ajutiselt liigniiskete kahkjate muldade huumuskate mõnevõrra toorhuumuslikum, seega siis orgaanilise aine rikkam, kuid samas on need mullad vähema bioloogilise aktiivsusega.

Tusedama pealmise saviliivakihi (50-80 cm) korral võib ajutises mullavees esinevate rauaühendite hapendumisel olla tekkinud huumuskatte alla pruunikas amorfsete rauaühendite rikas (Baf) horisont. Taolise pruunika horisonidiga mullaprofiile nimetatakse pruunideks ning ilma selleta aga heledateks kahkjateks muldadeks.

Kahkjates põllumuldades esinev ülavesi aeglustab mulla soojenemist ning põllutööde algus lükkub mõne päeva kuni nädala võrra edasi. Sügisene ajutine liigniiskus ohustab sageli aga koristustööde läbiviimist. Metsastatud kahkjatel muldadel ajutine liigniiskus puudeks ei ole. Tingituna kahkjate muldade kergest ja vähesidusast lõimisest (saviliivad, tolmjad saviliivad), madalast huumushoiuvõimest ja suhteliselt vaesest keemilis-mineraalsest koostisest vajavad nad põlluna kasutamisel regulaarset lupjamist, huumusseisundi korrigeerimist ning väetamist vastavalt kultuuride nõudlusele.

Leetunud mullad. Leetunud (Lk) ja gleistunud leetunud (Lkg) muldadel esineb selgesti väljakujunenud huumus- ja huumus- või raudilluviaalne sisseuhtehorisont. Leethorisont (Ea), mis asub leetunud muldade profiilis huumus- ja sisseuhtehorisondi vahel, võib nõrgalt leetunud muldade puhul hoopiski puududa. Nii leetunud muldade, mis on parasniisked või põuakartlikud, kui ka gleistunud leetunud muldade, mis on ajutiselt liigniisked, ülaosa lõimiseks on valdavalt liivad. Koreserikka liivaga (kruusakad ja veeriselised liivad) ja saviliiva ning peenliiva lõimisega leetunud muldade osatähtsus on alla 10%. Valdav osa leetunud muldadest on nõrgalt leetunud (LkI), mis tähendab, et leethorisondi (Ea) tunnused on nõrgalt väljakujunenud ning huumushorisondi (A) tusedus

ületab leethorisoni tuseduse. Väiksem osa leetunud muldadest on keskmiselt leetunud (LkII, millede A tusedus on ligikaudu võrdne Ea tusedusega).

Gleistunud leetunud mullad on suhteliselt tugevamini leetunud ning jagunemine nõrgalt (LkI_g) ja keskmiselt (LkII_g) leetunud muldade vahel on ca 2:1. Gleistunud tugevasti leetunud (LkIII_g) muldade osatähtsus on aga väike (<10%). Gleistunud leetunud mullad erinevad leetunud muldadest selle poolest, et nende profiili alumises osas (B ja C horisontides) esinevad selgesti väljakujunenud roostetäpid ja –laigud) ning nende tähiseks on B_g ja C_g. Tugeva leetumise korral võib esineda veel ka roostepruuni erineva tuseduse ja tsementeerumise astmega B_f horisonti.

Looduslikele leetunud muldadele on iseloomulik moder tüüpi huumuskate, kus maapinda katvale varise kihile järgneb kahekihiline keskmiselt (O₂) ja hästilagunenud metsakõdu (O₃) ning sellele omakorda õhuke, katkendlik ja tugevasti varieeruva tusedusega ning fulvaatse iseloomuga huumushorison. Leetunud muldade kultuuristamise käigus on nende huumuskate muudetud tusedamaks ja loodusliku kihilisuse asemele on moodustunud homogeniseeritud huumuskate, mille omadused (happesus, huumuse- ja toiteelementide sisaldus) on muudetud melioratsiooni teel. Osa leetunud muldi on moodustunud veel ka leedemuldade ülesharimise teel.

Leetunud põllumuldade künnikihi huumusesisaldus on piirides 1,7-2,0%, kusjuures tegemist on humaatfulvaatse huumusega, mille kvaliteedi parandamiseks on vajalik regulaarne lupjamine. Gleistunud leetunud muldade huumuskatte bioloogiline aktiivsus on väiksem leetunud muldade omast, mille tõttu nende huumuskate on toorhuumuslikum. Looduslikel aladel väljendub see tusedama kõduhorisoni ning toorhuumusliku iseloomuga huumushorisoni olemasolus. Kultuuristatud aladel seisneb see suuremas, kuid samas halvema kvaliteediga (fulvaatsus suurem, humifitseerumise aste madalam) huumuse ehk orgaanilise aine sisalduses.

Leedemullad. Tüüpilised leedemullad (L) on liivalõimisega metsamullad, mille pindmiseks horisoniks on metsakõdu. Metsakõdu all on kas selgesti väljakujunenud leethorison (Ea) või esineb leetepesasid, kuid igal juhul on see kiht tugevasti happeline. Leethorisonile järgneb profiilis raud- või huumusilluviaalne sisseuhtehorison (B_f, B_h või B_{hf}). Suurem osa (>60%) parasniisketest ja põuakartlikest tüüpilistest leedeliivmuldadest on nõrgalt leetunud (LI), ülejäänud osa aga keskmiselt leetunud (LII).

Gleistunud tüüpilised leedemullad (Lg), milliseid esineb suhteliselt vähe (ca 0,5%), on valdavalt (72% ulatuses) keskmiselt leetunud (LIIg). Lg muldade B ja C horisondid sisaldavad rohkesti roostetäppe ja -laike, mis viitab nende profiili alumise osa gleistumisele (esineb Bg ja Cg).

Hoopiski suurem roll Setomaa muldkattes võrreldes tüüpiliste leedemuldadega on huumuslikel leedemuldadel (L(k)), millel on metsakõdu all olemas kas <5 cm tusedune huumushorisont või sellest tunduvalt tusedam, kuid samas huumusvaene (huumusesisaldus on <1%) horisont. Teisiti öeldes, on huumuslikud leedemullad kujunenud nõrga kamardumise ja leetumise tingimustes ehk nad asuvad oma arengult justkui leede ja leetunud muldade vahel. Valdav osa (ca 2/3) huumuslikest leedemuldadest on nõrgalt leetunud (L(k)I), ülejäänud osa (1/3) aga keskmiselt leetunud (L(k)II). Gleistunud huumuslikud leedemullad on valdavalt keskmiselt leetunud (L(k)IIg; >2/3). Primitiivseid, noortel luidetel olevaid arenemata profiiliga leedemuldi (Lo) esineb piiratud ulatuses peamiselt vaid Värska vallas.

Kõigi leedemuldade valdavaks lõimiseks on liivad, saviliivadel esinevaid leedemuldi on kokku vaid ca 1%. Leedemuldade pindmiseks kihiks on lagunemata puistu- ja samblavaris, sellele järgneb pooleldi lagunenu eelmiste aastate varis ning vahetult mineraalsel mullakihil hästi lagunenu orgaanilise aine amorfne mass.

Märjad mineraalmullad. Normaalse arenguga glei- ja turvastunud muldade (st. nende alaliselt liigniiskete mineraalmuldade, millised ei ole mõjustatud nii nõlvadelt erodeeritud materjalide, ega lammisetete pealeuhtumisest) osatähtsus on suurem (15-16%) tasastel lainjatel aladel (Mikitamäe ja Värska vald) võrreldes tugevamini liigestatud maaaladega (5-8%; Meremäe ja Misso vallad). Kõigi nende muldade sisseuhte ja lähtekivimi horisondid on tugevasti gleistunud või esinevad selgesti väljakujunenud gleihorisondid (liivade puhul määrdundu halli, raskema lõimise puhul sinakashalli värvusega). Toiteainete rikkamate vetega soostumise tingimustes moodustunud leetjate gleimuldade (GI) pindmiseks kihiks on toorhuumuslik (AT) horisont, mis võib olla looduslikel aladel kaetud <10 cm tuseduse turvastunud metsa- või rohumaakõduga. Leetjate gleimuldade toorhuumusliku horisondi all võib esineda ibe- ja saviosakeste väljauhet näitavaid heledamaid laike või esineb õhuke väljauhte- ehk E-horisont. Leetjate gleimuldade toorhuumusliku horisont on küllastumata (pH <5,6), kuid mullaprofiili

alumise osa pH on sellest tunduvalt kõrgem. Leetjate gleimuldade edasisel soostumisel tekkinud küllastumata turvastunud muldade (GI1) pealmiseks kihiks on 10-30 cm tüsedune keskmiselt kuni hästilagunenud turvas (T2 või T3; pH-ga <5,6), mille all võib esineda ka õhuke AT horisont.

Veelgi enam levinud gleimullaks on leetunud gleimullad (LkG), mis on tekkinud gleistunud leetunud (Lkg) ja gleistunud kahkjate (LPg) muldade edaspidisel soostumisel. LkG peamisteks tunnusteks on kamardumisel tekkinud toorhuumusliku (AT) ja selle all asuva leethorisoni (Ea) esinemine mullaprofiilis. Sealjuures on nende AT tugevamini happelisem GI muldadest.

Kui GI, GI1 ja LkG mullad levivad nii looduslikel rohu- ja metsamaadel ning osalt ka kultuuristatud maadel, siis toiteainete vaesed, tugevasti happelistel märgadel liivadel kujunenud leede-glei- (LG) ja turvastunud leedemullad (LG1) on tüüpilised metsamullad. Leede-gleimuldade pindmiseks kihiks on kuni 10 cm moor tüüpi mitmekihiline turvastunud metsakõdu (OT), millele järgneb selgesti väljakujunenud leet- (Ea) ja raud- (Bf) või huumusilluviaalne (Bh) horisont. Sageli on Bf ja/või Bh horisondid tsementeerunud ehk on moodustunud nõrgkivi kiht. Turvastunud leede-gleimullad erinevad leede-gleimuldadest tüsedama (10-30 cm) halvasti lagunenu turbahorisoni (T1) poolest. Sellele järgneva mineraalse mullaprofiili osa on sarnane leede-gleimuldadega. Kui LG ja LG1 pindmise osa pH on tavaliselt 2,5-3,5, siis poolemeetri sügavusel võib see olla juba piirides pH 3,5-4,5.

Turvasmullad. Turvasmulla või turvasmuldkatte moodustavad soode turbalasundite pindmised kõrgemate taimede juurestiku poolt kasutatavad kihid. Tavaliselt ei ulatu juurestiku areng sügavamale 30-40 cm turba kihist. Seega võiks võtta turbamulla kui substraadi ehk turvasmuldkatte kokkuleppeliseks tüseduseks 50 cm. Loomulikult sõltuvad mistahes turvasmuldkatte veeolud, toiteaineterikkus, all asuvate mineraalmulla kihtide mõju, toimuvad arenguprotsessid jms. turbalasundi sügavamatest ja alustest kihtidest ning seepärast on väljendatud ka turvasmulla nimetustes (väga õhukesed turba tüsedusega 30-50 cm, õhukesed 50-100 cm ja sügavatel >100 cm).

Osa madalsoomuldadest (Värskä 21%, Mikitamäe 29%) on mõjutatud lammisetete lisandumisega, mille tõttu nende turvaste tuhasus on kõrgem, ulatudes piiridesse 15-20%. Valdavalt on lammi- ja tüüpiliste madalsoomuldade (AM ja M)

pindmised turbakihid keskmiselt lagunenu, kusjuures ca 10% ulatuses võib kohata alasid, kus taimejuurtest kasutatud turbakihi alumises osas esineb ka hästilagunenud turvast. Madalsoomuldade (M ja AM kokku) hulgas domineerivad (ca 3/4) tüseda turbakihiga (>100 cm) turvasmullad.

Rabamullad (R) on praktiliselt kõikjal tüsedad ning nende turvas on halvasti lagunenu. Õhukesed rabamullad esinevad tavaliselt väikeste kontuuridena liivaste alade sulglohkudes, piirnedes turvastunud leedemuldadega. Ka siirdesoo turvasmuldade (S) pindmine turbakiht on valdavalt (ca 3/4 ulatuses) halvasti lagunenu, kusjuures osal sellest (ca 1/3) võib 30-50 cm sügavusel esineda keskmiselt lagunenu turba kihti. Ühel veerandiku siirdesooturvasmuldade lõimiseks on aga keskmiselt lagunenu turvas. Siirdesoomuldade hulgas on sügavaid üle poole, õhukesti ca 1/3 ja väga õhukesti 10-15%.

Erosiooniala mullad. Erosioonist mõjustatud muldade osatähtsus kogu valla mullastikust on praktiliselt ühesugune Meremäe ja Misso valdades (ca 13%), kusjuures Meremäe ja Värskas vallas on see ca 1% või alla selle. Nõrgalt erodeeritud ehk ärauhete muldadest kuulub valdav osa (>3/4) nõrgalt erodeeritud kahkjate muldade (LPe) hulka. Nõrgalt erodeeritud muldade huumushorisontide huumusvarud on vähenenu keskmiselt kuni 1/4 võrra (kas nende tüsedus on vähenenu 4-5 cm võrra või sügava künni puhul on nende huumusesisaldus vähenenu ca 25% võrra).

Keskmiselt (E2) tugevasti erodeeritud (E3) muldade osatähtsus on olulisim (2,5 - 3,7%) vaid vastavalt Misso ja Meremäe vallas, kusjuures nende hulgas domineerivad leetunud (E2I ja E3I) erodeeritud mullad. Kui keskmiselt erodeeritud muldadel on ära uhitud ligikaudu pool huumushorisondi huumusest, siis tugevasti erodeeritud muldade puhul on ärauhe piirides 2/3 kuni 3/4. Keskmiselt ja tugevasti erodeeritud leetunud muldades puuduvad vabad karbonaadid ning nende huumushorisont on happeline. Ligemale 10% keskmiselt ja tugevasti erodeeritud muldadest võib liigitada leostunuteks (E2o, E3o) ehk nendel esineb vabu karbonaate juba 30-60 cm sügavusel mullas. Karbonaatide rikka pindmise kihiga tugevasti ja keskmiselt erodeeritud (E3k, E2k) muldasid võib leida vaid kohati, Haanja kõrgustiku äärealadel.

Deluviaal ehk pealeuhtemuldade hulgas suhteliselt rohkesti gleistunud deluviaalmuldasiid (Dg), millede deluviaalse huumushorisondi tüsedus on üle 30 cm ja mille maetud mullaprofiilis esineb rohkesti gleistumise tunnuseid. Samasugune pealeuhe

on täheldatav ka nõlva jalami kõrgemal osal või nõlvalohkudes paiknevatel parasniisketel deluviaalmuldadel (D), kuid siin puudub gleistumine.

Lammimullad. Suurema osa lammimuldadest moodustavad lammi-turvasmullad (va Meremäe vald). Lammi-mineraalmuldade hulgas, mis on arvestatava levikuga Värskas ja Meremäe valdades, on valdavamad lammi-glei- (AG) ehk märjad lammimullad, mis asuvad lammitasandike keskosas ning on perioodiliselt üleujutatud tulvavetega. Tulvavetes olevate setete akumulatsioonil lammile on tekkinud kihilised (rohkesti liiva vahekihte) lammisetted, mille pindmise kihi moodustab toorhuumuslik kamardunud lammisetetest mõjustatud ATa horisont. Kogu AG profiil on kogu oma ulatuses kaetud selgesti nähtavate tugevate gleistumise tunnustega.

Vaid oma alumises osas selgeid gleistumise tunnuseid omavad gleistunud lammimullad (Ag) asuvad lammi kõrgematel osadel ehk kaldalammil. Nad on AG-dest kergema (liivasema) lõimisega ning nende kamardunud pindmine horisont ei ole toorhuumuslik. Turvastunud lammimuldade (AG1) pindmiseks kihiks on kuni 30 cm tüsedune lammi-turvas, kusjuures nad esinevad sootides või oru veeruäärsel lammil ülemineku aladel lammisoomuldadele (AM).

Peale eelpool nimetatud mullarühmade esineb piiratud ulatuses (<2%) karbonaatsetel lähtekivimitel kujunenud muldasid, mis ei ole niivõrd tüüpilised st. sarnased nende peamisel levialal olevate muldadega, kuivõrd nende eristamise aluseks on olnud koreserikaste karbonaatsete materjalide esinemine mullaprofiilis. Peamisteks taolisteks mullaliikideks on gleistunud leetjad (KIg), leostunud (Ko, E2o) ja rähkmullad (Kr, E2k, E3k).

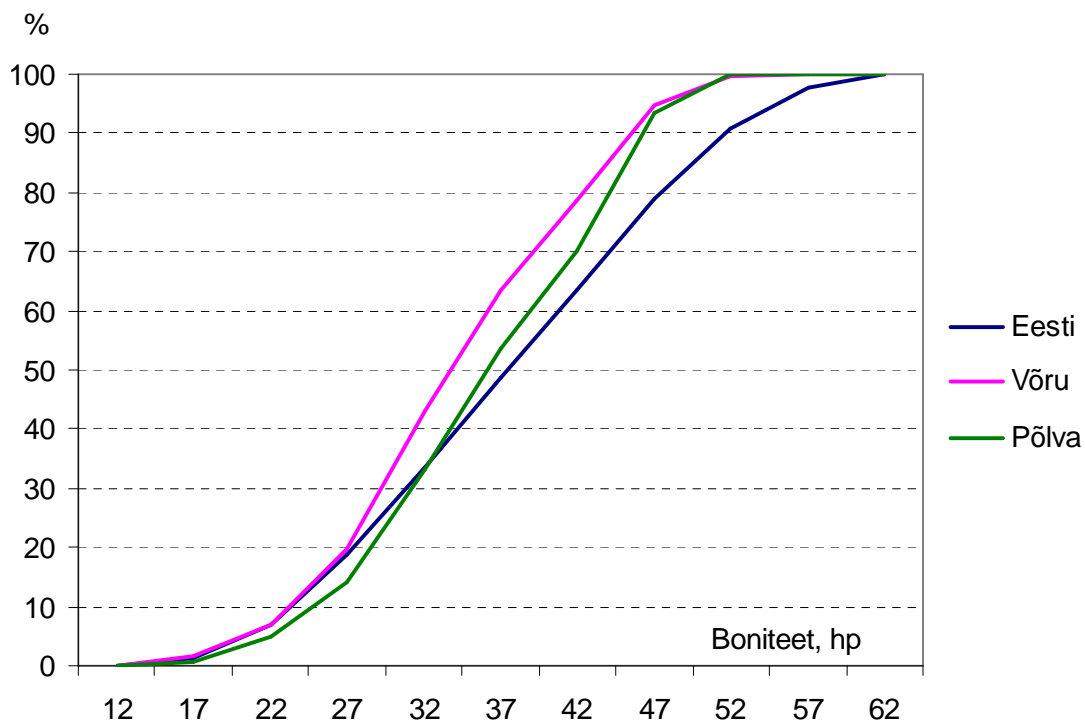
SVL põllumajandusmaa mullastikust ja viljakusest

Maade põllumajanduslik kasutus on välja kujunenud paljude aastakümnete ehk inimpõlvade jooksul, kusjuures reeglina on kasutusse võetud vastava piirkonna parimad mullad (Tabel 2.1.9.). SVL parimateks muldadeks on enne teisi parasniisked kahkjad ja hästi kuivendatud gleistunud kahkjad mullad. Värskas vallas on oluline roll ka parasniisketel ja hästi kuivendatud leetunud muldadel. Põlvamaa (Mikitamäe ja Värskas) ning Võrumaa (Meremäe ja Misso) valdade mullastiku peamine erinevus on seotud muldade erosiooniga. Nii on Misso vallas erosioonist mõjustatud muldasid ca 20% ja

Meremäe vallas ca 10%. Samas on viimati nimetatud Võru valdades aga rohkem ka karbonaatsetel lähtematerjalidel kujunenud muldasid.

Erinevused kahe maakonna mullastikus on märgatavad veel ka muldade veerežiimi osas. Nii on Põlvamaa valdade põllumajanduslikul maal rohkem kuivendust vajavaid liigniiskeid muldasid (ca 48-56%), võrreldes Võrumaa SVL kuuluvate valdade mullastikuga (ca 30...32%).

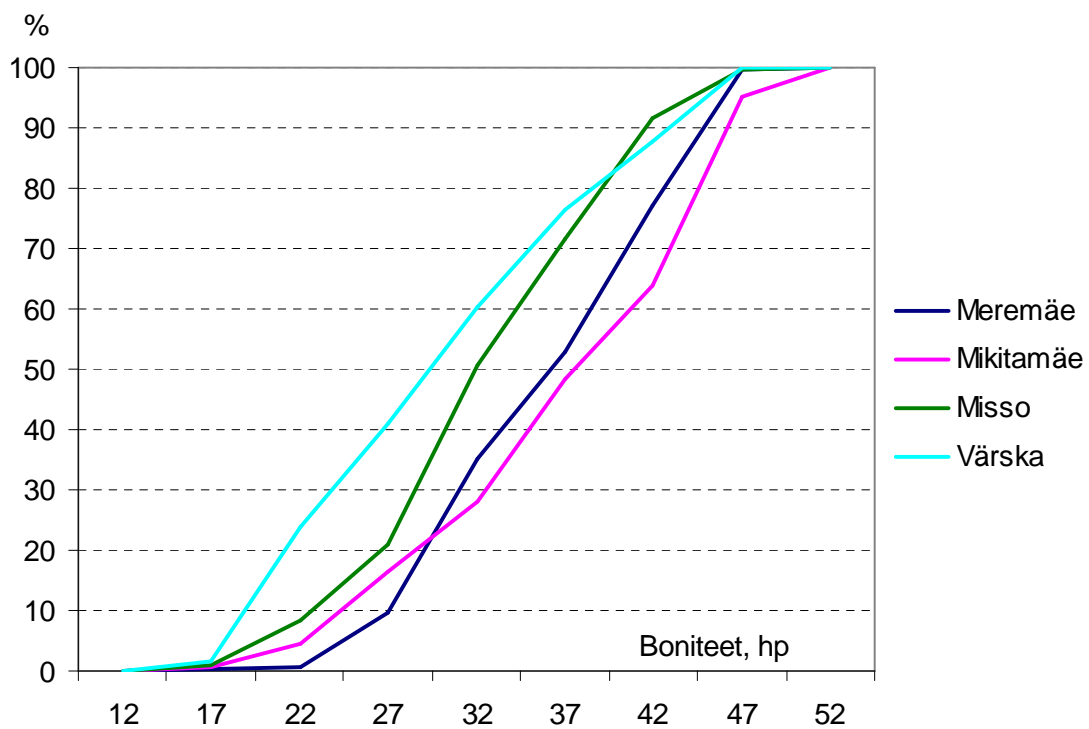
Võru- ja Põlvamaa on haritava maa kaalutud keskmine boniteet vastavalt 36 ja 38 hindepunkti ning Eesti keskmine boniteet on ligikaudu 40 hindepunkti. Seejuures peab arvestama, et Maa-amet teostas haritava maa hindamist viimati välitöödel 1990ndate esimeses pooles ning suur osa toonasest põllumaast on nüüdseks kasutusest välja jäänud. Alla 42-hindepunktlised maad moodustavad Võru ja Põlva maakonnas suurema osa kui Eestis keskmisena (joonis 2.1.5.).



Joonis 2.1.5. Haritava maa jaotus boniteedi alusel Võrumaal, Põlvamaal ja Eestis

Võrdleva ülevaate SVL põllumajandusmaa viljakusest annavad tabelid 2.1.10. ja 2.1.11. Ilmneb, et universaalse kasutusega, heade põllutüübiliste haritavate maade osatähtsus on suurim Meremäe vallas, väikseim aga Värskas vallas (tabel 2.1.10.).

Hinnates erinevate Setomaa valdade kaalutud keskmist boniteeti võib väita, et kõige kõrgem näitaja on Mikitamäel (39 hp) seejärel Meremäel (38 hp) ja Missos (34 hp) ning kõige kehvema viljakusega on Väraska põllumaad (32 hp). Mikitamäe ja Meremäe valdades on haritava maa boniteet parem SVL keskmisest ning võrdsed vastavate maakondade keskmisega (tabel 2.1.11.). Madalaima viljakusega on Väraska valla haritavad maad, mis moodustavad Eesti keskmisest tasemest $\frac{3}{4}$ ja Eesti parimast, Järva maakonnast, $< \frac{2}{3}$. Meremäe ja Mikitamäe valdade haritavast maast on kolmandikul, nagu ka Eestis, mulla boniteet äärmiselt madal, ≤ 32 hindepunkti ning Misso ja Väraska valdades on vastava hindepunktilisi maid isegi üle 50% (joonis 2.1.6.). Setomaa põllumuldade madala viljakuse tõttu kuuluvad need alad ebasoodsasse põllumajanduslikku piirkonda, mistõttu saavad tootjad taotleda lisaks teistele põllumajandustoetustele ebasoodsamate piirkondade toetust, mille ühikumäär aastas ühe hektari kohta on 391 krooni.



Joonis 2.1.6. Haritava maa jaotus boniteedi alusel Setomaa valdades

Kokkuvõte ja järeldused

Setomaa maaressursist on suurim osa kaetud metsaga. Põllumajandusmaa kasutus on viimastel aastakümnetel läbi teinud väga suuri muutusi. Kui taasiseseisvumisjärgselt kahanes põllumajandusmaa kasutus Eestis peaaegu kõikjal, siis Setomaa valdades oli see langus eriti suur. 2007. aastaks oli kasutatav põllumajandusmaa vähenenud Setomaa valdades 55...78%. Põllumajandusmaa osatähtsus ja ka selle vähenemine viimase 15...20 aasta jooksul on Setomaa valdades olnud loogilises seoses seal levivate muldade kasutussobivuse ja viljakusega. Mikitamäe ja Meremäe vallas levib võrreldes Misso ja eriti Värska vallaga rohkem viljakaid ja universaalse kasutussobivusega muldi. Mikitamäe ja Meremäe vallas on välja kujunenud suurem põllumajandusmaa osatähtsus ja põllumajandusliku maakasutuse kahanemine oli neis mõnevõrra tagasihoidlikum.

Viimastel aastatel on Setomaal tõenäoliselt tänu kõrgendatud huvile pindalatoetuste vastu põllumajanduslik maakasutus taas kasvanud. Kuna põllumajanduslikud pindalatoetused on lahti seotud tootmiskohustusest, siis osadel aladel toimub ainult maa hooldusniitmine toetuse saamise eesmärgil ja biomassi toodang jääb tegelikult kasutamata. Selliste alade täpne määratlemine on küllaltki keerukas ja varasemad analüüsid (Maaressurss, 2007) on hinnanud, et Põlva maakonnas moodustas 2007. aastal hooldusniidetav põllumajandusmaa 11% kogu toetusalusest maast ning Võru maakonnas oli see näitaja vastavalt 22%. Võib eeldada, et hooldusniidetavate maade osa on võrdlemisi suur ka Setomaa valdades, ent selle hindamine eeldab detailsemaid uuringuid. Hooldusniitmine tagab põllumajandusliku maa ja maastiku väärtuse säilimise, ent kohalikul tasandil võiks otsida võimalusi ka kasutamata rohtse biomassi väärdamiseks. Kasutamata biomass võiks leida kasutust toormena näiteks bioenergia tootmisel.

Söötis maade taaskasutusele võtmise soovitudele peavad eelnema lokaalsel tasandil põhjalikumad analüüsid. Vaja oleks määratleda kasutamata maade täpne paiknemine ja teostada nende mullastiku ülevaade. Kogu põllumajandusmaa mullastiku jaotus Setomaa valdade kohta näitas, et teatud osa toetusõiguslikust maaressursist on madala viljelusväärtusega ning pole traditsiooniliseks põllumajandustegevuseks perspektiivne. Seega agronoomilisest aspektist lähtudes on aset leidnud haritava maa vähenemine teatud mahus isegi põhjendatud. Arvestades üldist mullastiku jaotust on

tõenäoliselt söötis maadel paremad agronoomilised eeldused kasutuseks püsirohumaadena kui põllukultuuride kasvatamiseks. Seega kohalik maaressurss omab eeldusi oluliselt laialdasemaks lamba- ja lihaveisekasvatuseks, milleks on sobilikud ka ekstensiivselt majandatavad rohumaad. Piimakarjakasvatuse laiendamine on piiritletud tootmiskvootidega ja eeldab konkurentsivõimeliseks majandamiseks reeglina efektiivset rohumaade kasutust.

Piirkonnas levivad suhteliselt madala huumuse- ja kaaliumisisaldusega mullad vajavad kultuurtaimede saagipotentsiaali realiseerumiseks tõhusat väetamist. Põllumuldade riikliku seire (2000....2007) andmetel on Võru maakonnas kaaliumi defitsiidiga põllumaade osa ligi 50% ja Põlva maakonnas isegi 64%. Heintaimed on suure kaaliumitarbega ja kõrrelised vajavad huumusvaestel muldadel kõrge saagikuse kujunemiseks suuri lämmastiku sisendeid. Intensiivne väetamine ei ole aga sobilik kogu Setomaa põllumajandusmaal, kus levib arvestataval hulgal madala keskkonnakaitse väärtusega liivmuldasid. Põllumajandusmaa viljelusväärtust mõjutab Setomaal oluliselt happeliste muldade levik. Taasiseseisvumisjärgsel perioodil on lupjamise mahud Eestis olnud ebapiisavad ja aset on leidnud muldade taashapestumine. Suurem osa Setomaa põllumuldadest vajavad perioodilist lupjamist. Mullaseire andmetel on Põlva ja Võru maakonnas 36...38% analüüsitud põldudel pH_{KCl} alla 5,5, mis limiteerib väga tugevasti taimekasvatuse efektiivsust. See pärsib ka neutraalset mullareaktsiooni eelistavate liblikõieliste heintaimede kasvatamist.

Erinevate maakasutusviiside rakendamisel tuleb arvestada, et see oleks jätkusuutlik nii ökoloogilises, sotsiaalses kui ka majanduslikus mõttes. Mahepõllumajanduse suurem osatähtsus madalama mullaviljakusega aladel (sh Kagu-Eestis) on tingitud pigem toetusmeetmetest kui agronoomilisest põhjendatusest. Mahetootmises puudub võimalus kompenseerida madalat mullaviljakust mineraalväetiste kasutamisega ning taimekasvu seisukohast omaksid eelist hoopis toitainerikkad mullad. Mahe- ja ekstensiivtoomise, eriti spetsialiseeritud taimekasvatuse, puhul ohustab Setomaa muldi negatiivsest toitelementide ja orgaanilise aine bilansist tulenev degradatsioon. Mahetaludes tuleks eelistada segatootmist (taime- ja loomakasvatus koos) või otsida võimalusi nišitoodetega (ravimtaimed, maitsetaimed jne). Tavapõllukultuuride kasvatamine ei pruugi võrreldes kõrgema mullaviljakusega regioonidega

konkurentsivõimeline olla ning eeldab suuremaid tootmiskahte. Lähtuvalt põldude mullastikust on Setomaal sobilike alasid nii intensiiv-, integreeritud kui ka mahetootmise jaoks. Regiooni tugevuseks võiks olla just tootmisviiside mitmekesisus. Kindlasti pole õiged soovitusel stiilis „kogu Setomaa mahedaks“. See võib küll tänu kõrgematele toetustele majanduslikult ahvatlev ja sotsiaalset tuge pakkuv olla, ent ei taga pikaajaliselt jätkusuutliku maakasutust ja toiduga isevarustatust.

Erosioonist mõjustatud muldade osatähtsus on suurem Meremäe ja Misso valdades ning vähene Mikitamäe ja Väraska vallas. Erodeeritud ja erosioonihuga aladel tuleks eelistada püsirohumaalist kasutust. Misso ja Väraska vallas on erodeeritud muldadel põllukultuure 20...30% ulatuses ning rohumaade suur osa on muldade kaitse seisukohalt igati õigustatud. Meremäe ja Mikitamäe vallas kasvatatakse erodeeritud muldadel 50...70% ulatuses põllukultuure (Penu jt., 2009), mis viitab vajadusele muudatusteks külvikordades ja maakasutuses. Seega on piirkonnas aktuaalne tootjate teadlikkuse tõstmine muldade kaitse teematikas.

Kohalikesse tingimustesse sobilike tootmisviiside ja -suundade valiku ja mitmekesistamisega oleks võimalik Setomaa põllumajandusmaad tõhusamalt ära kasutada. Maaressursi potentsiaal võimaldaks lisaks kohalikule tarbimisele hüvesid ja toodangut pakkuda ka väljaspoole regiooni. Maaressursi efektiivsemat kasutust ilma liigse keskkonnasurvetega tuleks edendada erinevate huvirühmade (põllumajandustootjad jt) teadlikkuse tõstmise kaudu. Vaja on pakkuda teaduspõhist nõuannet ja võimalikult asukohapõhist informatsiooni maakasutusotsuste tegemiseks.

Kasutatud kirjandus

Astover, Alar; Roostalu, Hugo; Lauringson, Enn; Lemetti, Illar; Selge, Are; Talgre, Liina; Vasiliev, Nikolay; Mõtte, Mati; Tõrra, Toomas; Penu, Priit (2006). Changes in agricultural land use and in plant nutrient balances of arable soils in Estonia. Archives of Agronomy and Soil Science, 52(2), 223 - 231.

Maaressurss. 2007. Astover, A. Muiste, P., Padari, A., Roostalu, H., Kukk, L., Suuster, E., Ostroukhova, A., Melts, I. "Biomassi ja Bioenergia kasutamise edendamise arengukava 2007-2013" alusel tellitud uuringu lõpparuanne. Internet: http://www.bioenergybaltic.ee/bw_client_files/bioenergybaltic/public/img/File/MRlopparuanne2007.pdf

Penu, P., Kanger, J., Viik, E. 2009. Põllumajandus, maaelu, kalandus – ülevaade 2009. Põllumajanduskeskkonna seire. Internet: http://www.agri.ee/public/juurkataloog/TRUKISED/aastaraamat_EE.pdf

Tabel 2.1.5. Setomaa valdade liidu muldkatte liigiline koosseis valdades lõikes

Muld		Mikitamäe		Värska		Meremäe		Misso	
Kood	Nimetus	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
K	Rähkmullad	0	-	0	-	68	0,5	2	0
Ko KI	Leostunud ja leetjad mullad	5	0	1	0	95	0,7	211	1,2
KI _g	Gleistunud leetjad mullad	1	0	0	-	155	1,2	50	0,3
LP	Kahkjad mullad	1761	17,1	1080	5,8	4629	34,6	3645	19,9
LP _g	Gleistunud kahkjad mullad	1396	13,5	962	5,1	2377	17,8	765	4,2
Lk	Leetunud mullad	1168	11,3	2785	14,9	1615	12,1	2583	14,1
Lk _g	Gleistunud leetunud mullad	842	8,2	1955	10,5	276	2,1	223	1,2
L(k)	Huumuslikud leedemullad	297	2,9	2686	14,4	633	4,7	677	3,7
L(k) _g	Gleistunud huumuslikud leedemullad	158	1,5	852	4,6	33	0,3	52	0,3
L	Leedemullad	183	1,8	992	5,3	444	3,3	569	3,1
L _g	Gleistunud leedemullad	37	0,4	162	0,9	13	0,1	136	0,7
G	Gleimullad	658	6,4	44	0,2	527	4	900	4,9
LkG	Leetunud gleimullad	530	5,1	1553	8,3	125	0,9	270	1,5
LG	Leede-gleimullad	155	1,5	357	1,9	29	0,2	96	0,5
G1	Turvastunud gleimullad	42	0,4	167	0,9	10	0,1	161	0,9
LG1	Turvastunud leedemullad	143	1,4	857	4,6	57	0,4	93	0,5
E	Keskmiselt ja tugevasti erodeeritud mullad	0	-	98	0,5	491	3,7	473	2,5
D	Pealeuhtemullad	10	0,1	78	0,4	779	5,8	653	3,6
A	Lammi-mineraalmullad	46	0,4	221	1,2	377	2,8	38	0,2
AM	Lammi-madalsoomullad	442	4,3	343	1,8	14	0,1	108	0,6
M	Madalsoomullad	2030	19,6	1166	6,2	444	3,3	4421	24,1
S	Siirdesoomullad	310	3	1046	5,6	121	0,9	1808	9,9
R	Rabamullad	106	1	1289	6,9	54	0,4	392	2,1
P T	Pinnased ja tehismullad	7	0,1	8	0	5	0	0	-
		10316	100	18703	100	13372	100	18326	100

Tabel 2.1.6. Setomaa valdade liidu muldkatte jaotus mulla veolude järgi valdade kaupa

Mulla veolud	Mikitamäe		Värskä		Meremäe		Misso	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Põuakartlikud mullad	19	0,2	544	2,9	1572	11,8	786	4,3
Parasniisked mullad	3408	33	7113	38	6852	51,2	7629	41,6
Niisked ehk ajutiselt liigniisked mullad	2424	23,5	4002	21,4	2854	21,4	1623	8,9
Märjad ehk alaliselt liigniisked mineraalmullad	1389	13,5	2170	11,6	1394	10,4	1301	7,1
Turvastunud mullad	184	1,8	1029	5,5	68	0,5	258	1,4
Soomullad	2892	28	3845	20,6	632	4,7	6729	36,7
Kokku	10316	100	18703	100	13372	100	18326	100

Tabel 2.1.7. Setomaa valdade liidu muldkatte pealmise mullakihi lõimised valdade kaupa

Lõimise rühm	Mikitamäe		Värsksa		Meremäe		Misso	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Koreselised liivad	0	-	0	-	4	0	23	0,1
Liivad	3889	37,7	12237	65,5	3197	23,9	4972	27,1
Peenliivad	55	0,5	364	1,9	11	0,1	263	1,4
Saviliivad	3205	31,1	2081	11,1	7627	57	5000	27,3
Tolmjad saviliivad	128	1,2	23	0,1	758	5,7	84	0,5
Liivsavid	118	1,1	161	0,9	1144	8,6	1436	7,8
Tolmjad liivsavid	19	0,2	3	0	2	0	16	0,1
Savid	6	0,1	14	0,1	2	0	178	1
Turbad	2896	28,1	3821	20,4	625	4,7	6355	34,7
Lubisetted	0	-	0		2	0	0	-
	10316	100	18703	100	13372	100	18326	100

Tabel 2.1.8. Setomaa valdade liidu muldkatte erodeeritus ja erosiooniohtlikkus valdades löikes

Mullarühm	Koodid või tähis selles	Mikitamäe		Värskä		Meremäe		Misso	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Keskmiselt ja tugevasti erodeeritud mullad	E2, E3	0	0	98	6	491	13	473	11
Nõrgalt erodeeritud mullad	e	32	23	26	2	469	13	1211	27
Pealeuhtemullad	D, Dg, DG	10	7	78	4	779	21	653	14
Erosioonist mõjutatud mullad kokku	E + D	42	30	202	12	1738	47	2337	52
Nõrgalt erosiooniohtlikud mullad ¹	()	84	61	297	17	311	8	929	21
Keskmiselt erosiooniohtlikud mullad	()	8	6	878	52	804	22	955	22
Tugevasti erosiooniohtlikud mullad	()	2	2	245	14	668	18	240	5
Väga tugevasti erosiooniohtlikud mullad	()	1	1	85	5	173	5	16	0
Erosiooniohtlikud mullad kokku	-	95	70	1505	88	1956	53	2140	48
Erodeeritud ja erosiooniohtlikud mullad kokku	-	137	100	1707	100	3694	100	4477	100
Erodeeritud muldade osatähtsus %-des		-	<0,5	-	1,1	-	13	-	12,8
Erosiooniohtlike muldade osatähtsus %-des		-	0,9	-	8	-	14,6	-	11,7

1) Erosiooniohtlike muldade erosiooniohu astme tähistamiseks kasutatakse ülaindekseid, mis on lisatud mulla koodile, kusjuures nende tähendus on järgmine: (1) – nõrgalt, (2) keskmiselt, (3) tugevasti ja (4) väga tugevasti erosiooniohtlikud mullad.

Tabel 2.1.9. SVL põllumajandusmaa mullastiku jaotus, %

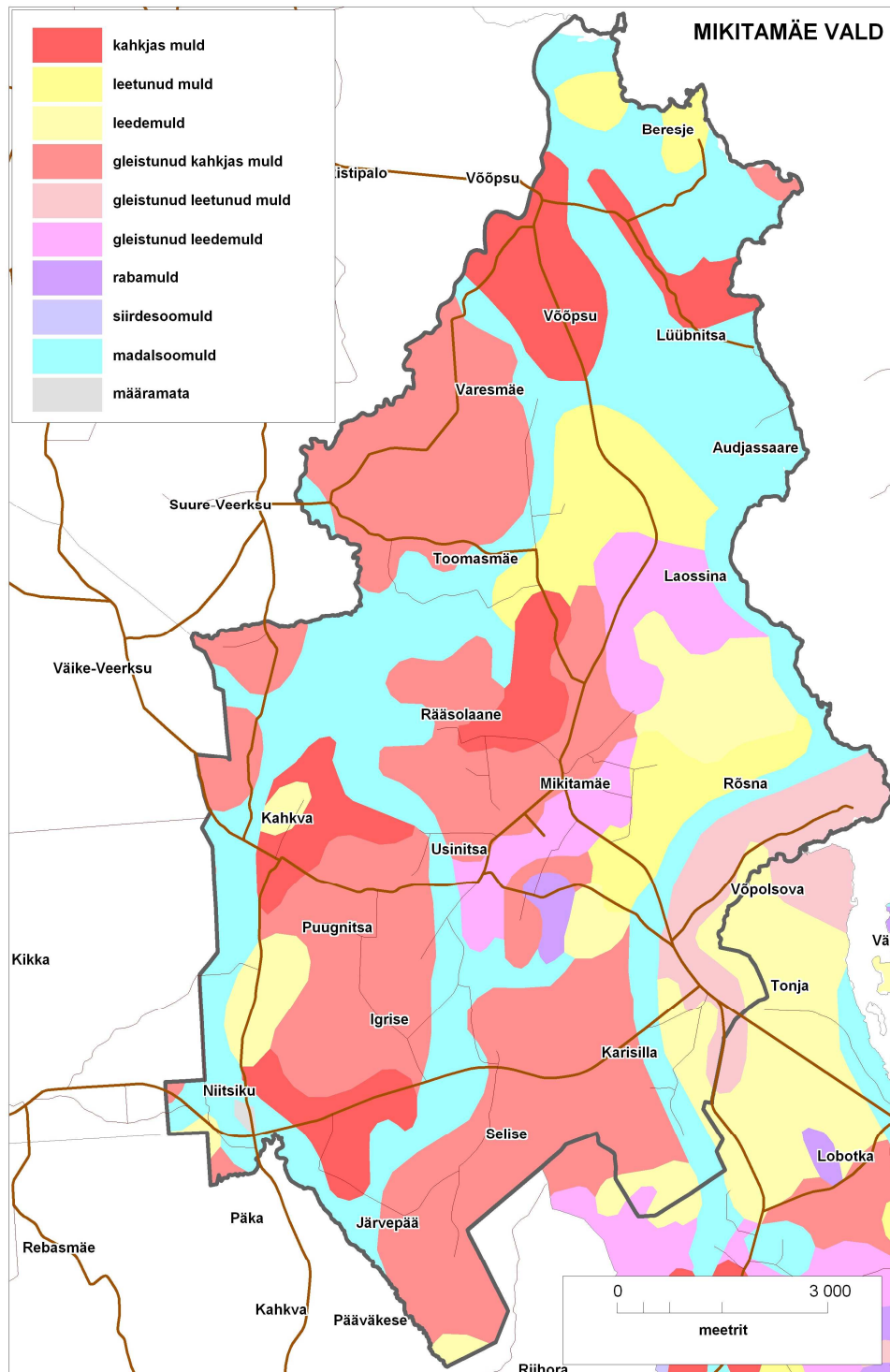
Kood	Muld	Mikitamäe	Värska	Meremäe	Misso
Ko KI	Leostunud ja leetjad	0	0	1,6	2,1
KIg	Gleistunud leetjad	0	0	1,9	0,6
LP	Kahkjad	42,2	27,3	50,5	39,9
LPg	Gleistunud kahkjad	21,3	16,9	25,2	4
Lk	Leetunud	15,1	21,7	5,3	19,3
Lkg	Gleistunud leetjad	9,2	19,2	0,8	1,3
GI LkG	Glei (leetjad, leetunud)	6,7	4,4	3,1	5,2
A	Lammi	0,4	2,2	0,9	0,3
E	Erodeeritud		1,8	4,9	9,2
D	Deluviaalsed	0,1	0,8	4,8	11
M	Madal soo	5	5,7	1	7,1

Tabel 2.1.10. SVL põllumajandusliku maa agronoomiline rühmitus, %

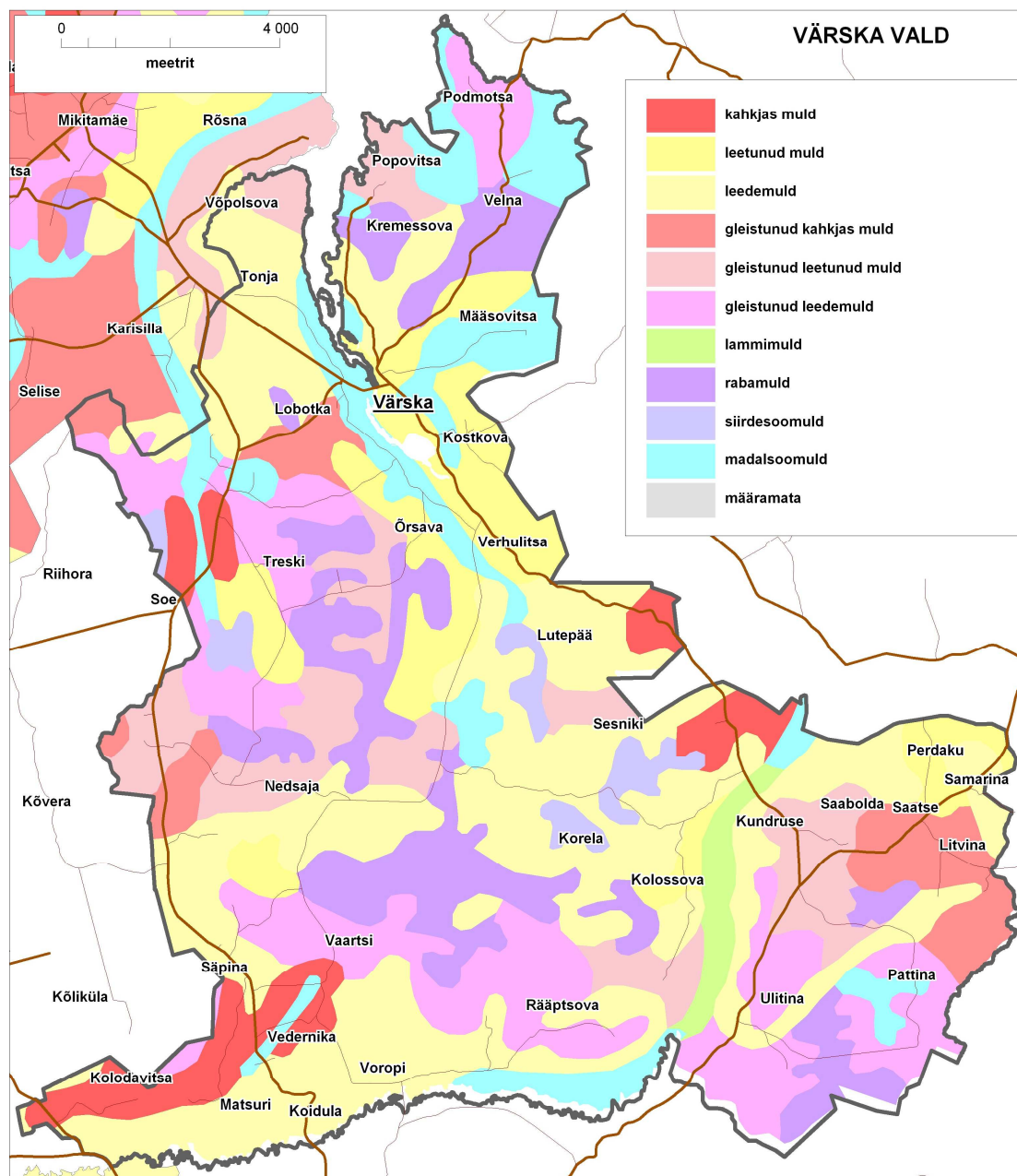
Kood	Rühm	Mikitamäe	Värska	Meremäe	Misso
A	Head põllutüübilised haritavad maad	53	36	66	45
B	Keskised põllutüübilised haritavad maad	42	54	27	39
C	Rohumaatüübilised haritavad maad	5	10	7	16
Normaalse arenguga mineraalmuldade %		94	90	88	72

Tabel 2.1.11. SVL haritavate maade viljakuse võrdlus

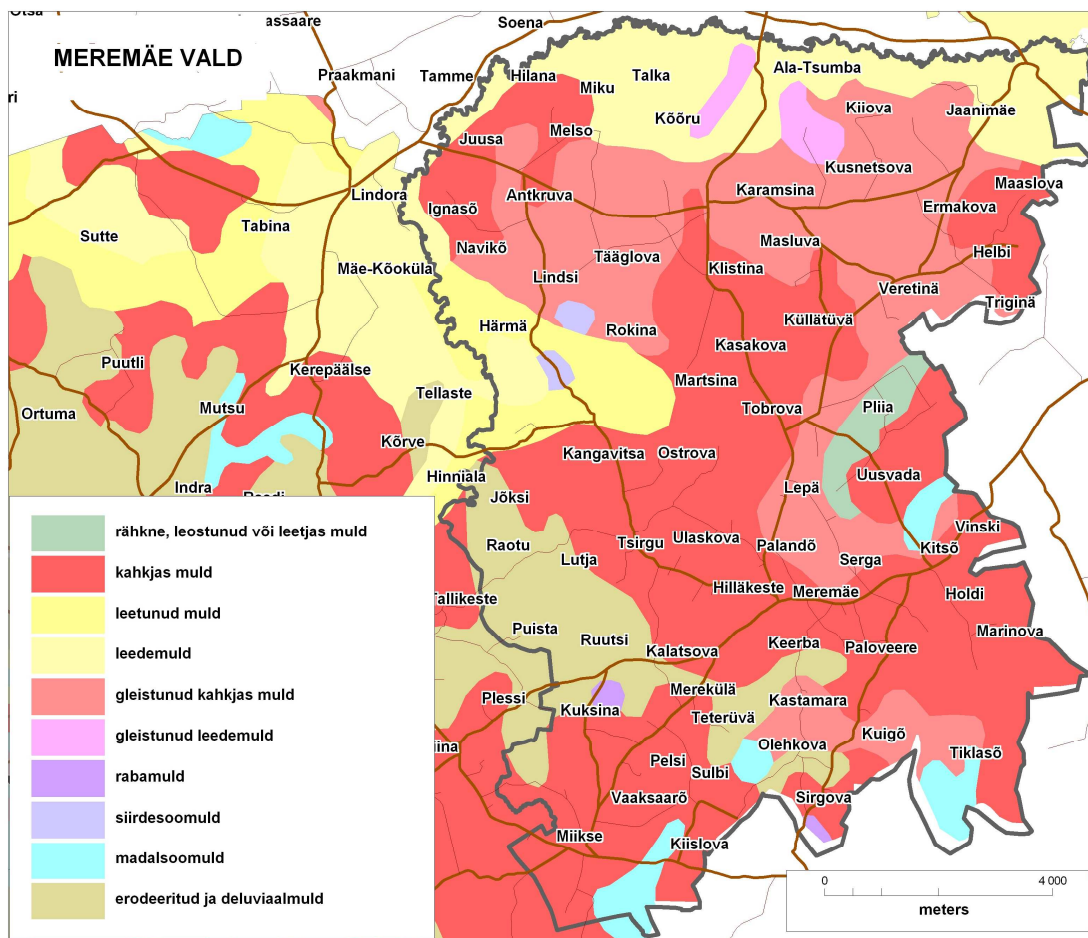
Näitaja	Ühik	Mikitamäe	Värska	Meremäe	Misso
Keskmine hindepunkt	hp	39	32	38	34
Võrdlus SVL keskmisega	%	108	89	106	94
Võrdlus maakonna keskmisega	%	100	82	103	92
Võrdlus Eesti keskmisega	%	91	74	88	79
Võrdlus Eesti parima (Järva) maakonnaga	%	78	64	76	68



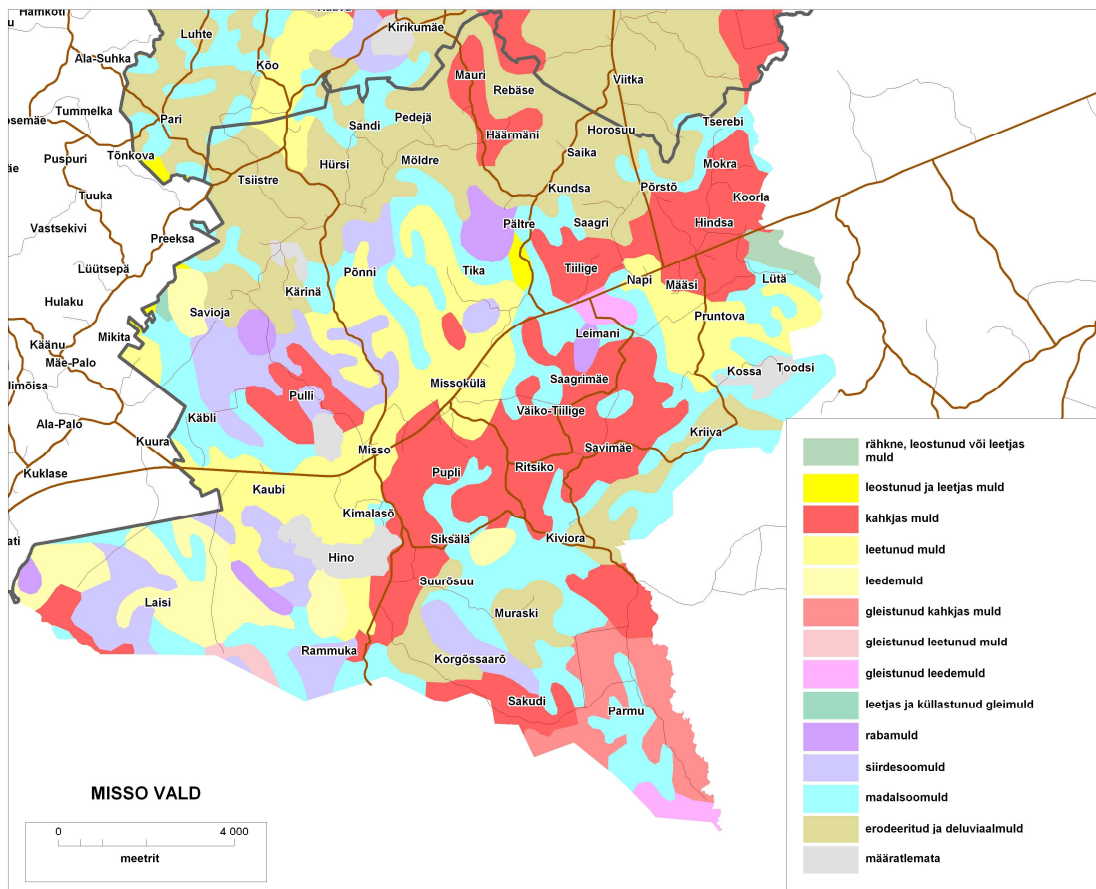
Joonis 2.1.1. Mikitamäe valla mullastikukaart. Digitaalse Eesti mullakaardi 1:200 000 (Tartu Ülikool, Geograafia osakond) alusel kaardi koostanud Priit Penu ja Tambet Kikas



Joonis 2.1.2. Värskala valla mullastikukaart. Digitaalse Eesti mullakaardi 1:200 000 (Tartu Ülikool, Geograafia osakond) alusel kaardi koostanud Priit Penu ja Tambet Kikas



Joonis 2.1.3. Meremäe valla mullastikukaart. Digitaalse Eesti mullakaardi 1:200 000 (Tartu Ülikool, Geograafia osakond) alusel kaardi koostanud Priit Penu ja Tambet Kikas



Joonis 2.1.4. Misso valla mullastikukaart. Digitaalse Eesti mullakaardi 1:200 000 (Tartu Ülikool, Geograafia osakond) alusel kaardi koostanud Priit Penu ja Tambet Kikas

Lisa 2.1.1. Katastrisse kantud maa ja selle jaotus omandivormi alusel 2008. aastal

	Haldusüksuse pindala*, ha	Katastris registreeritud maa, ha	Katastris registreeritud maa osatähtsus, %	Katastris registreeritud maa jaotus omandivormi alusel, %		
				Riigimaa	Munitsipaalmaa	Eramaa
				Kogu Eesti	4343231	3797485
Põlva maakond	216477	199643	92,2	30,6	0,3	69,1
Võru maakond	230544	209073	90,7	27,4	0,2	72,4
Mikitamäe	10441	7268	69,6	8,1	0,2	91,7
Värska vald	18782	16508	87,9	29,8	0,3	69,9
Meremäe vald	13197	12069	91,5	4,9	0,0	95,1
Misso vald	18935	17461	92,2	32,9	0,0	67,1

* Haldusüksuste pindala on esitatud ilma Peipsi järve Eestile kuuluva ja Võrtsjärve osa pindalata. Lähteandmed: Maa-amet

Lisa 2.1.2. Katastrisse kantud maa jaotus sihtotstarbe alusel 2008. aastal, %

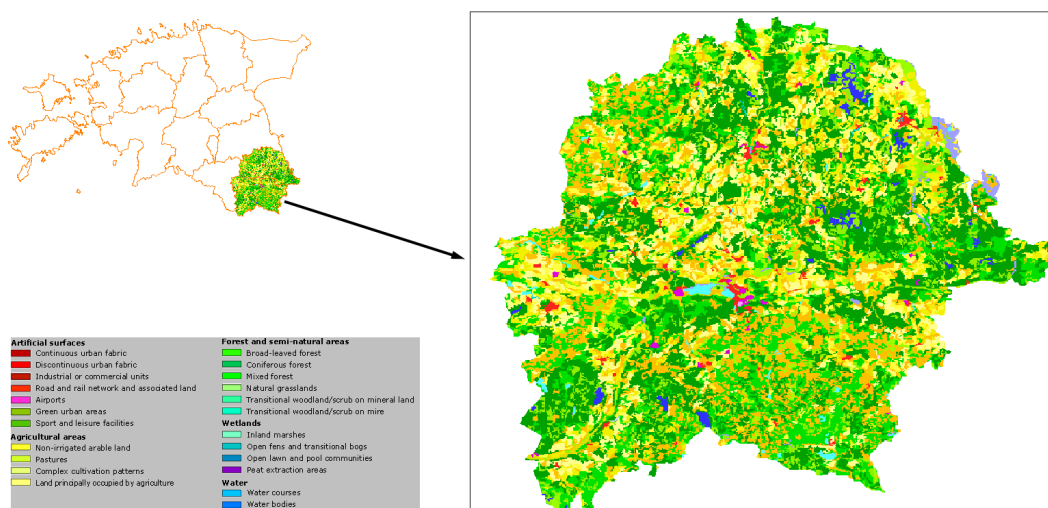
	Elamu	Äri	Tootmis	Mäetööstus	Sotsiaal	Veekogude	Transpordi	Jäätmehooldla	Riigikaitse	Kaitsealune	Maatulundus	Sihtotstarbet ^a
Eesti	1,9	0,2	0,6	1,1	0,4	0,1	1,1	0,1	0,3	3,7	90,4	0,1
Põlva	1,9	0,1	0,4	0,5	0,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	95,1	0,5
Võru	1,3	0,1	0,4	0,3	0,2	0,2	1,3	0,0	0,3	1,6	94,3	0,1
Mikitamäe	2,8	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	95,0	0,5
Värska vald	1,1	0,1	0,1	0,9	0,4	0,0	1,3	0,0	0,2	0,0	95,4	0,6
Meremäe vald	1,4	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	1,1	0,0	0,4	0,0	96,2	0,1
Misso vald	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,3	96,9	0,1

Lähteandmed: Maa-amet

2.2. Metsaressurss

Koostajad: Peeter Muiste, Allar Padari (Eesti Maaülikool)

Setomaa vallad kuuluvad Kagu-Eesti Põlva ja Võru maakondade koosseisu. Vaatlusaluste maakondade maakasutuse illustreerimiseks on joonisel 2.2.1 esitatud väljavõte Corine Landcover kaardist.



Joonis 2.2.1. Põlva ja Võru maakondade maakasutus *Corine Landcover* põhjal

Nende maakondade metsaressursse kirjeldavad põhinäitajad on esitatud järgnevas tabelis 2.2.1. Mõlemas maakonnas ulatub metsasus üle 50%. Domineerivaks puuliigiks on mänd, mille osatähtsus on eriti suur riigimetsas.

Tabel 2.2.1. Põlva ja Võru maakondade metsaandmed (Aastaraamat... 2009).

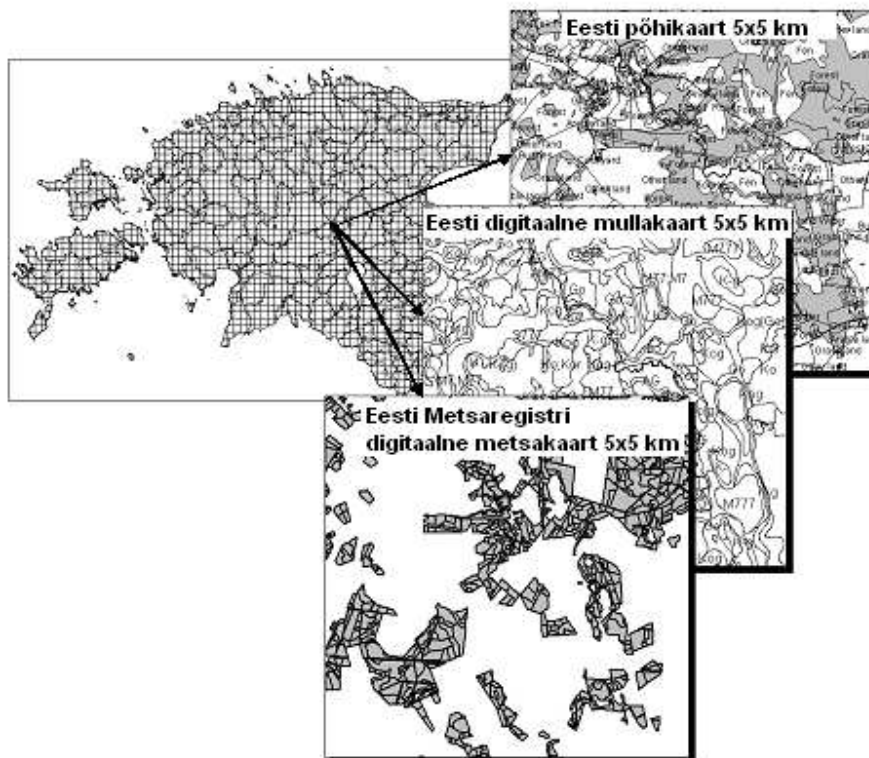
	Põlva maakond	Võru maakond
Metsamaa pindala, tuh ha	115,7	108,9
Metsasus, %	53,5	50,6
Metsamaa tagavara, tuh m ³	26 798	26 940
Korraldatud riigimetsa pindala, tuh ha	45,51	44,28
Riigimetsa valitsevad puuliigid, %		
Mänd	59,4	53,3
Kuusk	17,9	24,2
Kask	18,6	18,3
Hall lepp	0,3	0,3
Haab	3,3	3,3
muu	0,5	0,6
Korraldatud erametsa pindala, tuh ha	40,02	50,14
Erametsa valitsevad puuliigid, %		
Mänd	45,2	31,2
Kuusk	14,3	23,8
Kask	32,8	30,9
Hall lepp	3,9	9,3
Haab	3,1	4,2
muu	0,7	0,6
Korraldatud riigimetsa tagavara, tuh m ³	8476	8116
Riigimetsa tagavara jagunemine, %		
Mänd	67,0	60,0
Kuusk	15,7	22,3
Kask	14,8	14,1
Hall lepp	0,1	0,2
Haab	2,0	2,8
muu	0,4	0,6
Korraldatud erametsa tagavara, tuh m ³	7463	9524
Erametsa tagavara jagunemine, %		
Mänd	53,2	36,8
Kuusk	14,5	25,4
Kask	26,0	25,6
Hall lepp	3,1	7,7
Haab	2,6	4,0
muu	0,6	0,5
Raiemaht korraldatud metsades kokku aastal 2007, tuh m ³	547,2	525,1
sellest riigimetsas	216,2	171,3
erametsas	330,9	353,2

Metsa (metsamaa) biomassi ressursid ja saagikus.

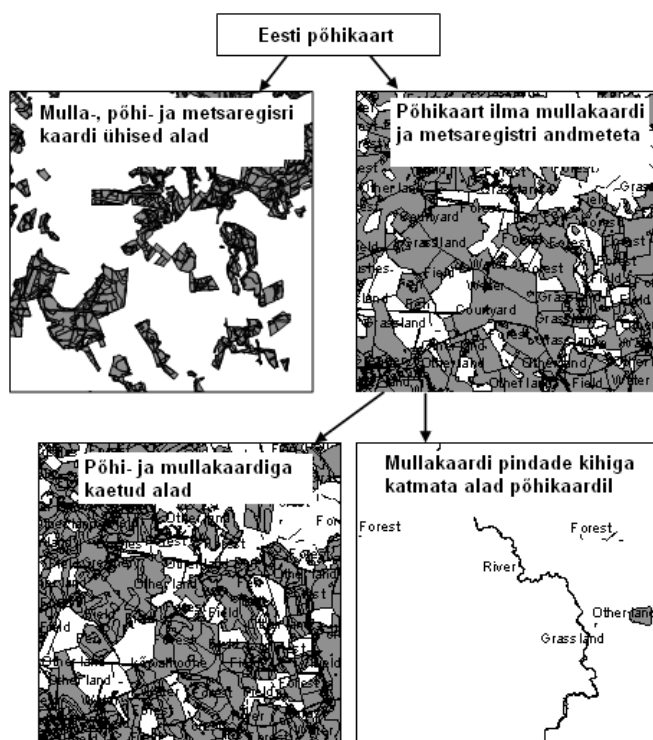
Metsast saadava potentsiaalse biomassi leidmiseks kasutati nelja kaardikihti (joonis 2.2.2):

- 1) Eesti põhikaardi pindade kiht;
- 2) Eesti mullakaart;
- 3) Eesti metsaregistri kaardikiht;
- 4) Eesti omavalitsuste pindade kiht

Lisaks kasutati andmeanalüüsil metsaregistris olevate metsade takseerandmeid ning muldade tabeleid.



Joonis 2.2.2. Analüüsiks kasutatud põhikaardi pindade, mullakaarti ja metsaregistri kaartikihtide näide (Padari *et al* 2009)



Joonis 2.2.3. Mulla-, põhi-, metsaregistri ning omavalitsuste kaardi liitmisel saadud tulemus 5 x 5 km ruudul (Padari *et al* 2009)

Esiteks liideti ülalnimetatud neli kaardikihti kokku ja lõigati need üksteise piiridega nn „tükkideks”. Tulemuseks saadi nelja kaardi kombinatsioonidega pinnapolügoonid (joonis 2.2.3). Teiseks lahutati juba analüüsitud pinnad põhikaardi kihtidest maha ja selgitati need on metsamaad, mille kohta andmed metsaregistris puuduvad. Kui metsaregistris olevate metsade saab kasutada metsade toodangu arvutamiseks takseerikirjeldusi, siis viimatinimetatud aladel see võimalus puudub. Et ka metsaregistrisse kandmata metsadele arvutada potentsiaalsed toodangud, siis võeti arvutustes aluseks mullakaart, mille järgi arvutati metsadele:

- 1) kasvu kiirus ehk boniteet;
- 2) kasvukohatüüp, mis iseloomustab eelkõige metsa niiskusrežiimi ja liigilist koosseisu.

Et saada andmeid ka nende metsade kohta, mille kohta puuduvad takseerandmed, loodi olemasolevate metsa- ja mullaandmete põhjal mudelid. Mudelid loodi kogu Eesti metsaregistris olevate metsaandmete ja mullaandmete koosanalüüsil. Saadud mudelite abil genereeriti metsade omadused ka metsaregistri andmetega katmata aladele.

Teades nüüd kõikide metsade kasvukiiruseid (boniteete) ning kasvukohatüüpe, arvutati metsade toodangud. Selleks koostati igale boniteediklassile ja igale kasvukohatüübile keskmised metsade aastased toodangud hektari kohta. Arvutamiseks kasutati mitmeid etappe:

- 1) Erinevad metsad kasvatati noorest puistust kuni lageraieni. Noore metsa algandmed leiti Andres Kiviste (1995) loodud mudelitega, mis kujutavad eesti metsade takseertunnuste sõltuvust metsade vanuses. Algandmeteks leiti puistu vanus, diameeter ja kõrgus hetkel, kui kõrgus oli vähemalt 7,5 m.
- 2) Punktis 1 leitud algandmete alusel hakati simuleerima metsade kasvamist. Selleks kasutati Andres Kiviste (1997; 1999) mudeleid. Peale selle kasutati mudeleid, mis näitasid diameetri kasvu sõltuvust metsa hõredusest. Viimaseid mudeleid ei ole kusagil avaldatud, kuid on kasutusel Riigimetsa Majandamise Keskuse metsanduslikus infosüsteemis ja on loodud Artur Nilsoni ja Allar Padari koostöös. Andmeid kasvatati mudelite abil ühe aasta kaupa lageraie eani. Kasvatati puistu keskmist diameetrit ja keskmist kõrgust. Samuti kavandati puude arvu looduslik vähenemine. Muud suurused arvutati kasvatatud suuruste järgi. Teatud tingimustel kavandati ka harvendusraieid.
- 3) Metsa andmete kasvatamise käigus kontrolliti iga aasta puhul, kas mets on saavutanud tiheduse, mille puhul harvendusraiate normatiivide järgi peaks planeerima harvendusraie. Selle jaoks kasutati Henn Korjuse (1999) mudeleid. Kuna tegelikus elus on väga raske organiseerida töid ja kavandada harvendusraieid just õigel ajal, siis antud arvutustes sai raieelset hõreduse normi vähendatud 5 % võrra.
- 4) Iga aasta kohta arvutati ka sortimentide kogused kõikide puude kohta. Peale selle leiti planeeritud harvendusraiate puhul väljaraiutavate puude sortimentide väljatulek, sealhulgas ka 3-m küttepuud ja latv koos okstega. Sortimenteerimisel on kasutatud mitmeid mudeleid (Padari, 1999; Нормативы...). Lühidalt on see kirjeldatud alljärgnevalt:
 - a. jagatakse puistu puud normaaljaotuse järgi diameetriklassidesse;
 - b. leitakse igale diameetriklassi kõrgus;
 - c. leitakse diameetrite ja kõrguste järgi sortimentide väljatulekud.Sortimenteerimisel kasutati läti teadlase Ozolinš-i poolt koostatud tüvemoodustaja valemit, mis on kasutusel Eestis kasvava metsa mahtude

arvutamisel (Нормативы...). Sortimendid jagati erinevatesse gruppidesse peenema otsa diameetri järgi. Ladva maht liideti okste mahu juurde;

- d. arvutatakse okste mahud, mis kirjanduse andmetel tüvemahust 7 % mändide puhul, 6 % kaskede puhul ning 8 % muude puuliikide puhul (Krigul, 1971).
- e. leitud sortimentide koguseid korrigeeriti kahjustuste ja rikete arvelt. Selleks leiti kahjustatud ja rikunud puude protsent, mille suurus sõltus puuliigist ja vanusest. Peale selle arvestati sortimentide määramisel ka kõverust.

Leitud sortimentidest palkide, peenpalkide ja paberipuude mahud arvutati kooreta, küttepuid, ladva ja okste maht sisaldab ka koort. Andmed ei sisalda aga okkaid ja lehti.

- 5) Järgnevalt liideti kokku eespool kirjeldatud arvutusmeetoditega leitud harvendus- ja lageraiete sortimentide väljatulekud. Saadud suurused jagati läbi raieringi pikkusega ning tulemuseks oli erinevate boniteetide, kasvukohatüüpide ja puuliikide kohta sortimentide väljatulekud keskmiselt hektari kohta aastas.
- 6) Järgmisena leiti iga kasvukohatüübi, boniteedi ja enamuspuliigi kohta keskmine liigiline koosseis ning esinemise sagedus. Sellega saadi igale boniteediklassile keskmised aastased toodangud sortimentidena puuliikide kaupa.

Teades nüüd metsade toodangut igas boniteediklassis ja kasvukohatüübis ning metsade pindalalist jagunemist kasvukohatüüpide ja boniteediklasside kaupa, saadi Põlva ja Võru maakonna metsade keskmised aastased toodangud. Analüüsi tulemused on esitatud tabelites 2.2.2 ja 2.2.3. Biomassi toodangu arvutustes arvestati vaid tulundus- ja kaitsemetsade toodanguga, oletades et kaitsemetsade toodang on 50% sarnase tulundusmetsa toodangust. Kändude maht arvutati keskmise protsendi järgi tüvemahust. Kändude osakaaluks tüvemahust arvestati 12% (Krigul, 1971).

Tabel 2.2.2. Metsade kaitsekategooriatesse jagunemine maakondade kaupa (H – hoiumets, K – kaitsemets, T – tulundusmets)

Metsa kaitsekategooria	Mulla-, põhi- ja metsaregistri kaardi liitmise tulemusena saadud metsade pindala, tuhat ha	Kaitsekategooriate pindalaline osakaal %	Metsaregistrisse kandmata metsade arvutuslik jagunemine kaitsekategooriatesse, tuhat ha	Kokku, tuhat ha
Meremäe vald				
H	40,8	1,1	33,0	73,8
K	539,3	14,8	436,0	975,3
T	3072,2	84,1	2483,9	5556,1
Kokku	3652,3	100,0	2952,9	6605,2
Mikitamäe vald				
H	18,3	0,7	6,3	24,6
K	92,1	3,3	32,1	124,2
T	2647,8	96,0	923,6	3571,4
Kokku	2758,2	100,0	962,0	3720,2
Misso vald				
H	1547,2	16,4	568,2	2115,4
K	749,4	8,0	275,3	1024,7
T	7098,9	75,6	2607,2	9706,1
Kokku	9395,5	100,0	3450,7	12846,2
Värskä vald				
H	289,1	6,3	520,6	809,7
K	494,4	10,9	890,6	1385,0
T	3779,2	82,8	6807,6	10586,8
Kokku	4562,7	100,0	8218,8	12781,5

Tabel 2.2.3. Metsade pikaajaline keskmine toodang (HR – harvendusraie, LR – lageraie)

Puuliik	Raie- viis	Omand	Palgid, tm/aasta	Paberi- puit, tm/aasta	Kütte- puit, tm/aasta	Kokku, tm/aasta	Raie- jäätmed, tm/aasta	Kännud, tm/aasta
Meremäe vald								
Lehtpuud	HR	Era	622,0	2156,2	539,1	3317,4	1130,7	
		RMK						
	LR	Era	2034,1	2515,7	828,6	5378,5	620,2	693,1
		RMK						
Okaspuud	HR	Era	4525,8	5484,3	14,7	10024,9	2096,7	
		RMK						
	LR	Era	14655,4	2181,1	427,0	17263,5	1980,3	2526,4
		RMK						
Kokku			21837,4	12337,3	1809,5	35984,2	5827,9	3219,5
Mikitamäe vald								
Lehtpuud	HR	Era	292,6	879,6	263,7	1435,9	461,9	
		RMK	0,8	171,2	63,1	235,1	114,8	
	LR	Era	858,0	1081,1	446,5	2385,6	248,3	305,2
		RMK	29,7	188,4	110,2	328,3	79,2	45,3
Okaspuud	HR	Era	2106,2	2632,6	11,3	4750,1	983,3	
		RMK	148,6	263,0	3,4	415,0	111,9	
	LR	Era	6587,7	865,5	201,0	7654,2	836,1	1113,4
		RMK	881,3	311,9	69,4	1262,6	196,4	193,7
Kokku			10905,0	6393,3	1168,6	18466,9	3031,9	1657,7
Misso vald								
Lehtpuud	HR	Era	781,0	1070,0	214,7	2065,7	368,0	
		RMK	7,3	1999,0	731,5	2737,7	1337,9	
	LR	Era	2496,3	2251,6	735,4	5483,2	291,2	683,4
		RMK	30,2	1747,3	972,1	2749,6	749,5	385,2
Okaspuud	HR	Era	2784,8	2987,5	4,7	5777,0	1040,9	
		RMK	1734,3	3080,8	30,3	4845,4	1306,4	
	LR	Era	7875,7	93,8	108,5	8078,0	455,2	1097,1
		RMK	9428,5	2948,8	722,0	13099,2	2042,3	2010,9
Kokku			25138,1	16178,8	3519,0	44835,9	7591,4	4176,6
Värskä vald								
Lehtpuud	HR	Era	582,8	2143,0	533,2	3259,1	1079,6	
		RMK	29,3	134,0	34,8	198,1	74,0	
	LR	Era	1827,4	2577,9	996,5	5401,8	614,4	694,7
		RMK	1,7	68,9	38,8	109,4	29,7	15,4
Okaspuud	HR	Era	6892,8	9403,8	37,4	16334,0	3544,7	
		RMK	110,9	147,8	3,2	261,9	58,0	
	LR	Era	24298,4	3535,8	766,1	28600,3	3277,6	4192,7
		RMK	359,9	128,1	28,5	516,5	80,5	79,3
Kokku			34103,3	18139,3	2438,5	54681,1	8758,6	4982,1

Tabelist 2.2.3 nähtub, et kokku võiks Setomaa metsadest raiuda igal aastal 153968 tm puitu, millest traditsioonilist küttepuitu on 8935 tm. Lisaks saaks raiuda veel 53048 tm

paberipuidu omadustega puitu, millest osa on siiski läbi aegade kasutatud küttepuiduna. Küttepuiduna saab paberipuitu kasutada ka siis kui paberipuidu hinnad on madalad ja küttepuidu tarbijad suudavad hindadega konkureerida. Arvutati välja ka raiejätmete kogused, mille moodustavad peened ladvaotsad ja oksad. Neid on võimalik koguda igal aastal 25210 tm. Lisaks on võimalik kütteks kasutada kände, mis seniajani täielikult on metsa jäetud. Antud arvutustes kasutati vaid lageraiest saadavaid kände, sest harvendusraiest kändude juurimine põhjustaks põhjendamatu vigastusi kasvamajäävatele puudele. Lageraiest saadavate potentsiaalsete kändude hulk on 14036 tm. Senine praktika Soomes piirdub vaid okaspuukändude juurimisega. Seoses hoiu- ja kaitsemetsades mitmete majanduspiirangutega jääb igal aastal puidu kogustest saamata umbes 15%.

Puitkütuste energeetilise potentsiaali hindamisel tuleb lisaks metsast saadavatele puitkütustele arvesse võtta ka metsi läbivatelt trassidelt (elektriliini-, kraavi- ja teetrassid ning metsasihid) raiutav biomass. Kraavitrasside, teeäärte ja metsasihtide pindalade kohta andmed puuduvad. Neid saaks arvutada põhikaardi joonte ja pindade kihte kasutades, kuid töö oleks mahukas ja kallis. Antud aruandes on esitatud täpsem analüüs elektriliinitrasside pindalade ja potentsiaalse puidutoodangu kohta.

Et saada elektriliinitrassidelt saadavat biomassi, on esmalt vaja teada trasside alla jäävaid pindalasid. Kui põlde ja rohumaid ületavate liinide alune on võimalik kasutada põllumajandusmaadena, siis metsi läbivaid liinitrasse ei kasutata. Mõne aasta tagant niidetakse neilt aladelt võsa ning mahaniidetud puu- ja põõsataimed jäävad enamasti maha kõdunema. Mahaniidetavaid puittaimi on aga võimalik kasutada energia tootmiseks. Puittaimede energeetilist potentsiaali elektriliinide trassidelt uuris Risto Mitt oma magistritöös (Mitt, 2006) ja Imre Meinberg koos Mikk Värimäega oma bakalaureuse töös (Meinberg jt, 2007). Viimased kasutasid raieringiks 3 aastat, ning kõik edasised arvutused on tehtud 3-aastast raieringi arvestades. Ilmselt 3-aastane raiering ei ole kõige tootlikum kuid teiste raieringi pikkuste jaoks oleks vaja teha veel uuringuid. 3-aastase raieringi puhul kasvab keskmiselt hektari kohta madalpinge trassidel (0,4 kV, laiusega 7 m) 1,42 tonni aastas, 20-meetri laiustel trassidel (6-20 kV) 1,66 tonni aastas ja 50-meetri laiustel trassidel (35-110 kV) 0,66 tonni aastas. Metsi läbivate trasside alla jäävad pindalad korrutati läbi keskmise puidukasvuga antud aladel ning saadi potentsiaalsed igaaastased puidukogused. Elektriliinitrasside kogupindalad, metsade pindalad ja aastased toodangud valdada kaupa on toodud tabelis 2.2.4.

Tabel 2.2.4. Elektriliinitrasside allajäävad alad ja potentsiaalne puidutoodang Setomaal valdade kaupa

Elektriliini tüüp	Liini-trasside pindala, ha	Metsa-alade läbivate trasside pindala, ha	Metsa-alade osakaal, %	Aastane toodang, t/aasta
Meremäe vald				
6_20kV	104,9	28,9	27,6	48,0
MP	38,8	7,7	19,8	10,9
Kokku	143,7	36,6	25,5	58,9
Mikitamäe vald				
330kV	49,1	14,5	29,5	10,6
35kV	66,7	35,9	53,8	23,7
6_20kV	94,6	27,9	29,5	46,3
MP	48,0	6,5	13,5	9,2
Kokku	258,4	84,8	32,8	89,8
Misso vald				
6_20kV	96,5	35,4	36,7	58,8
MP	40,0	11,4	28,5	16,2
Kokku	136,5	46,8	34,3	75,0
Värskä vald				
330kV	45,9	33,4	72,8	24,4
35kV	30,4	18,9	62,2	12,5
6_20kV	73,0	41,8	57,3	69,4
MP	23,3	6,8	29,2	9,7
Kokku	172,6	100,9	58,5	116,0

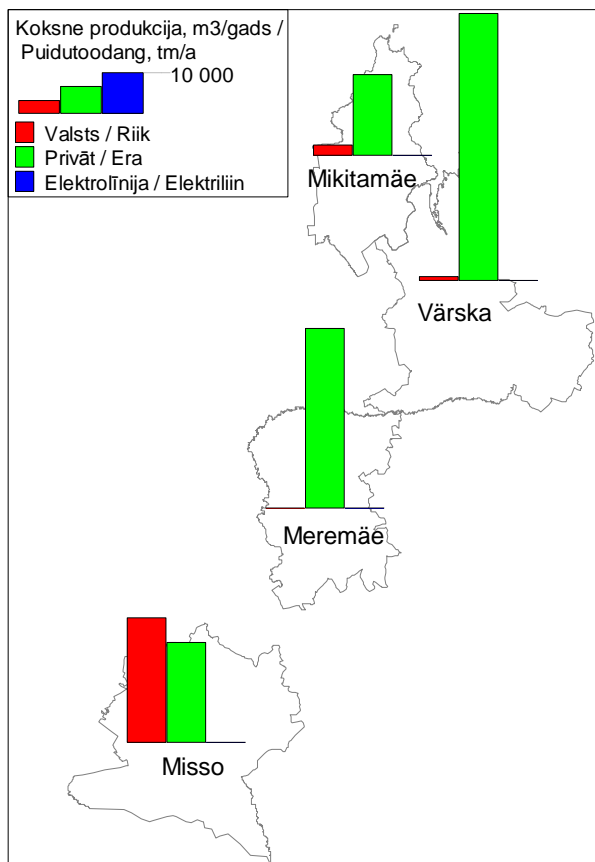
Tabeli 2.2.4 järgi on Setomaa valdades elektriliinitrasside all kokku 711,2 ha maad, millest metsamaade vahel või ääres on 269,1 ha (37,8 %), kust saaks keskmiselt igal aastal varuda 339,7 tonni puitu.

Et erinevaid puiduressursse võrrelda arvutati ressursid energiaühikutesse. Arvutamisel lähtuti, et traditsioonilise 3-meetrise küttepuidu energiahulk on 7,5 GJ/tm, okste ja latvade energeetiline sisaldus 6,5 GJ/tm ja elektriliinialuste puhastamisel saadavate puittaimede energiasisaldus on 12,4 GJ/t. Valdade kaupa ressursi paiknemine on toodud tabelis 2.2.5.

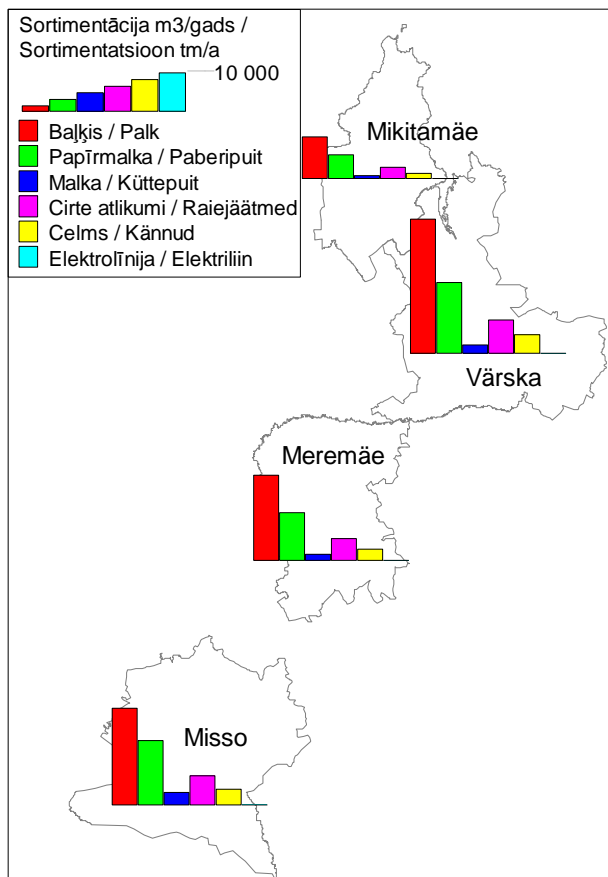
Tabel 2.2.5. Metsamaade ja elektriliinitrasside energeetiline potentsiaal Setomaal

Potentsiaalne energia		Vald				
		Meremäe	Mikitamäe	Misso	Värskä	Kokku
Riigimets, TJ/aastas	paberipuit	-	7,01	73,32	3,59	83,92
	küttepuit	-	1,85	18,42	0,79	21,05
	oksad, ladvad	-	3,26	35,33	1,57	40,17
	okaspuu kännud lageraietest	-	1,26	13,07	0,52	14,85
Eramets, TJ/aastas	paberipuit	92,53	40,94	48,02	132,45	313,95
	küttepuit	13,57	6,92	7,97	17,50	45,96
	oksad, ladvad	37,88	16,44	14,01	55,36	123,69
	okaspuu kännud lageraietest	16,42	7,24	7,13	27,25	58,04
Kokku, TJ/aasta	paberipuit	92,53	47,95	121,34	136,04	397,87
	küttepuit	13,57	8,76	26,39	18,29	67,02
	oksad, ladvad	37,88	19,71	49,34	56,93	163,86
	okaspuu kännud lageraietest	16,42	8,50	20,20	27,77	72,89
Elektriliinitrasside puittaimede energeetiline potentsiaal, TJ/aastas		0,73	1,11	0,93	1,44	4,21

Tabeli 2.2.5 põhjal järeldub, et Setomaal on suurim energiapotentsiaal erametsadel, kust pikaajalise prognoosi järgi võiks keskmiselt aastas koguda 360 TJ (sõltub kui suur osa paberipuudest kasutatakse küttepuiduna) traditsioonilist 3-meetrist küttepuitu, 124 TJ raiejäätmeid ja 58 TJ okaspuukände. Riigimetsa toodangu vastavad näitajad seevastu on 105 TJ, 40 TJ ja 15 TJ. Kokku on erametsadest võimalik varuda 542 TJ ja riigimetsadest 160 TJ ehk kokku Setomaa metsadest 702 TJ puidulist energiat, millele lisandub elektriliinitrassidelt potentsiaalselt 4 TJ aastas.



Joonis 2.2.4. Setomaa valdade puidutoodang omandivormi järgi



Joonis 2.2.5. Setomaa valdade puidutoodang sortimentide järgi

Setomaa valdade puidutoodangu koondandmed on esitatud joonistel 2.2.4 ja 2.2.5. Joonis 2.2.4 näitab, et enamus metsaressursist paikneb erametsades ja seega kohaliku tööstuse ja energiaettevõtete varustamine toormega sõltub erametsaomanike käitumisest. Praegu kehtiv maksusüsteem ei stimuleeri erametsade majandamist ja seega suur osa erametsadest võib jääda kasutusest välja ootamaks majanduskeskkonna paranemist. Joonise 2.2.5 põhjal võib öelda, et kõige olulisemateks sortimentideks, mida saab raiuda Setomaa valdade metsadest, on saepalk ja paberipuu. Traditsioonilise küttepuidu saak on tagasihoidlik ja sellest piisab eelkõige kohalike energeetiliste vajaduste rahuldamiseks. Ka tabeli 2.2.1 andmed kinnitavad, et põhilise küttepuidu toorme halli lepa varud Põlva ja Võru maakondades on tagasihoidlikud. Kui aga arvestada peenpalgi ja paberipuu madalate hindadega viimastel aastatel, võib olla otstarbekas töödelda ka need sortimendid hakkpuiduks. Lehtpuu paberipuu sobib hästi grillisöe tootmise toormeks ja seega on eelduseks kohaliku söetootmise tööstuse käivitamiseks. Täpsemad andmed Setomaa valdade palgitoodangu kohta on esitatud tabelis 2.2.4. Kohaliku

puidutööstuse arendamise seisukohalt on kõige olulisem jämepalki osakaal raiemahust. Andmed näitavad, et Setomaa valdade metsadest saab aastas jämepalki 69,6 tuh tm, millest 60 tuh tm on okaspuu palk. Kaasaegse saetööstuse käivitamiseks on selline palgikogus ebapiisav ja otstarbekam on toore müüa olemasolevatele saeveskitele (näit. TOFTAN). Küll tasub kaaluda võimalusi palkmajade tootmiseks. Põlva ja Võru maakonnas selliseid tootjaid juba on, kuid sobiva toorme ja tööjõu olemasolu võimaldab seda suunda edasi arendada.

Tabel 2.2.4. Metsade pikaajaline keskmine palgitoodang

Puuliik	Palgid, tm/aastas	
	Jämepalk (alates 18 cm)	Peenpalk (12 -18 cm)
Meremäe vald		
Lehtpuud	2656	-
Okaspuud	13980	5201
Mikitamäe vald		
Lehtpuud	1181	-
Okaspuud	7066	2658
Misso vald		
Lehtpuud	3315	-
Okaspuud	15835	5989
Värskä vald		
Lehtpuud	2441	-
Okaspuud	23182	8480
Lehtpuud, kokku	9593	-
Okaspuud, kokku	60063	22328

Looduslikult kaunid metsad Setomaal võimaldavad arendada seal ka turismi ja muid metsa kõrvalkasutuse valdkondi, kuid ettepanekute tegemiseks on vaja läbi viia täiendavaid uuringuid.

Kasutatud kirjandus

- Maakonnad arvudes 2002-2006. 2007. Statistikaamet.
- Aastaraamat Mets 2008. 2009. Metsakaitse- ja metsauuenduskeskus.
- Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013 (<http://www.agri.ee/index.php/16690/>)
- Jõesaar, I. 2008. Metsamaterjalide hobukokkuvedu. Bakalaureusetöö metsama
- Kiviste, A. 1995. Eesti Riigimetsa puistute kõrguse, diameetri ja tagavara sõltuvus puistu vanusest ja kasvukohatingimustest 1984. - 1993. a. metsakorralduse takseerikirjelduste andmeil. EPMÜ teadustööde kogumik nr. 181. Tartu, lk. 132-148.
- Kiviste, A. 1997. Eesti Riigimetsa puistute kõrguse, diameetri ja tagavara vanuseridade diferentsmudel 1984. - 1993. a. metsakorralduse takseerikirjelduste andmeil. EPMÜ teadustööde kogumik nr. 189. Tartu, lk. 63-75.
- Kiviste, A. 1999. Eesti puistute kasvumudelitest. EPMÜ Metsandusteaduskonna toimetised nr. 32. Pidev metsakorraldus. Tartu, lk. 28-36.
- Korjus, H. 1999. Hooldusraiate mudelistest. EPMÜ Metsandusteaduskonna toimetised nr. 32. Pidev metsakorraldus. Tartu, lk. 44-49.
- Krigul, T. 1971. Metsataksaatori teatmik. Eesti Põllumajanduse Akadeemia. Tartu, 151 lk.
- Lepik, A. 2003. Hobumetsaväljavedu. Bakalaureusetöö metsatööstuse erialal. Eesti Põllumajandusülikool, Tartu
- Local fuels – properties, classifications and environmental impacts. 2006. VTT, VAPO. (<http://www.vapo.fi>)
- Meinberg, I., Värimäe, M. 2007. Elektriliinide trassidelt saadava võsa energeetilise potentsiaali määramine kolmeaastase taieringi korral. Bakalaureusetöö. 83 lk.
- Mitt, R. 2006. Elektriliinide trassidelt saadava võsa energeetiline potentsiaal. M.Sc. thesis
- Padari, A. 1999. Kasvava metsa hindamisest. Sortimendid ja rikked. EPMÜ Metsandusteaduskonna toimetised nr. 32. Pidev metsakorraldus. Tartu, lk. 37-43.
- Padari, A., Muiste, P., Mitt, R., Pärn, L. 2009. Estimation of Estonian Wood Fuel Resources. Baltic Forestry, 15 (1), 77 – 85.
- Vares, V., Kask, Ü., Muiste, P., Pihu, T., Soosaar, S. 2006. Biokütuste kasutaja käsiraamat, Tallinn, 172 lk.
- Нормативы для таксаций леса Латвийской ССР. Рига 1988

2.3. Kliima

Koostaja: Karin Kauer (Eesti Maaülikool)

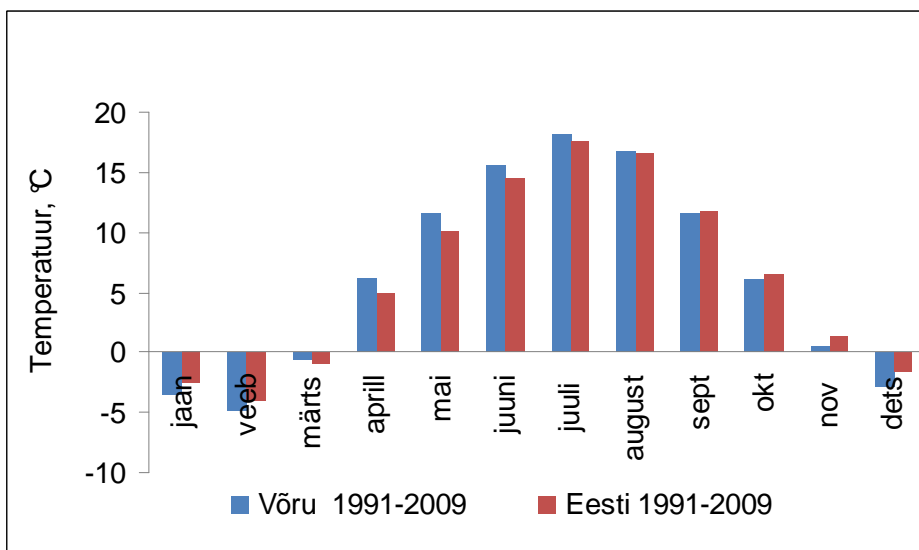
Eesti territoorium puutub põhjas, läänes ja edelas kokku merega, idas aga suure mandrialaga, mistõttu võib Eesti kliimat pidada üleminekukliimaks mereliselt mandrilisele (Aruksaar jt., 1964). Setomaa vallad asuvad Kagu-Eesti piirkonnas, kus Läänemere otsest mõju praktiliselt enam tunda ei ole. Kontinentaalse õhumassi esinemissagedus on suurem talve teises pooles, kevadel ja suve esimeses pooles. Aegajalt esineb talvel ja kevadel külma kuiva arktilise õhumassi sissetunge. Lõunatsüklonid võivad suvel erandkorras kaugemale põhja vedada troopilist õhku. Kagu-Eesti on piirkond, kuhu see jõuab esmajoones ning kus selle mõju on suurem kui teistes Eesti osades.

Käesolevas uurimustöös on kasutatud Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi (EMHI) poolt 1991-2009. aastal kogutud andmeid. Setomaa valdade lähedale jääb 2 vaatlusjaama: Võru meteoroloogiajaam ja Mauri (Tuulemäe) sademetemõõtejaam. Mauri (Tuulemäe) asub Ruusmäe küla, Haanja vallas, Võru maakonnas ja jääb Läti-Eesti riigipiiri lähedale. Mauri sademetemõõtejaam mõõdab ööpäeva maksimaalset ja minimaalset õhutemperatuuri, sademete hulka ja teostab lumikatte kirjeldust. Võru meteoroloogiajaam mõõdab Mauri vaatlusjaamast tunduvalt rohkem parameetreid. Seega, kogu Setomaa valdade ilmastik kirjeldatakse antud töös ära Võru vaatluspunktis mõõdetud näitajatega, mida võrreldakse kogu Eesti keskmiste näitajatega. Sademete hulga ja lumikatte kestvuse osas kasutatakse ka 1991-2008. aastate Mauri (Tuulemäe) vaatluspunkti andmeid. 1991-2009. aastate andmeid võrreldakse kliimanormidega 1961-1990. aastatel. Maailma Meteoroloogiaorganisatsioon on võtnud kokkuleppeliseks kliimanäitajate arvutamise perioodide pikkuseks 30 aastat, millest viimane oli 1961-1990.aastatel. Andmete võrdlemisel kasutatakse lisaks veel Eesti teadlaste poolt koostatud jooniseid, mis saadud aastakümnete jooksul kogutud andmete töötlemisel – need joonised on eriti olulised Mikitamäe ja Värskä valla ilmastiku kirjeldamisel.

Õhutemperatuur

Võru maakonnas mõõdetud aasta keskmine õhutemperatuur ei erinenud Eesti aasta keskmisest temperatuurist, kuid seda põhjusel, et aasta keskmine õhutemperatuur kasvab Eesti alal idast läände ning sellega kaasneb kliima kontinentaalsuse vähenemine ja merelisuse suurenemine (lisa 2.3.1). Kliimanormi näitajate järgi kogu Eesti aastane keskmine õhutemperatuur oli 5,3°C ja Võru maakonnas 5,2°C. 1966-1998. aastate keskmine õhutemperatuur oli kliimanormist veidi kõrgem (5,4°C) nii kogu Eesti keskmisena kui ka Võrus mõõdetuna (Jaagus, 1999). 1991-2009. aastate keskmine õhutemperatuur oli 6,2°C.

Õhusoojenemine toimub kevadperioodil sisemaal kiiremini kui mere kohal (Jaagus, 1999). Siis saabuvad soojad õhumassid Eestisse peamiselt kagust ja lõunast (Jaagus, Kagu-Eesti...). Sellest tulenevalt on kevade saabudes, aprillist juunini Võru maakonna keskmised õhutemperatuurid kõrgemad, võrreldes kogu Eesti keskmisega (joonis 2.3.1). Seega saabuvad suveilmad Kagu-Eestisse varem võrreldes näiteks Põhja-Eestiga.



Joonis 2.3.1. Keskmised õhutemperatuurid Võrus ja Eesti keskmisena perioodil 1991-2009.

Kliimanormide järgi tõuseb Võru maakonnas õhutemperatuur püsivalt üle 5°C 20. aprilli paiku, kuid mujal Eestis toimub see mõni päev hiljem (nt. Tallinnas 25.aprill; Tartus ja Pärnus 22.aprill). Suve algus (temperatuur üle 13°C) Võru maakonnas, Mikitamäel ja Värskas algab oluliselt varem võrreldes muu Eestiga (lisa 2.3.2).

Eestis keskmisena ja ka Võru maakonnas on aasta kõige soojem kuu juuli. Kliimanormide järgi juuli keskmine õhutemperatuur Võru maakonnas oli 16,9°C ja Eestis keskmisena 16,4°C. 1991-2009. aastatel olid vastavad temperatuurid 18,2 ja 17,5°C.

Ka suvel ja sügisel on Kagu-Eestis soojem kui põhja pool, kuid siis muutub vahe väiksemaks. Talvel on Eestis õhutemperatuur jaotunud aga meridionaalselt, nii et lääne pool on soojem ja ida pool külmem (Jaagus, Kagu-Eesti...). Suve lõpus ja kogu sügise jooksul õhutemperatuuri territoriaalne jaotus muutub kevadega võrreldes vastupidiseks. Ilmade jahenemine toimub sisemaal kiiremini võrreldes rannikuga, mis tähendab, et ilm Kagu-Eestis jaheneb kiiremini võrreldes kogu Eesti keskmisega. Samal ajal Mandri-Eesti jaheneb kiiremini, kui Võru piirkond (lisa 2.3.3), sest Võru keskmised õhutemperatuurid on kõrgemad Mandri-Eesti temperatuuridest ka septembris ja oktoobris. Ööpäevane keskmine õhutemperatuur langeb Võru piirkonnas alla nulli kliimanormide järgi 22. novembri paiku. Näiteks Väike-Maarjas ja Jõhvis toimub see veidi varem (16. november) ja Tallinnas hiljem (27. november).

Võru maakonna talved on jahedamad võrreldes kogu Eesti keskmiste talvedega (joonis 2.3.2). Kõige jahedam kuu nii Eestis keskmisena kui Kagu-Eestis on veebruar. Kagu-Eesti kõrgustikel (Haanja kõrgustik) on keskmised õhutemperatuurid madalamad kui madalikel. Suurema absoluutse kõrguse tõttu peaks Haanja kõrgustikul temperatuur olema keskmiselt 1-2°C madalam. Kuigi kõrgustikel pole ilmajaamad kunagi töötanud, siis vaatluspostides teostatud maksimum- ja miinimumtemperatuuride ning lumikatte vaatlustulemused kinnitavad eelöeldut (Jaagus, Kagu-Eesti...).

Lumikate

Frey (1998) andmetel Eestis sajab lund 50-80 päeval aastas. Püsiv lumikate tekib Setomaa valdades veidi varem, kui mujal Eestis (lisa 2.3.4). Misso ja Meremäe vallas toimub see 10. detsembri paiku, Mikitamäel ja Värskas vallas toimub see mõni päev hiljem. Püsiva lumikatte kestvus Võru maakonnas varieerus EMHI andmetel perioodil 1991-2009 44-136 päeva. Kadaja ja Tooming (1999) andmetel oli perioodil 1962-1995 lumekestus Võru piirkonnas 120 päeva (lisa 2.3.5). Võrust lõunapoole (Misso ja Meremäe vald) lumikatte kestus pikeneb (125 päeva). Perioodil 1963-1996 oli keskmine lumikatte kestus Haanjas ja Mauris 136 päeva, sellest suusalume (lume paksus vähemalt 10 cm) kestus oli 103-106 päeva. Keskmine maksimaalne lumikatte paksus oli 42-49 cm. Püsiv lumikate moodustub Haanja

kõrgustikul keskmiselt novembri lõpus või detsembri esimestel päevadel. See on ligemale 10 päeva varem kui Kagu-Eesti tasandikualadel. Lume täielik sulamine toimub keskmiselt 8.-10. aprilli ajal, mis on enam kui nädala võrra hiljem Kagu-Eesti madalamatest aladest (Jaagus, Kagu-Eesti...).

Lumerohked kohad Eestis on Pandivere ja Haanja kõrgustiku ümbrus, kus lumikatte kestus on pikem ja lumikatte paksus tusedam. Kõrgustikel esineb lumikatet keskmiselt kuu aega enam, kui on Eesti territoriaalne keskmine (Jaagus, Kagu-Eesti...). Keskmine lume paksus on 30-50 cm (Frey, 1998). Misso ja Meremäe vald asub piirkonnas, kus on Eesti keskmisest rohkem lund, Värskas ja Mikitamäe valdade lume paksus on sarnane Kesk-Eesti lumikatte tusedusele. Kõige paksem on Eestis lumikate veebruari lõpus ja märtsi alguses (lisa 2.3.6). Lumikatte lagunemine Võru maakonnas toimus vahemikus 6. jaanuar - 13. aprill perioodil 1997/98- 1995/96. Kliimanormi järgi on lumikatte sulamiskuupäev 23. märts. Eesti alal toimub kõige hilisem lumikatte sulamine Misso ja Meremäe valdade aladel, Mikitamäe ja Värskas valdade aladel toimub lume sulamine veidi varem (lisa 2.3.7).

Päikesepaiste

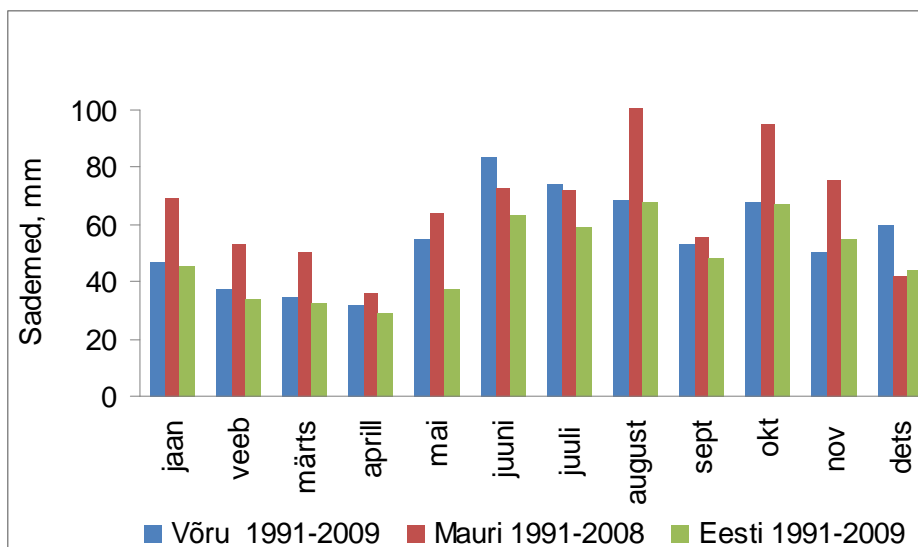
Päikesepaiste kestus tundides on Võrus lühem võrreldes kogu Eesti keskmisega. Kliimanormide järgi paistis Võrus aasta jooksul päikest 1651 tundi ja Eestis keskmisena 1726 tundi. Järgnevate aastate (1991-2009) keskmisena on päikesepaiste kestus pikenenud – Võrus 1706 tunnini ja Eestis keskmisena 1832 tunnini. See moodustab vähem kui poole maksimaalsest võimalikust päikesepaistest. Suhteliselt suurem on see madalikualadel, kõrgustikel on suurema pilvisuse tõttu päikest vähem (Jaagus, Kagu-Eesti...). Kõige päikesepaistelisem kuu on juuli nii Eestis keskmisena kui Võru maakonnas, mis on seletatav ühelt poolt päeva pikkusega, teiselt poolt aga pilvituse miinimumiga suvel ja maksimumiga detsembris. Selgeid päevi on saartel ja rannikul soojal aastaajal veidi rohkem, pilves päevi aga vähem kui sisemaal. Seega päikesepaiste kestus väheneb saartelt ja rannikult sisemaa suunas (Aruksaar jt. 1964).

Sademed

Sademed on palju suurema territoriaalse varieeruvusega kui õhutemperatuur. Kõige rohkem sajab tavaliselt Mandri-Eesti läänepoolel alates mõnekümne kilomeetri kauguselt (lisa

2.3.8). Kõige kuivemateks paikadeks on rannikualad. Sademete territoriaalne muutlikkus Eestis talvisel ajal on suhteliselt väike. Suuremad erinevused tekivad soojal poolaastal. Kevad-suvisel perioodil esineb sademete maksimum Kagu-Eestis ning Setomaa valdade piires erinevusi pole (lisa 2.3.9). Jaheda mere tõttu on Lääne-Eesti märgatavalt sademetevaesem. Suve teisel poolel ja sügisel, kui meri on jõudnud üles soojeneda, kandub suurima sademetega piirkond järjest enam merele lähemale ja Ida-Eestis sajab oluliselt vähem, mistõttu Mikitamäe ja Väraska piirkonnas on sademeid vähem võrreldes Misso ja Meremäe vallaga (lisa 2.3.10). Sademete territoriaalset jaotumist enim mõjutavaks teguriks on kohalik reljeef. Kõrgustikel ja nende tuulepealsetel nõlvadel sajab maha palju suurem sademete hulk kui tuulealustel nõlvadel ja madalikel. Kuna valdav enamus sademeid toovaid õhumasse saabub Eestisse edelasektorist, s.o. lääne ja lõuna ilmakaarte vahelt, siis kõrgustike vastavad nõlvad on ka kõige niiskemad. Samas aga kõrgustike idapoolsemad servaalad on suhteliselt vähemate sademetega (Jaagus, Kagu-Eesti...).

Võru maakond ja piirkond Võrust lõuna poole (Mauri) on sademeterikkam, kui Eesti keskmisena (joonis 2.3.2).



Joonis 2.3.2. Keskmiste sademete hulk Võrus ja Eestis keskmisena perioodil 1991-2009 ning Mauris perioodil 1991-2008

Võru maakonna sademetenorm on 625 mm, Eestis keskmisena 629 mm. 1991-2009. aastate keskmisena on sademete hulk Võru maakonnas suurenes 664 mm-ni aastas, Eestis keskmisena sademete hulk vähenes (585 mm), Mauris mõõdetud aastane sademete hulk (788

mm) ületas Võrus mõõdetud sademete hulga tunduvalt. Sademete hulk varieerus Võrus keskmiselt kuude lõikes 32-84 mm, kõige väiksem oli sademete hulk aprillis ja kõige suurem juunis. Mauris mõõdetud keskmised sademed varieerusid 36-101 mm, kõige väiksem oli sademete hulk aprillis ja kõige rohkem augustis. Sademete hulk taimekasvatuperioodil (maist septembrini) oli samuti kliimanormide järgi Võru maakonnas suurem (344 mm) võrreldes Eesti keskmisega (317 mm). Perioodil 1991-2009 sademete hulgad taimekasvatusperioodil Võru maakonnas ja Eestis keskmisena erinesid vähe, vastavalt 335 ja 330 mm.

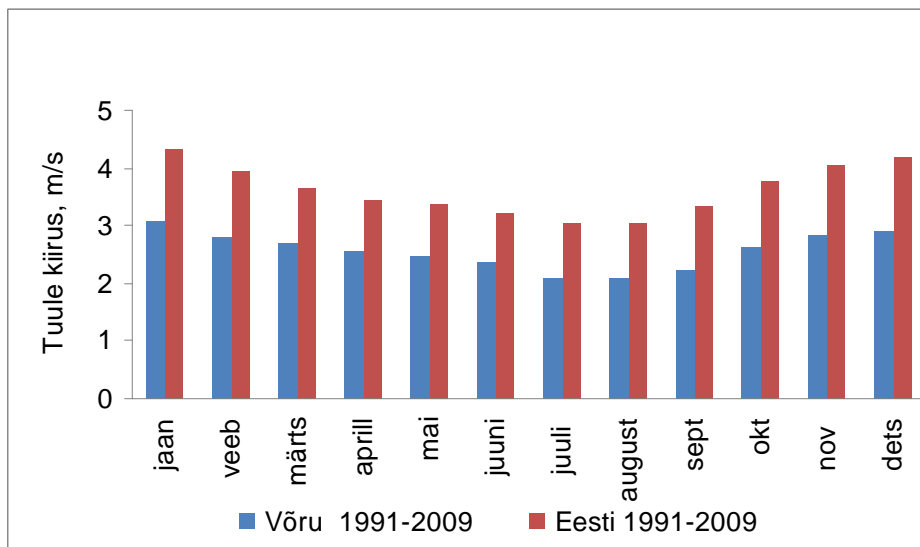
Efektiiused temperatuurid

Väliskeskkonna temperatuur määrab oluliselt taime kasvu- ja arenemisprotsesside intensiivsuse. Taimekasvatuses on kasutuses aktiivsete temperatuuride summa -summeeritakse kasvuperioodil temperatuurid üle 10°C ja efektiivsete temperatuuride summa (taimedele kasulik soojuse hulk) - summeeritakse kasvuperioodil e. vegetatsiooniperioodil temperatuurid üle 5°C. Kliimanormide järgi on aktiivsete üle 10°C temperatuuride summa aprillist oktoobrini Võru maakonnas on 2053°C, Eestis keskmisena on see madalam 1905°C. Peale 1990. aastat on aktiivsete temperatuuride summa suurenenud ning 1991-2009. aastate keskmine aktiivsete temperatuuride summa Võru maakonnas oli 2229°C ning Eestis keskmisena 2038°C. Efektiivsete üle 5°C temperatuuride summa kliimanorm aprillist oktoobrini Võru maakonnas oli 1521°C ja Eestis keskmisena 1419°C. Järgnevate aastate efektiivsete temperatuuride summa suurenes samuti. 1991-2009. aastate summa Võru maakonnas oli 1672°C ja Eestis keskmisena 1535°C.

Tuul

Eesti tuulekliimat kujundavad kõige enam paiknemine tuulele avatud Läänemere rannikul ning piirkonnale oma tsüklonite ja antitsüklonite sage vaheldumine, mis põhjustab tuuliseid ilmu. Mere lähedus põhjustab rannikualade ning sisemaa vahel olulisi erinevusi tuule kiiruses (lisa 2.3.11). Aasta keskmine tuulekiirus ulatub Lääne-Eesti saarestikus ja lagedatel rannikualadel 10 m kõrgusel maapinnast vahemikku 6-7 m/s, sisemaal aga 2-4 m/s (Kull, 1999). Kõige tuulevaiksemad kuud aastas on Eestis juuli ja august ning kõige tuulisemad kuud on detsember ja jaanuar, kui saartel on tuule keskmine kiirus üle 7 m/s. Võru keskmine

tuulekiirus perioodil 1991-2009 varieerus 2,1-3,1 m/s, mis on oluliselt aeglasem, kui Eestis keskmisena (3,0-4,3 m/s) (joonis 2.3.3).



Joonis 2.3.3. Keskmised tuulekiirused Võrus ja Eestis keskmisena perioodil 1991-2009

Kokkuvõte

Setomaa valdade ilmastik eristub ülejäänud Eesti ilmastikust. Kevadel ja suve alguses on Setomaa valdade madalamatel aladel ülejäänud Eestiga võrreldes palju soojemad kliimatingimused (1-2°C kõrgemad õhutemperatuurid; 1-2 nädalat varasem suve alguses). Kagu-Eesti kõrgustikel on ülejäänud Eestiga võrreldes palju soodsamad tingimused talispordi viljelemiseks. Sellest annab tunnistust 1-6 nädalat varem algav talv, kuni 2 kuud pikem lumikatte kestus ja suusalumega periood, suurem lumikatte paksus ja lume kauem püsimine (keskmiselt 1-2 nädalat) kevadel. Lumikatte režiim loob Kagu-Eesti kõrgustikel erakordselt soodsad tingimused talispordi ja -turismi viljelemiseks. Võrreldes Eesti teiste piirkondadega, avalduvad soodsamad looduslikud tingimused seal selle näol, et talve alguses moodustub lumikatte varem, lumikatte on paksem, talvised sulad mõjutavad lumeolusid palju vähem ning kevadel püsib lumi kauem maas. Need eelised tulevad eriti eredalt ilmsiks pehmete talvede korral, kui mujal püsivat lumikattet sageli ei moodustugi. Kuna aga globaalse kliima soojenemise toimet peaks pehmete talvede esinemissagedus Eestis tõusma, siis kõrgustike tähtsus peaks oluliselt kasvama (Jaagus, Kagu-Eesti...). Neid tingimusi saab vaadelda kui märkimisväärset looduslikku ressursi spordi, turismi ja puhkemajanduse arendamiseks.

Väikese tuulekiiruse tõttu ei ole tuuleressurss piisav, et Kagu-Eesti piirkonda tuuleparke rajada. Madalatel tuulekiirustel ei tasu elektrienergia tootmine end ära. Tuulikud tasub ehitada sellistesse kohtadesse, kus aasta keskmine tuule kiirus on 5...6 m/s. Selliseid kohti on Eestis palju, kuid perspektiivsemad tuuleenergia kasutamise poolest on kõik Eesti saared: nii suured kui väikesaared, samuti Mandri-Eesti rannikuala.

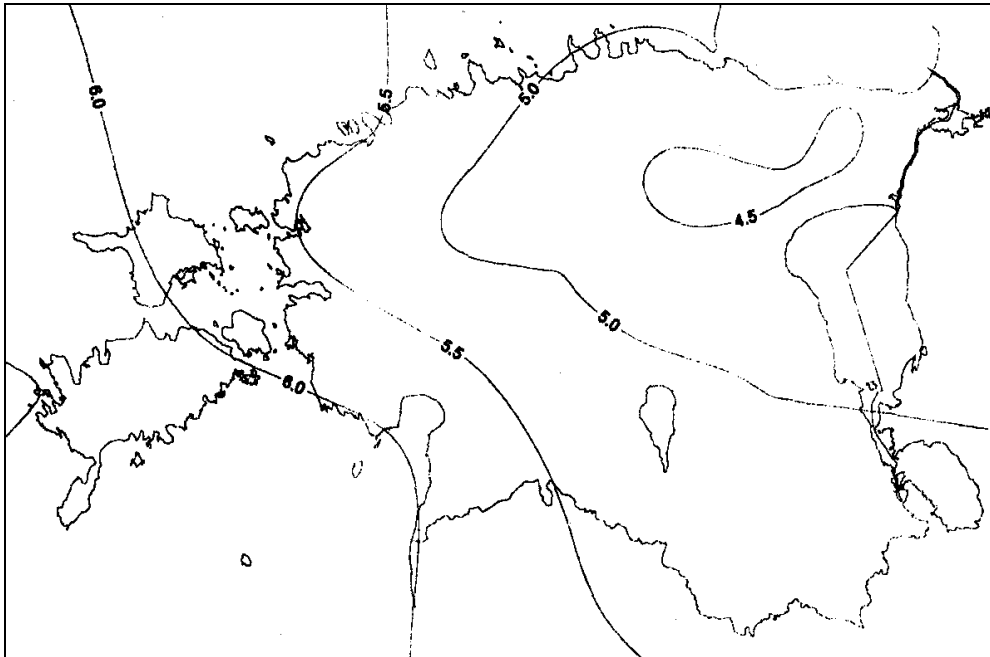
Päikesepaiste kestus on Võru maakonnas võrreldes kogu muu Eestiga lühem, mistõttu pole hetkel perspektiivne selles piirkonnas päikeseenergia kasutamine elektri tootmiseks, eriti veel seetõttu, et päikesepatareidega Eestis toodetud elektril omahind praegu viis korda kõrgem kui tuulikute toodetud elektril. Samuti on talvel, kui kõige rohkem elektrit tarbitakse, päevad väga lühikesed, seega on väike ka võimalus elektritoodang päikesepaneelidega. Kõige suurema tarbimisega ajal (talvel) pole päikeseenergiat elektri tootmisel praktiliselt üldse võimalik kasutada (Rummel, 2008). Lisaks on päikese kiirgusenergia Eestis enamuse aastast väike: 80% kiirgusenergiast on koondunud suvekuudele – talvekuudel seda praktiliselt polegi (Tompson, 2007).

Taimekasvatuses avaldavad olulist mõju efektiivsete temperatuuride summad, mis Võru maakonnas oli suuremad, võrreldes muu Eestiga. Sademete hulgad on samuti suuremad. Nende faktorite koosmõju (piisavalt soojust ja niiskust) loovad sobiliku keskkonna taimekasvatuseks, kuid samas võib sademete rohkus olla ka negatiivse mõjuga soodustades taimehaiguste teket. Eelpool mainitud kevade ja suve varajane saabumine soodustab pikemat kasvuperioodi ja suuremat saagikust. Seega on põllukultuuride saagikus piirkonnas limiteeritud pigem madalast mullaviljakusest kui agro-kliimatilistest ressurssidest. Tüse lumikate takistab pinnase läbikülmumist, mis on oluline taliviljakasvatuses. Varasem kasvuperioodi algus loob võrreldes teiste Eesti piirkondadega eelise varajaste saakide saamiseks. See annab konkurentsieelise suurte sempoossete hinnakõikumistega kultuuride (peam. köögiviljad, marjad) viljelemiseks.

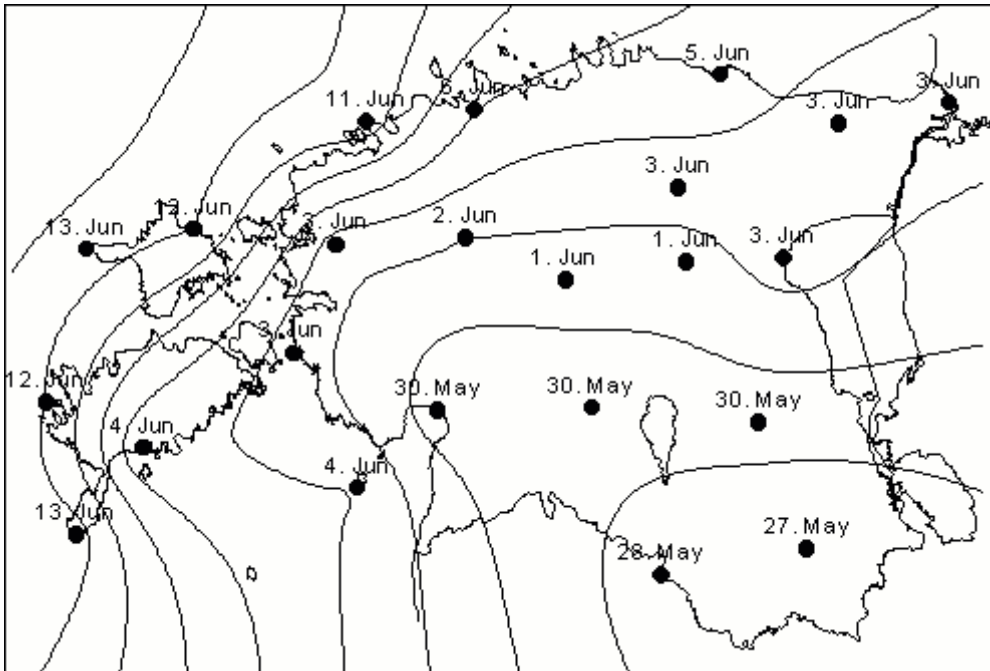
Kasutatud kirjandus

- Aruksaar, H., Liidemaa, H., Martin, I., Mürk, H., Nei, I., Põiklik, K. 1964. Üld- ja agrometeoroloogia. Koostaja K. Põiklik. Eesti Raamat, Tallinn, 768 lk.
- Frey, T., 1998. Lumikeskkond. Tartu, 94 lk.
- Jaagus, J. Kagu-Eesti kliimaressursside ülevaade. <http://www.geo.ut.ee/kerakliima2.html> (22.03.2010)
- Jaagus, J. 1999. Uusi andmeid Eesti kliimast. Publicationes instituti Geographici Universitatis Tartuensis, 85, 28-38.
- Jõgi, J. 1995. Püsiva lumikatte lagunemine. Eesti Loodus (koost. A. Raukas). Valgus ja Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn, 606 lk.
- Kull, A. 1999. Eesti tuulekliima. Publicationes instituti Geographici Universitatis Tartuensis, 85, 96-93.
- Ots, A., Selg, V., Valma, A., Kull, A. 1999. Situation of Wind Energy Utilization in Estonia. Stendietekanne Euroopa tuuleenergia konverentsil, Nizza, Märts.
- Rummel, L. 2008. Taastuvatest allikatest elektri tootmise võimalused Eestis. Bakalaureusetöö, Tallinna Tehnikaülikool.
- Tompson, T. Eesti päikeseenergia näiv ja tegelik ressurss ning selle efektiivse kasutamise võtmed, „Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Kaheksanda ja üheksanda konverentsi kogumik“, Tartu, 102-109.
- Tooming, H., Kadaja, J. 1999. Lumikate ja aluspinna albedo Eestis. Publicationes instituti Geographici Universitatis Tartuensis, 85, 61-72.

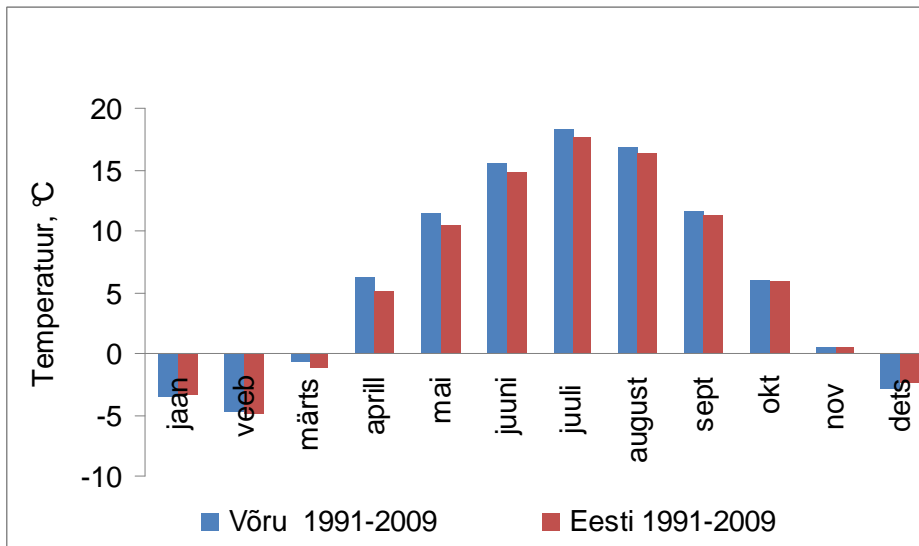
Lisa 2.3.1. Aasta keskmine õhutemperatuur perioodil 1966-1998 (Jaagus, 1999)



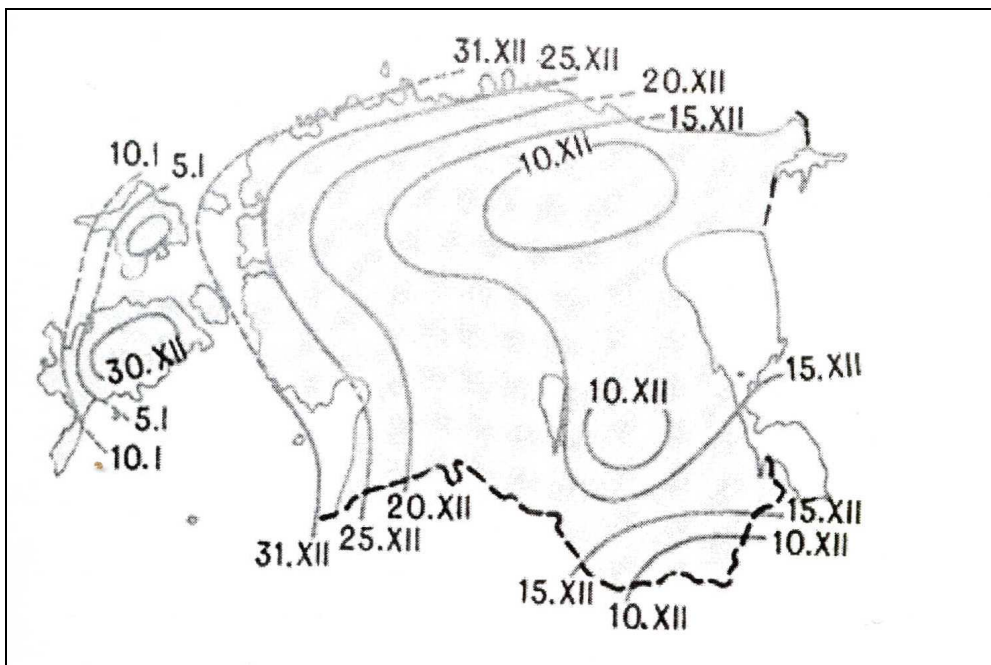
Lisa 2.3.2. Keskmise suve alguskuupäev perioodil 1966-1998 (Jaagus, Kagu-Eesti...)



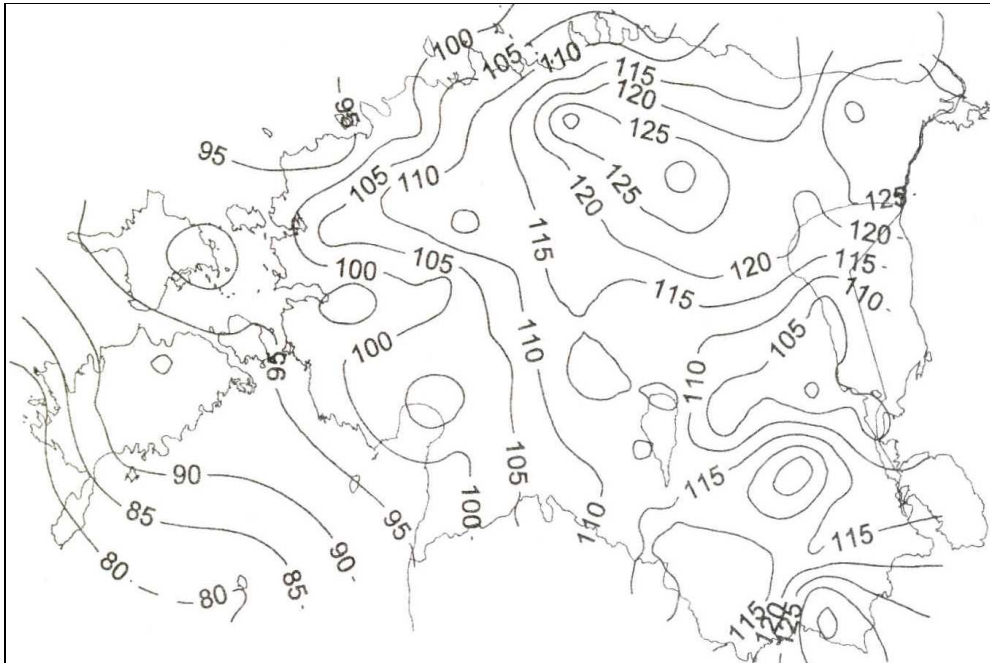
Lisa 2.3.3. Keskmised õhutemperatuurid Võru maakonnas ja Mandri-Eesti keskmisena perioodil 1991-2009 (välja on jäetud Pärnu, Kärđla, Kihnu, Kuressaare, Pakri, Ristna, Sõrve, Vilsandi, Virtsu, Narva-Jõesuu vaatluspunktide andmed)



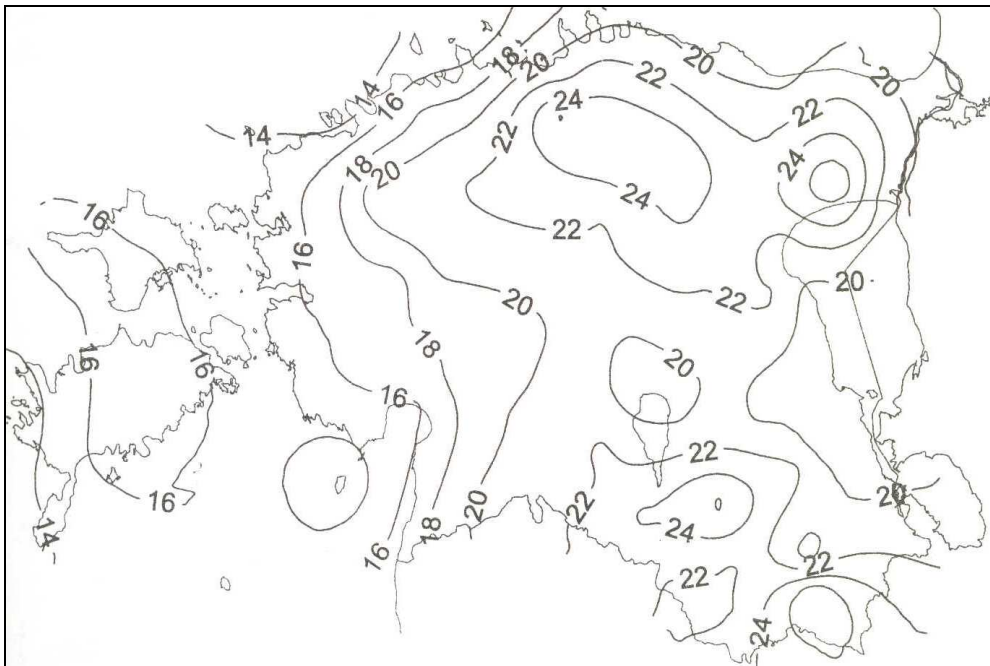
Lisa 2.3.4. Püsiva lumikatte tekkimine Eestis (Frey, 1998)



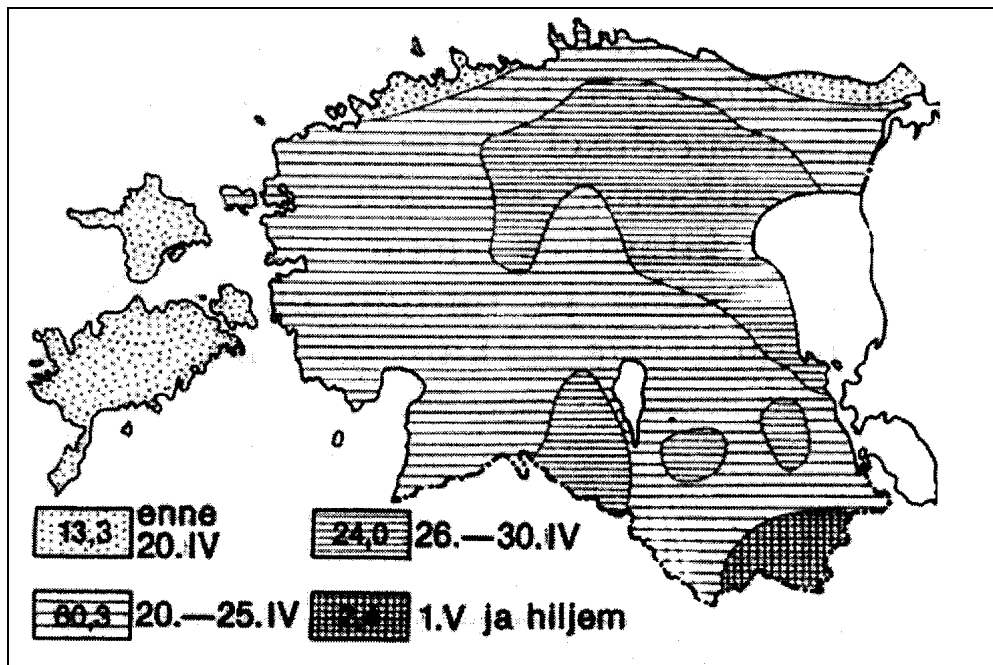
Lisa 2.3.5. Keskmise lumikatte kestus lumeperioodil Eestis perioodil 1962-1995 (Tooming ja Kadaja, 1999)



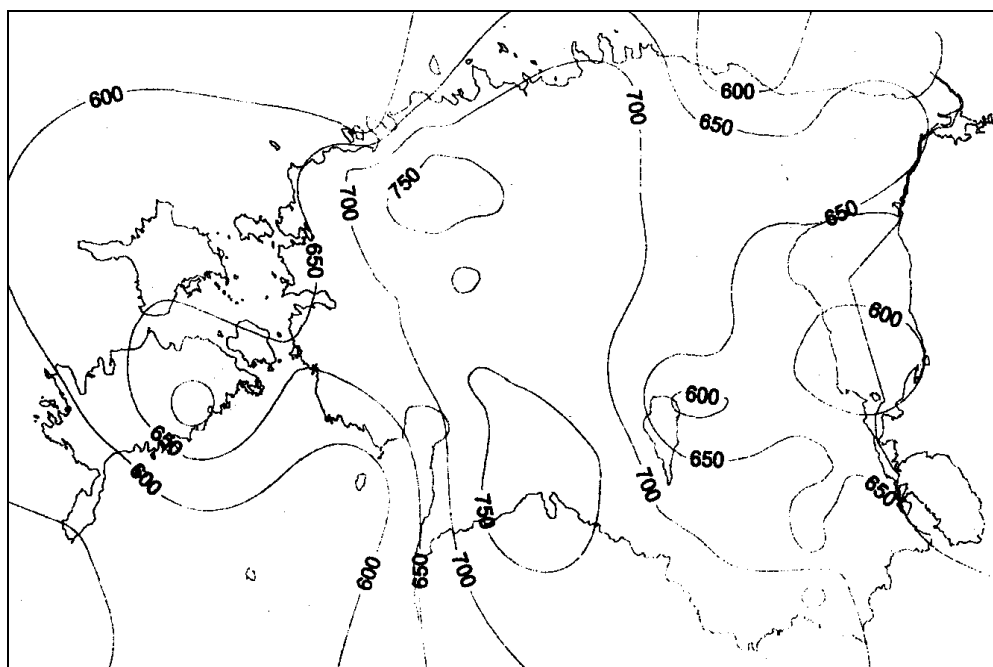
Lisa 2.3.6. Keskmise lumikatte paksus Eestis veebruaris perioodil 1962-1995 (Tooming ja Kadaja, 1999)



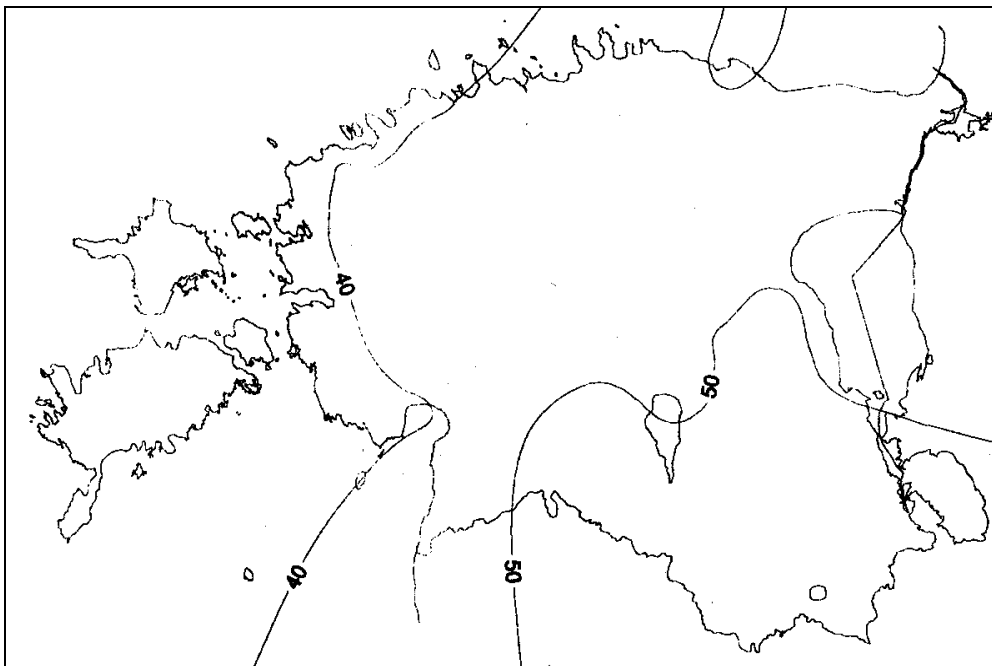
Lisa 2.3.7. Püsiva lumikatte lagunemine paljuaastase keskmisena (Jõgi, 1995, Frey, 1998)



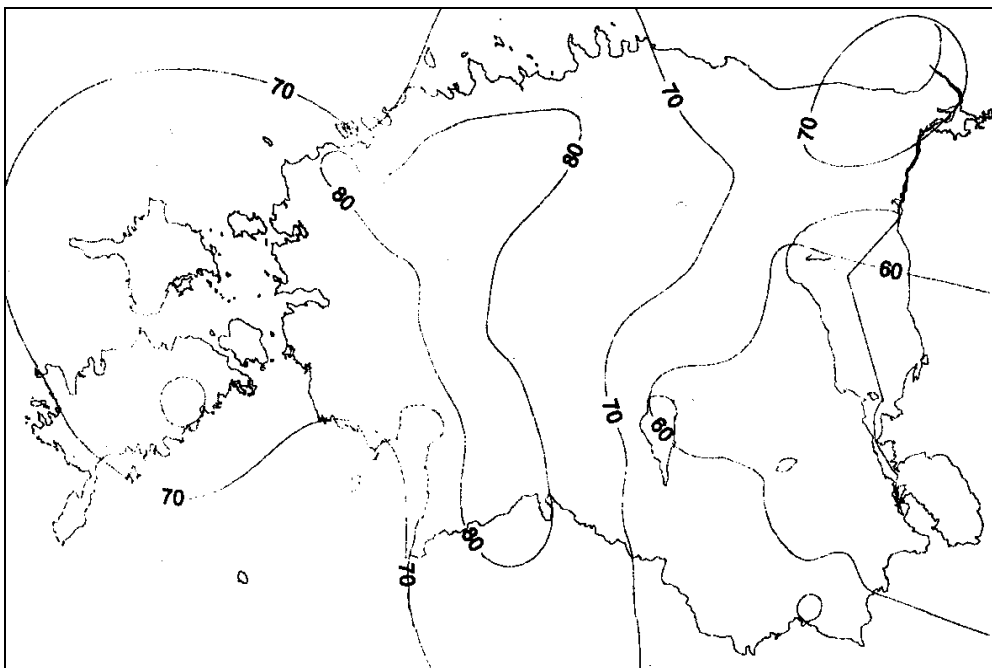
Lisa 2.3.8. Aasta keskmine sademete hulk Eestis perioodil 1966-1998 (Jaagus, 1999)



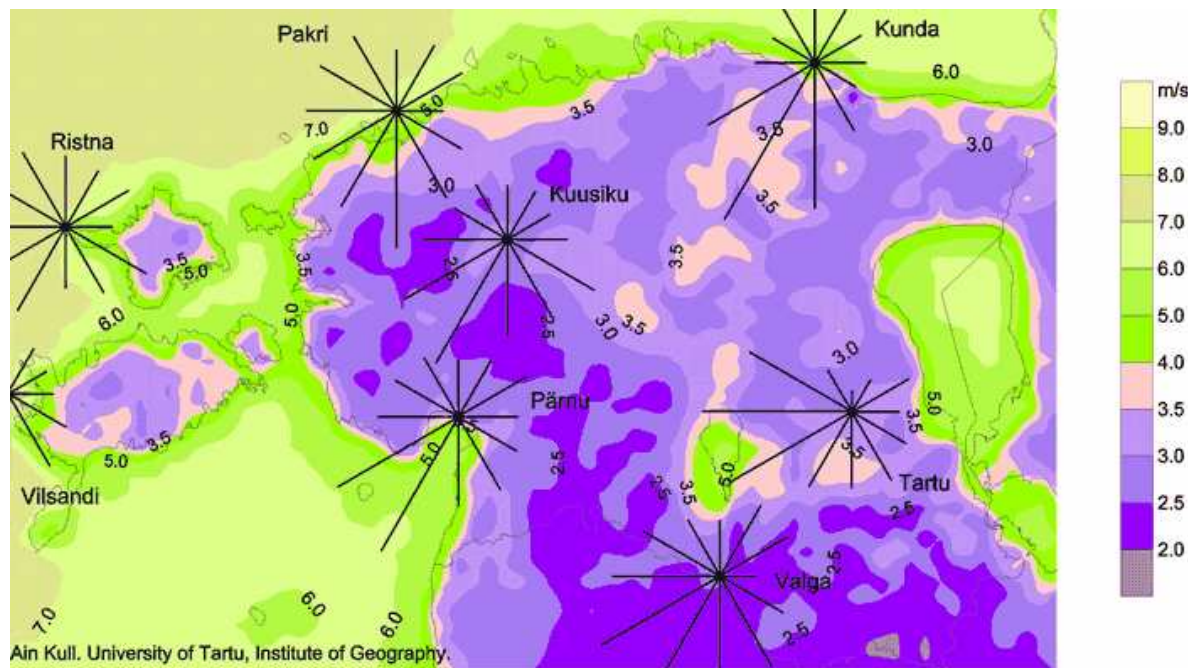
Lisa 2.3.9. Mai keskmine sademete hulk Eestis perioodil 1966-1998 (Jaagus, 1999)



Lisa 2.3.10. Oktoobri keskmine sademete hulk perioodil 1966-1998 (Jaagus, 1999)



Lisa 2.3.11. Aasta keskmine tuule kiirus 10 meetri kõrgusel maapinnast (Kull, 1999)



2.4. Veekogud

Koostajad: Irina Zemit, Ingmar Ott, Peeter Pall (Eesti Maaülikool)

Neli Setomaa valda asuvad kahes maakonnas – Mikitamäe ja Värska vald kuuluvad Põlvamaa koosseisu ning Meremäe ja Misso on Võrumaa osa. Selles peatükis on antud lühiülevaade kahe maakonna veekogudest.

Võrumaal on 191 seisuveekogu, sellest 123 on avalikult kasutatavad, mis tähendab, et nendes lubatud kasutusviisideks on vastavalt veevõtt, suplemine, veesport, veel ja jääl liikumine ning kalapüük (veeseadus §7). Võrumaa järved on enamasti väikesed, valdava osa (51% ehk 63 veekogu) avalikult kasutatavate seisuveekogude pindala jääb alla 5 ha. 5-10 ha suurusi järvi on maakonnas 22 (18%), üle 10 ha suurusi järvi on 34 (28%) ning on ka neli järve (3%) mille pindala on üle 100 ha. Need on Vagula (518,7 ha), Tamula (231,3 ha), Hino (198,8 ha) ja Ähijärv (176,2 ha). Võru lähedal, Rõuges asub Eesti kõige sügavam järv – Rõuge Suurjärv, mille maksimaalne sügavus on 38 meetrit. Avalikult kasutatavaid vooluveekogusid (jõed, ojad, kraavid) on maakonnas 33. Kümnest üle 100 km pikkuseid Eesti jõgedest kaks asub Võrumaal. Nimelt Piusa jõgi (109 km), mis saab alguse Haanja kõrgustikust ning Eesti kõige pikema Võhandu jõe (162 km) keskjooks (Keskkonnaregister, Keskkonnaministeerium).

Põlvamaal on avalikult kasutatavate seisuveekogude nimekirjas 71 järve ja 15 paisjärve. Lisaks sellele, paikneb maakonna piires osa Peipsi järvest – Värska laht. Nagu Võrumaalgi, on suurema osa Põlvamaa seisuveekogude pindala alla 5 ha (ca 50% avalikult kasutatavatest järvedest). Põlvamaa suurimad sisejärved on Võrumaa omadest oluliselt väiksemad. Nii, maakonna suurima järve – Meelva järve pindala on 76 ha, sellele järgneb Valgjärv (66,6 ha) ja Jõksi järv (64,6 ha). Avalikult kasutatavaid vooveekogusid, mis osaliselt või täies ulatuses asuvad Põlvamaal, on 31. Põlvamaal asuvad osaliselt Eesti suurimate jõgede hulka kuuluvad Võhandu, Piusa ja Ahja jõgi (Keskkonnaregister, Keskkonnaministeerium).

Nii Võrumaa kui ka Põlvamaa veekogude kalamajanduslik tähtsus on riigi tasemel väga väike. Näiteks, Võrumaa veekogude kalasaak moodustab kogu riiki kalasaagist alla 0,001% Eesti ning siseveekogudest püütud kalakogustest ca 0,2 % (Keskkonnaministeerium). Seejuures on kohalikel veekogudel suur puhkemajanduslik potentsiaal ja kõrge väärtus looduskaitsealadena.

Setomaa seisuveekogud

Setomaa territooriumil on 73 järve (lisa 2.4.1), mis paiknevad kas täielikult või osaliselt nelja Setomaa valla piires. Kõige järverikkam on Misso vald 52 järvega, teistes valdades on järvi oluliselt vähem: Meremäe vallas – 9 järve, Mikitamäe ja Väraska valdades on mõlemas 6 järve. Enamuse (56 järve) järvede pindala on alla 10 hektari (vt tabel 2.4.1). 40 järve on avalikud veekogud ning 33 järve ei ole avalikuks kasutamiseks. Suurem osa mitteavalikest järvedest on alla 5 ha suurused, vaid 4 järve mitteavaliku järve pindala on suurem (6,6-32 ha) ning nende kasutamise piirang on seotud veekogude piiriäärse asukohaga (Keskonnaregister).

Tabel 2.4.1. Setomaa järvede pindala.

Järve pindala, ha	<1	1<2	2<3	3<4	4<5	5<9	10<15	17<20	20<25	30<45	63<66	93	205<263*
Järvede arv	18	12	9	6	3	8	5	2	3	2	2	1	2

* Väraska laht

Pilliroog

Üheks veekogude ressursiks on pilliroog. See liik domineerib mitmete Setomaa seisuveekogude näiteks, Hino, Kirikumäe, Pullijärve ja Väraska lahe kaldataimestik. Ajalooliselt on mitmetes Eesti piirkondades pilliroogu kasutatud ehitus-, eeskätt katusematerjalina, kuid viimastel aastakümnetel, nii meie kui ka mitmetest teistes riikides, hakati uurima selle taime potentsiaali biokütusena. On leitud, et talvel-kevadepool, kui pilliroo niiskusesisaldus on madal (ca 14 %), on selle kütteväärtus üsna kõrge, olles 13-15 MJ/kg (4,0 kWh/kg), see näitaja on sarnane hakkpuidule niiskusesisaldusega 25 % (Kask ja Kask, 2003; www.pilliroog.ee). Võrdluseks, puuliikide keskmine kütteväärtus on 18,9 (TTÜ). TTÜ Soojustehnika Instituudi andmete kohaselt, on Väraska vallas, Popovitsa külas ja Mikitamäe vallas, Lüübnitsa külas Peipsi järve kallastelt kogutud pilliroo saagikus ja kuivaine sisaldus ületavad veidi Eesti keskmisi väärtusi (tabel 2.4.2). Hinnanguliselt (Kask, Kask ja Aavik, 2006), saab keskmiste näitajate puhul katta ühe hektari rooga umbes 500 m³ suuruse nüüdisaegse eramu aastase küttevajaduse.

Tabel 2.4.2. Kahe Setomaa küla pilliroo saagikus ja niiskuse sisaldus (kohandatud Kask, Kask ja Aavits, 2006).

Maakond, linn, vald, proovivõtu kuupäev	Täpne asukoht	Tarbimisaine, t/ha	Tarbimisaine niiskus, %	Kuivaine, t/ha
Põlva maakond, Värskä vald, 10.02.2006	Popovitsa küla, Peipsi	10,75	21,37	8,45
Põlva maakond, Mikitamäe vald, 10.02.2006	Lüübnitsa küla, Peipsi	9,25	20,00	7,40
Eesti roostike keskmine saagikus, talv-kevad 2006		8,06		6,30

Pilliroo kasutamiseks kütusena vajab see peenestamist või töötlemiseks pelletiteks (graanuliteks). 2003. aastal tehtud hinnangu kohaselt pilliroograanulite hind võiks olla umbes sama, mis põhk- ja puitgraanulite oma – 1600-1700 kr/t, mille juures saaks tootjale tooraine eest maksta kuni 200 kr/t. Pilliroogu on kõige parem põletada seguna, lisades selle kümne kuni viie protsendi ulatuses näiteks hakkpuidule või turbale. Põletamiseks sobivad põhukatlad, hakkpuiduga segatuna puidupõletuskateldes või pelletikatlas (Kask ja Kask, 2003; www.pilliroog.ee).

Pilliroo kui biokütuse kasutamise eelisteks on see, et ainsaks hoolduskuludeks on koristuskulud, sellel on kõrge saagikus ning see ei konkureeri teiste kultuuridega samale kasvupinnale (Jürgens, 2005). Ressursi kasutamisel on ka oma puudused. Esiteks on pilliroo kasutamine on Eesti seadusandluses praktiliselt reguleerimata, näiteks, vajaks täpsustamist roostike kasutusõiguse küsimus (Heinsoo ja Jürgens, 2005). Samuti, võivad tekkida probleemid pilliroo koristamisega. Energeetiliselt on pilliroo kõige otstarbekam varuda talvekevadisel perioodil, mehhaniseeritud korjamiseks on vajalik piisavalt paks jääkate, mida ei pruugi igal aastal olla. Samuti, võib koristamist segada paks lumi. Peab arvestama ka looduskaitselisi piiranguid. Reservaatides on roo korjamine keelatud, sihtkaitse- ja piiranguvööndis on lubatud vaid külmunud pinnasel (Looduskaitseseadus). Pilliroo koristamine vajab ka spetsiaalsete masinate olemasolu, mis ilmselt nõuab ühekordset investeerimist. Arvestama peaks ka asjaolu, et kuigi pilliroog kuulub taastuvate energiaallikate hulka, langeb selle saagikus samas kohas pärast 10 aastast koristamist (Heinsoo ja Jürgens, 2005).

Pilliroo kasutamine biokütusena on suhteliselt uus energeetika suund. Peab arvestama, et selleks on vajalikud spetsiaalsed koristamis-, ja peenestamismasinad või peab olema

võimalus graanulite valmistamiseks, samuti on vajalikud sobivate põletamiskatelde olemasolu. Tuleb arvestada ka sellega, et pilliroo saagikus ja kättesaadavus on otseses sõltuvuses ilmaoludest ning võib aastati varieeruda.

Teisteks pilliroo kasutamise viisiks on ehitusmaterjalide valmistamine, mis on ka Eestis pikema traditsiooniga. Pilliroost tehakse katuseid, pilliroomatte kasutatakse maja soojustusmaterjalina ja dekoratiivelemendina nii majades kui aedades. Lisaks sellele on haljastuses katusematerjalina leidnud rakendamist pilliroomultš (www.roomaja.ee).

Pilliroogu võib kasutada ka kodusisustuses, nagu nt. vaipade ja mitmesuguste dekoratiivelementide punumiseks.

Kalastik

Setomaa veekogud pakuvad suurepärase harrastuskalapüügi ja virgastusvõimaluse kuid kutseliseks püügiks või muul moel kalavarudest kasumi saamiseks ei ole kohalikud kalavarud piisavad. Alljärgneval on toodud ülevaade Setomaa suurimate järvede kalastikust.

Regiooni ühe suurima, Misso Pullijärve, kalastik on üsna liigirikas ja hea liigilise koosseisuga. Veekogu kalastiku biomass on hinnanguliselt 177,9 kg/ha (Krause, Palm, 2004b). Sellest suurema osa moodustavad ahven (62,8 kg/ha), latikas (64 kg/ha), särg (21,3 kg/ha) ja haug (21,3 kg/ha). Teistest liikidest on järves esindatud kiisk, linask ja roosärg. Pullijärve kalavarud on piisavad mõõdukaks võrgupüügiks. Veekogu on harrastuspüüdjatele kergesti juurdepääsetav (Krause, Palm, 2004b).

Misso Saarljärve kalastik ei ole stabiilne, ei ole väljakujunenud selget dominantliiki. Järves elab neli kalaliiki: ahven, haug, kiisk, särg, nende biomass kokku on ca 186 kg/ha. Saarljärve põhjas on rohkesti kõdunevaid oksid ja kände ning suviti esinevad järves veeõitsengud, need asjaolud takistavad võrgupüüki, kuid veekogus on head tingimused ahvena ja haugi õngitsemiseks (Krause, Palm, 2004 b).

Hino järv kuulub kalamajanduslikult heade järvede hulka. Veekogu kalastiku biomass on 194 kg/ha, millest suurema osa moodustavad latikas (76,7 kg/ha), ahven (47,9 kg/ha), särg (28,8 kg/ha) ja linask (17,3 kg/ha). Väikestes kogustes leidub järves ka kiiska, nurgu, särge ja viidikat. Hino järv talub mõõdukat võrgupüüki ning koos lähedal asuvate Misso Saarljärve ja Pulli järvega moodustab heade kalapüügivõimalustega piirkonna Misso vallas (Krause, Palm 2004 a).

Pabra järve kalastiku biomass on 98,9 kg/ha, millest 45,1 kg/ha moodustab särge, 25,2 kg/ha – ahven, ning ülejäänud biomass jaotub kiisa, haugi, mudamaimu, roosärje ja linaski vahel. Järve iseloomustab suurte kalade, eeskätt röövkalade väike arvukus. Olukorda oleks ilmselt võimalik parandada vähendades särje arvukust (nt suunatud võrgupüügiga) või asustades röövkala ja piirates seejärel võrgupüüki. Kuid mõlemad variandid on raskesti teostatavad ja valvatavad. Harrastuskalurid peaksid arvestama sellega, et Pabra järv on piiriveekogu, millega kaasnevad teatud piirangud püüdjale (nt piiritsoonist viibimisest teatamine, piirist distantssi hoidmine). Juurdepääs järvele on rahuldav (Krause, Palm, 2004 b).

Vähivarud

Setomaal on vaid üks veekogu kus on vähiarvukus kõrge, see on Eesti parimate vähiveekogude hulka kuuluv Värsklaht. Hinnanguliselt võib sealt püüda vähemalt 1000 vähki hooajal, eriti arvukas on vähk Värsklahti sillapiirkonnas ja sellest lõuna pool. Vähipüügi võimalus teeb selle veekogu väga atraktiivseks harrastuspüüdjatele (Hurt, 2008 b). Teised Setomaa seisuveekogud kus on vähiarvukus keskmine või madal on: Murati järv, Kisejärv, Obinitsa paisjärv, Hino järv (Hurt, 2008 a, b).

Kalakasvatus

Kalakasvatuseks sobivad kõige paremini eravaldukes (ehk mitteavalikud) olevad veekogud. Loa saamine kalakasvatuseks avalikus veekogus on palju keerulisem ning suure tõenäosusega ei õnnestu. Veekvaliteedi seisukohalt on eriti hea kui veekogu on läbivooluga. Kasvatamiseks tuleb valida kodumaiseid liike nt jõe- või vikerforelli, karpkala, linaskit jt., kuna võõrliikide introductseerimine Eesti veekogudesse on seadusandlusega keelatud (Looduskaitse seadus § 57 lg 1). Kalakasvatuse planeerimiseks tuleb teha kalkulatsioon, kui suures mahus tahetakse asjaga tegeleda ning kui planeeritav kala juurdekasv on üle 2 tonni, siis tuleb taotleda keskkonnaametist vee erikasutusloa (seadus „Vee erikasutusloa ja ajutise vee erikasutusloa andmise, muutmise ja kehtetuks tunnistamise kord, loa taotlemiseks vajalike materjalide loetelu ja loa vormid § 2 lg 2 p 3).

Maasoojuspumbad

Viimasel ajal muutuvad Eestis üha populaarsemateks maja küttesüsteemideks maasoojuspumbad. Kui maja lähedal asub veekogu, siis võib maasoojuspumba paigaldada ka veekogu põhja. Selleks tuleb aga kooskõlastada antud tegevuse kohaliku omavalitsusega ning regionaalse keskkonnaametiga. Iga veekogu kaldal on aga, vastavalt looduskaitseaduse § 37 ranna või kalda ehituskeeluvöönd, mille ulatus oleneb veekogu suurusest ning on ettekirjutatud looduskaitseaduse §-ga 38. Maaküttetorustiku puhul on tegemist ehitusseaduse mõistes rajatisega ning seda ei tohi ilma kohaliku omavalitsuse kehtestatud detail- või üldplaneeringuta veekogu ehituskeeluvööndisse või selle põhja paigaldada. Lisaks sellele, maaküttesüsteemi paigaldamisel veekogu põhja, on veeseaduse mõistes, tegemist vee erikasutusega (veeseadus § 8 lg 2). Vee erikasutusloa andmine on juhtumipõhine ning iga veekogu puhul on loa tingimused erinevad, olenevalt veekogu iseärasustest.

Soojuspumpade kasutamise keskkonnamõju hindamisel peab arvestama soojusvahetusvedeliku mahuga ja mahuprotsendiga veekogu mahust; soojusvaheti paigutusügavusega; kalda-ala ehitusvööndis toimuva loodusliku kalda muutmisega. Ohud on järgmised: süsteemis kasutatav vedelik on enamasti metanool, mis on otsene mürk veelustikule. Kihistunud järvedes peab soojusvaheti paigutama allapoole hüppekihti, vastasel korral võib toimuda metalimnioni lõhkumine ja sellest tulenevalt liigsete toitesoolade difusioon veesamba ülakihtidesse. Kalda-ala muutmise ehituse käigus võib muuta ainevooge järve (erosioon, infiltratsioon), mis eriti väiksemates järvedes võib olla olulise mõjuga. Senini Eesti väikejärvedesse paigutatud soojuspumbad on arvutuslikul teel saadud tulemuste alusel tühise keskkonnamõjuga ja kasutamiseks lubatud.

Rekreatiivne koormus

Rekreatiivne mahutavus sõltub ökosüsteemide vastupidavusest, looduskaitsealistest väärtustest ja kasutaja, inimese, vajadustest. Rekreatiivseks mahutavuseks loetakse maksimaalset üheaegselt lubatavat kasutamise intensiivsust rekreatiivse hooaja vältel pindala ühikule, viimata seejuures maastikku välja püsivast ökoloogilisest seisundist (Kavaliauskas, 1974; tsit. Aaviksoo jt., 1989). Rekreatsioonigeograafid eristavad järgmisi kriteeriume mahutavuse määramisel:

1) tehnoloogiline (rekreatsioonilist tegevust võimaldav),

2) ökoloogiline (looduskompleksi vastupidavusest sõltuv),

3) psühholoogiline mahutavus, mis põhineb psühholoogilisel komfortil.

Järvede päevitus- ja supluskohtade planeerimisel lähtutakse tehnoloogilisest ja psühholoogilisest mahutavusest, mis plaažil on vastavalt 5-10 ja 50-100 m²/in - kehtib läbivoolujärvede kohta. Umbjärvede tehnoloogiline mahutavus on mõnevõrra väiksem - 10-15 m²/in. Sageli üleujutatavate rohukamaraga randade puhul väheneb mahutavus 2-3 korda. Tehnoloogiliseks suplusnormiks loetakse 5-10, psühholoogiliseks 20-50 m²/in. Eesti tingimuste kohta on TÜ geograafid (Aaviksoo jt., 1989) välja töötanud järvede päevitus- ja suplusalade hindamisskaalad (vt. tabel 2.4.3).

Tabel 2.4.3. Järvede päevitus - ja suplusalade hindamisskaalad

Omadus	Hindamiskriteerium	Hinne
<u>Akvatoorium</u>		
1. Supluskohtade arv	Supluskohta ei ole	0
	Supluskohti 1-3	1
	- " - 4-6	2
	- " - >6	3
	Liiv	4
2. Supluskohtade põhja materjal (kuni 75 cm sügavuseni)	Muda 30 cm	0
	Parandid: muda 0-5 cm	1,0
	- " - 5-10 cm	0,8
	- " - 10-20 cm	0,6
	- " - 20-30 cm	0,4
3. Veetaimestiku olemasolu	Lausaliselt	0
	Kohati lausaliselt	1
	Kohati	2
	Puudub	3
4. Veevahetus	Umbjärv	0
	Lähtejärv	1
	Läbivooluga järv	2
5. Vee läbipaistvus	Väike	0
	Keskmine	1
	Suur	2
6. Risustus	Suur	0
	Keskmine	1
	Väike	2
7. Taime- ja loomaharulduste olemasolu	Leidub	0
	Puuduvad	2
<u>Kallas</u>		
8. Päevitamiseks sobi- va ala laius	0-1 m	0

	2-5 m	1
	5-10 m	2
	10-20 m	3
9. Kalda iseloom supluskohtade juures	Soostunud, mudane	0
	Niiske, nõrgalt mudane	1
	Müneraalmaa, mistahe lõimiseega	2
	Liiv, tugev murukamar	3
10. Taimestiku tihedus kaldal	Tihe põõsastik	0
	Mets alusmetsaga	1
	Mets alusmetsata	2
	Tihe rohukamar või taimkate puudub	3-4
11. Juurdepääs järvele	Puudub	0
	Hea (jalgrajad, metsateed)	1
	Väga hea (kõvakattega tee)	2
12. Risustus	Suur	0
	Keskmine	1
	Väike	2

Setomaal tulevad suplusjärvedena laiemalt kasutatavatena arvesse Pulli, Hino, Murati, Pabra. Kirikumäe järv, mis paikneb ka läheduses, jääb aga Vastseliina valda.

Suplejate mõju hindamisel veekogule peab arvestama järvede eripärasusi: vee karedus, morfomeetria, veevahetuse intensiivsus. Mida karedam vesi, suurem-sügavam järv ja intensiivsem veevahetus, seda vähem suplemine avaldab keskkonnale mõju. Suplemisel erituvate ainete ja nende mõjuga on tegeldud põhjalikult ja kirjanduses avaldatud tulemused on sarnased (Schulz, 1981, Ott & Lokk, 1996). Eesti tingimustes on otseselt inimese kehalt erituvad aineringsesse lülituvad ainete kogused üsna tühised võrreldes isegi näiteks atmosfäärse koormusega (Ott & Lokk, 1996). Järvedele ei mõju halvasti suplejate kehapiinnalt erituvate ainete kogused, kuid arvestama peab suplejate ja puhkajate muu mõjuga, eriti kalda reostamise, erosiooniga. Supluspaikade arv peaks olema piiratud. Suurel alal veekogu kasutamine supluseks muudab taimestiku koostist mehhaanilise mõjutuse kaudu.

Katsete tulemusel on Eestis kindlaks tehtud, et Viitna Pikkjärv (pindala 16,3 ha, keskm. sügavus ca 2,5 m, aluselisus 30 mg/l) talub ca 20000 külastust suplusperioodil. Sellest lähtudes on hinnangulised koormustaluvused Setomaa järvede kohta sellised: Hino (199 ha, 3,1 m, 90 mg/l, 100000 in.), Pabra (96,9 ha, 2,4 m, 50 mg/l, 80000 in.), Pulli (63 ha, 3,9 m, 30 mg/l, 30000 in.), Murati (66,6 ha, 3,6 m, 100 mg/l, 60000 in.).

Praegu on olulisemalt supluseks kasutatav vaid Pulli järv. Pulli järve juures peaks inspekteerima punktreostusallikaid. Kui nende mõju ka peatatakse, peab arvestama, et selline veekogu ei pruugi kiiresti reageerida ja seisund võib püsida kehval tasemel pika aja jooksul.

Mootorsõidukite kasutamine nii tundlikel veekogudel peaks olema keelatud (va. väikse jõudlusega elektrimootorid). Pulli järve plaazi uuendamisel peab arvestama täitepinnase veo võimaliku mõjuga ökosüsteemile. Kindlasti peab sel juhul arutama täitepinnasest lähtuva toitesoolade koormuse ja selle võimaliku mõju, eriti üliharuldasele taimele, vesilobeeliale.

Vooluveekogud

Kakskümmend üks vooluveekogu asuvad kas osaliselt või täies ulatuses nelja Setomaa valla piires (lisa 2.4.2). Nendest viis on jõed ning ülejäänud on ojad ja (pea)kraavid.

Viiest jõest kolm, nimelt Piusa ja selle lisajõgi Belka ning Pedetsi jõe mitmed lõigud kuuluvad „Lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistusse“. Sellega kaasnevad teatud majandustegevuse piirangud, vastavalt looduskaitse seaduse 51. paragrahvile: „Lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaigana kinnitatud veekogul või selle lõigul on keelatud olemasolevate paisude rekonstrueerimine ulatuses, mis tõstab veetaset, uute paisude rajamine ning veekogu loodusliku sängi ja veerežiimi muutmine“. Samuti sätestab see paragrahv, et nimetatud veekogul või selle lõigul on loodusliku sängi, veerežiimi ning veetaseme muutmine paisude rekonstrueerimisel lubatud üksnes juhul, kui sellega parandatakse kalade kudemisvõimalusi. Pealegi, Eesti jõgede hüdroenergeetiline potentsiaal on liiga väike tasuva koguse hüdroenergia tootmiseks (Järvekülg 2007).

Setomaal on Piusa jõel kalapüük aastaringselt keelatud (Kalapüügieeskiri § 39 lg 7 p1). Enamuses teistes Setomaa vooluveekogudes on harrastuspüük lubatud).

Kokkuvõte

Setomaa veekogud on unikaalsed looduskooslused mis on suurepärase harrastuspüügi ja puhkevõimalustega. Need ökosüsteemid vajavad kaitsmist ning hoolitsevat suhtumist. Võib öelda, et peamiseks majanduslikuks tegevuseks, mis võimaldavad Setomaa veekogude ressursid on puhkemajandus ja turism.

Kasutatud kirjandus

Aaviksoo, K., Jagomägi, J., Lukats, I., Nurmoja, H., Raik, A. 1989. Kurtna maastikukaitseala rekreatiivsete tingimuste hindamine Rmt.: Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng. "Valgus", Tallinn, 145-152

Ajutised püügikitsendused, kalapüügiõiguse tasu, kalastuskaartide piirarv ja kalastuskaardi väljaandja määramine harrastuslikul kalapüügil 2010. aastal. Keskkonnaministri 12. novembri 2009. a määrus nr 62

Heinsoo, K., Jürgens, K. 2005. Olemasoleva teabe analüüs ning soovitusel programmi käivitamiseks. Eesti õigusaktid. Projekt: "Biokütuste tootmise ja kasutamise riikliku programmi ettevalmistamine". Kirjanduse ülevaade ja olemasoleva info analüüs

Hurt, M. 2008 a. Jõevähi uuringud Võrumaal 2008. aastal. Uurimistöö

Hurt, M. 2008 b. Tegevuskava jõevähi (*Astacus astacus*) kaitseks, varude taastamiseks ja kasutamiseks Põlvamaal. Aruanne

Järvekül, R. Eesti Loodushoiu keskus. 2007. Paisude mõju kalastikule, mõju hindamise ja kompenseerimise meetodika. Aruanne

Jürgens, K. 2005. Mitmeaastased energiaheina liigid. Projekt: "Biokütuste tootmise ja kasutamise riikliku programmi ettevalmistamine". Kirjanduse ülevaade ja olemasoleva info analüüs, 63-64

Kalapüügieskiri

Kask, Ü., Kask, L., Aavik, T. 2006. Energeetilise pilliroo saagikus. Eesti Põlevloodusvarad ja -jätmed, 11-14

Keskkonnaregister. <http://register.keskkonnainfo.ee>

Looduskaitseeadus

Lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimist.

Keskkonnaministri 15. juuni 2004. a määrus nr 73

Keskkonnaministerium. Võrumaa Keskkonnateenistus. www.envir.ee

Krause, T., Palm, A. 2004 a. Eesti väikejärvede kalastiku uuringud ja koha ning haugi asustamise tulemuslikkuse hindamine. Aruanne

Krause, T., Palm, A. 2004 b. Misso järvede (Pullijärv, Pabra järv, Misso Saarijärv) kalastik, järvede kalamajanduslik uuring. Uurimistöö

Ott, I. & S. Loka, 1996. Viitna Pikkjärv ja puhkajad – Eesti Loodus. 174–176.

Roomaja. Looduslikud materjalid. www.roomaja.ee

Schulz, L., 1981. Nährstoffeintrag in Seen durch Badegäste. Zbl. Bakteriologie, 1B, 6.

TTÜ- Tallinna Tehnikaülikool, Soojustehnika instituut. Loeng „Soojusgeneraatorid“ <http://deepzone2.ttu.ee/soojus/loengud/paist/mse006102.pdf>

Veeseadus

Lisa 2.4.1 Setomaa seisuveekogud

Järve- kood	Nimi	Muud nimed	Avalik (A) või Mitteavalik (M)	Asukoht	Pindala (ha)	Kaldajoone pikkus (m)	Limn. tüüp
204605	(Põdraoja lombid)		M	Meremäe v. Puista k., Vastseliina v. Plessi k.	0,6	383	
204607	(Põdraoja lombid)		M	Meremäe v. Puista k., Vastseliina v. Plessi k.	1,3	569	
204608	(Põdraoja lombid)		M	Meremäe v. Puista k., Vastseliina v. Plessi k.	0,5	418	
211390	Beresje Umbjärv	Peresi Umbjärv, Perese järv, 1.Võõpsu järv	A	Mikitamäe v. Beresje k.	17,5	1891	PE
214570	Engli järv	Tiklase järv, Tihklase järv, Tiglase järv, Tikliste järv	A	Meremäe v. Tiklasõ k.	7	1060	PM
213052	Hilibiniidü järv	Kurtjärv, Pikalombi järv	M	Väraska v. Kremessova k.	2	680	PM
204602	Hilläkeste järv	Meremäe paisjärv, Tsirgu paisjärv	A	Meremäe v. Hilläkeste k.	1,3	625	
215550	Hino järv	Hino järv Pugula järv, Henno- Pugula järv, Pugola järv, Suur-Pugola järv, Henno järv	A	Misso v.: Hino k., Kaubi k., Kimalasõ k., Laisi k., Siksälä k.	207,1	11516	OL
215540	Idinä järv	Idina järv	A	Misso v.: Kaubi k., Laisi k.	5,1	868	
214510	Ikujärv		M	Misso v. Sandi k.	0,1	122	
215490	Immaku järv	Immakjärv	A	Misso v. Pulli k.	3,5	857	
215390	Jaanissaarõ järv	Jaanisaare järv, Jaanisjärv	A	Misso v. Tika k.	0,8	379	
214503	Juhaniniidü lump		M	Misso v. Mauri k., Pedejä k.	0,4	417	
212920	Järvepää järv	Järvepera järv, Kahkva järv	A	Mikitamäe v. Järvepää k., Orava v. Päka k.	11,8	2042	KE
215320	Kisõjärv	Kisejärv, Kiisajärv, Kisi järv		Misso v.: Kärinä k., Põnni k.	44,3	4384	OL

215680	Kriiva järv	Griva järv	M	Misso v. Kriiva k.	0,8	368	
215611	Kunnaland (Misso Kunnaland)		M	Misso v. Laisi k.	0,2	166	
204603	Kuustiguniidü lump		M	Meremäe v. Puista k.	0,8	578	
214511	Kõivamäe lump	Tammõ lump	M	Misso v. Sandi k.	0,2	166	
215410	Kõrbjärv (Kärinä Kõrbjärv)	Kirbujärv, Mägialune järv	M	Misso v. Kärinä k.	3,3	704	
214480	Kõrbjärv (Pundsu Kõrbjärv)	Kirikumäe Kõrbjärv	A	Misso v. Mauri k., Vastseliina v. Kirikumäe k.	2,5	802	
214502	Külimitü järv		M	Misso v. Sandi k., Vastseliina v. Kirikumäe k.	0,2	147	
204682	Külmlätte lump			Misso v. Mokra k.	1,2	501	
215340	Laihjärv / Luikjärv	Kõrbjärv	A	Misso v. Kärinä k.	3,8	885	
215600	Lautri järv		A	Misso v. Laisi k.	1,9	532	
214450	Linnasjärv	Kirikumäe Linajärv	A	Misso v. Mauri k., Vastseliina v. Kirikumäe k.	2	514	
211400	Lüübnitsa Umbjärv	Lüügnitse Umbjärv, 2. Võõpsu järv	A	Mikitamäe v. Lüübnitsa k.	10,8	1422	PE
215470	Mikeli järv	Mikkeli järv, Suur Mikkel järv	M	Misso v.: Missokülä k., Tika k.	4,9	852	DY
215590	Murati järv		A	Haanja v.: Kuklase k., Murati k. Misso v. Laisi k.	65,8	5254	KE
215580	Mustjärv (Hino Mustjärv)		A	Misso v. Hino k., Siksälä k., Suurõsuu k.	7	1368	SD
215440	Mägialonõ järv	Mägialune järv, Madaljärv, Medaljärv	M	Misso v. Kärinä k.	1,8	495	PM
215232	Märä järv	Märajärv		Misso v. Tsiistre k.	4,8	968	
213056	Määsovitsa järv	Kuuleski	M	Värška v. Määsovitsa k.	32	3180	
214504	Möldre londsik		M	Misso v. Möldre k.	1,2	723	

204601	Obinita järv	Obinita paisjärv, Tuhkvitsa veehoidla, Tääglova veehoidla	A	Meremäe v.: Karamsina k., Klistina k., Küllätüvä k., Masluva k., Obinita k.	20,1	4534	
215670	Pabra järv	Kossa järv, Bobrova järv, Lidva järv	A	Misso v.: Kossa k., Kriiva k., Toodsi k.	93,1	5559	SD
215311	Pahijärv (Lõuna- Pahijärv)		M	Misso v. Põnni k.	3,9	1149	SD
215310	Pahijärv (Põhja- Pahijärv)	Paijärv	A	Misso v. Põnni k.	4,4	1887	SD
215460	Palojärv (Preeksa Palojärv)	Preeksa Palujärv, Misso Palujärv	A	Misso v.: Käbli k., Savioja k.	11,5	1601	MF
213071	Pattina järv	Saatse paisjärv	M	Väraska v.: Litvina k., Pattina k.	8,6	4085	
214500	Pedejä järv	Pedejärv, Pedeja järv	A	Misso v. Sandi k., Vastseliina v. Kirikumäe k.	6,5	1089	
212921	Plotina järv	Kahkva tiik	M	Mikitamäe v. Kahkva k.	1,9	1128	
215290	Preeksa järv	Preeksa Suurjärv	A	Haanja v. Preeksa k., Misso v. Tsiistre k.	14,6	1865	MF
215520	Pulli järv	Pullijärv	A	Misso v.: Kaubi k., Misso alevik, Pulli k.	63,1	3214	OL
204604	Põlgastõ lump (Meremäe Põlgastõ lump)		M	Meremäe v. Puista k.	1,1	544	
215620	Põrstõ järv	Põrste järv, Puustusjärv	A	Misso v. Põrstõ k., Vastseliina v. Viitka k.	8,9	1533	SD
215380	Pältre järv	Vanamesjärv, Pärtli järv	A	Misso v. Tika k.	3	695	
215591	Rits'ka järv			Misso v. Laisi k.	0,2	186	
215500	Saarjärv (Misso Saarjärv)		A	Misso v. Pulli k.	23,8	2934	OL
213051	Saarõpää järv	Väraska Saareküla järv, Saareküla järv, Saarepää järv	M	Väraska v. Velna k.	3,2	666	PE
215570	Sika sulg	Vineki paisjärv, Siksali paisjärv	M	Misso v. Siksälä k.	1,6	728	

204614	Solova järv	Vaaksaare tiik	M	Meremäe v. Kiislova k.	0,9	626	
215450	Suujärv (Selsi Suujärv)	Preeksa Soojärv, Savioja Suur- Soojärv	A	Misso v. Savioja k.	12,9	2030	SD
215400	Sõdaalonõ järv	Sõdaalune järv, Söödialune järv, Sedaljärv, Sõdaaluse järv	A	Misso v. Kärinä k.	7,1	1271	SD
212951	Tegova järv		A	Mikitamäe v. Järvepää k.	2,1	829	KM
215291	Tiisleri land		M	Misso v. Tsiistre k.	0,6	447	
215420	Tika järv	Misso Viisjärv	A	Misso v. Tika k.	2,8	771	
215650	Toodsi järv	Tootsi järv	M	Misso v.: Kossa k., Toodsi k.	6,6	1063	
214541	Tserebi järv	Tserepi järv, Viitka järv	A	Misso v. Tserebi k., Vastseliina v. Viitka k.	2,8	786	PM
215622	Tsässonalump		M	Misso v. Tiastõ k.	1,9	936	
213053	Umbjärv (Kostkova Umbjärv)	Kastkova Umbjärv	M	Värška v.: Kostkova k., Värška alevik	2,5	687	
215623	Vanigõjärv	Savihoovi järv	M	Misso v. Tserebi k., Vastseliina v. Viitka k.	19,7	5419	
215300	Viisjärv	Tika Viisjärv	A	Misso v. Tika k.	2	538	
215292	Villapai		M	Misso v. Tsiistre k.	1,2	841	
215560	Vinegi järv	Vineki järv	M	Misso v. Siksälä k.	2,3	630	
204681	Vinnemäe lump	Tserepi paisjärv	M	Misso v. Tserebi k.	0,5	399	
214520	Vinnora järv	Külimitu järv	M	Misso v. Sandi k., Vastseliina v. Haava k.	0,6	283	
215350	Vuuhjärv	Vuhjärv, Laihjärv	M	Misso v. Põnni k.	1,5	629	MF
215430	Väikene Suujärv	Väike Soojärv, Savioja Väike- Soojärv	M	Misso v. Savioja k.	0,7	370	AT
215471	Väiku-Mikeli järv		M	Misso v. Missokülä k.	0,1	143	DY

207564	Värskalaht		M	Mikitamäe v. Rõsna k., Värskala v.: Lobotka k., Popovitsa k., Tonja k., Väike-Rõsna k., Värskala alevik, Võpolsova k., Õrsava k.	257,4	23344	
213054	Õrsava järv	Värskala järv, Ozerka järv, Õrsava järv	A	Värskala v.: Lobotka k., Värskala alevik, Õrsava k.	24,9	2143	
215610	Üldnä järv	Üldnä järv	A	Misso v. Laisi k.	0,8	478	

Limnoloogiline tüüp

AT	Atsidotroofne e. mineraalmaa huumustoiteline
DY	Düstroofne e. rabade huumustoiteline
KE	Kalgiveeline eutroofne e. kalgiveeline rohketoiteline
KM	Kalgiveeline miksotroofne e. kalgiveeline segatoiteline
MF	Makrofüüdi järv e. suurtaimerikas järv
OL	Oligotroofne e. vähetoiteline
PE	Pehmeveeline eutroofne e. pehmeveeline rohketoiteline
	Pehmeveeline miksotroofne e. pehmeveeline
PM	segatoiteline
SD	Semidüstroofne e. poolhuumustoiteline

Lisa 2.4.2 Setomaa vooluveekogud

Jõe kood	Nimi	Asukoht Setomaal	Pikkus (km)	Valgala pindala (km ²)
1002200	Belka jõgi	Meremäe vald	21	85,2
1002800	Karisilla oja	Mikitamäe ja Väraska vald	14,7	42,1
1002500	Kuuliska oja	Väraska vald	9,3	24,6
1157600	Kuura jõgi	Misso vald	14,5	67,7
1157800	Käbli oja	Misso vald	4,3	6,6
1002900	Lüüdja oja	Mikitamäe vald	3,1	4,7
1001100	Meeksi oja	Meremäe vald	13,2	19,3
1006600	Mädajõgi	Mikitamäe vald	30,8	245,4
1001900	Obinitsa oja	Meremäe vald	15	45,9
1159700	Pedetsi jõgi	Misso vald	56	123,4
1000200	Piusa jõgi	Meremäe ja Väraska vald	109	796,0
1159900	Pulli kraav	Misso vald	2,1	6,1
1160200	Punaoja	Misso vald	2,1	15,6
1007100	Selise peakraav	Mikitamäe vald	14,6	34,4
1160100	Siksali oja	Misso vald	3,6	17,2
1160000	Suurmäe oja	Misso vald	8,7	22,8
1001800	Tilana oja	Meremäe vald	7,6	18,2
1002000	Tsirgu oja	Meremäe vald	8	12,9
1002100	Tuplevo jõgi	Meremäe vald	7,5	9,7
1007200	Veerksu oja	Mikitamäe vald	17,8	49,4
1002600	Väraska oja	Väraska vald	11	26,9

2.5. Maavarad

Koostanud: Merrit Noormets (Eesti Maaülikool)

Antud ülevaade hõlmab erinevate Setomaa maavarade võimalikke kasutusi. Eelmised kirjutised Setomaa maavaradest on valminud põhiliselt ülevaadetena maavaradest kui ressursidest (Rosentau, 1998; Rosentau jt. 2009). Koostatud on ülevaadet, mis hõlmavad Keskkonnaregistri maardlate nimistusse kantud maardlaid koos maardlate ruumiandmetega. Rosentau jt. (2009) kirjutatud töös anti hinnang maavarale ja selle kasutusperspektiivile tagamaks piirkonna järjepidev varustus strateegilise infoga. Uurimuses anti ülevaade Setomaa (Meremäe, Misso, Mikitamäe ja Värska vallad ning Värska laht) esinevatest maavaradest, maavarade varust ja paiknemisest ning kasutusvõimalustest. Samuti anti hinnang maardlate kasutuselevõttuga kaasnevatele võimalikele keskkonnariskidele ja piirangutele, selgitati välja perspektiivsemad (eeldatava väikseima keskkonnamõjuga) ressursid. Ka on antud hinnang maavarade kvaliteedile ning sellest lähtuvalt soovitud maavara kasutusvõimaluste kohta koos statistilise ülevaatega maavarade varust.

2010 a. avaldati soovi arendada antud ülevaadet edasi ning leida uusi kohalike maavarade kasutusvõimalusi nende kasutuse kohta kohalike kogukondade väikeettevõtluse arendamise jaoks. Väljavalitud maavaradest pälvivad enam tähelepanu lubi, liiv, kruus, paekivi ja savi. Lisaks laialdaselt teadaolevatele ja traditsioonilistele võimalustele sooviti, et uuring käsitleks uusi ja huvitavaid kohalike maavarade kasutamise lahendusi ja kasutusvõimalusi, mis Eestis pole veel levinud, aga mujal maailmas on juba kogemusi (tootearendus, tehnilised lahendid). Selleks töötati läbi erinevaid internetiallikaid, nii teadusartikleid kui ka populaarteaduslike samuti erinevate innovatsiooni toetavate üksuste kodulehekülgi nii Skandinaavia maades kui ka Euroopas, USAs jne.

Setomaa maavarad ja nende liigitamine

Üldjoontes on Eesti rikas looduslike ehitusmaterjalide poolest kuigi esineb territoriaalruumilist erinevust. Ligikaudu poolel Eesti territooriumil avanevad pinnakatte all karbonaatkivimid, mida kasutatakse nii tehnoloogilise kui ehituskivina, tsemenditööstuses, viimistluskivina jm. Antud peatüki kirjeldamisel on aluseks võetud nii varasem uuring Seto

maavarade kohta Rosentau jt. (2009) kui ka Raudsepp jt. (1993) poolt avaldatud raamat Eesti maapõuerikkusi.

Maavarade kaevandamise aluseks Eesti vabariigis on väljatöötatud Maapõueseadus (RT I 2004,84, 572) ja keskkonnaministri määrus: “Nõuded maavaravarude kategooriatele ja maavaradele ning maavaravarude kasutusvalade nimistu” (RT L 2005, 47, 650) (Lisa 2.5.1.).

Paekivi

Paekivi ehk paas on karbonaatsete kivimite nagu lubjakivi, dolomiidi ja mergli üldnimetus (Raudsepp jt. 1998). Tekkelt kuulub paekivi biokeemiliste setendite rühma, moodustades selles esinduslikuma osa. Paekivi enam levinud vorm on lubjakivi. Keemiliselt koostiselt sisaldab puhas lubjakivi 56% CaO ja 44% CO₂ kuid looduses leidub sellise keemilise koostisega kivi harva kuna tavaliselt esineb ta koos lisanditega (dolomiiti, savi, glaukoniiti, raudhüdrosiidi, purdmineraale jt.). Lubjakivi värvus oleneb nendest samadest lisanditest, mis võib varieeruda valgetest, kollakatest kuni hallide toonideni.

Dolomiidi keemiline koostis erineb lubjakivist kuna ta sisaldab kuni 21,7% MgO, 30% CaO, ja 48% CO₂. Ka esineb ta koos lisanditega (räni- ja savimineraalidega, raudhüdrosiididega jne.). Värvus oleneb lisanditest ning on sarnane lubjakivile. Lubjakivi ja dolomiidi vahel on olemas rida üleminekuid, kuna suurem osa dolomiidist on tekkinud lubjakivi dolomiidistumisel. Eesti aluspõhjas esineb tüüpilist dolomiiti vähem kui dolomiidistunud lubjakivi.

Mergel on vahepealne lüli lubjakivi ja savi vahel, mis sisaldab 25-50% savikat materjali ning mille värvus on hallikas, rohekas või kirju. Võrreldes lubjakivi või dolomiidiga on mergli levik piiratum. Maavarana ei oma mergel olulist tähtsust.

Eestis on arvel olev paekivi varu kokku 1284 mln m³. Statistika põhjal oli suurim ***ehituslubjakivi*** varu, märgatavalt väiksemad aga väärtuslikumate ning kaevandamisõiguse hinnalt kallimate ***tehnoloogilise paekivi*** ja ***viimistlusdolokivi*** varu. Setomaa paekivi moodustab sellest varust ainult 0,4% kuid, mis on Kagu-Eestis siiski üks ainsaid piirkondi kus selliseid maardlaid on välja eraldatud.

Savi

Savi ehk sau on purdsetenditest kõige peeneteralisem osa, mis koosneb peamiselt savimineraalidest osakeste suurusega alla 0.01 mm. Lisanditena võib esineda ka aleuriitset materjali (läbimõõduga 0.01-0,1 mm) ja liivateri. Mineraloogiliselt erineb savi teistest purdsetenditest, kuna selle koostises esineb peale purdosakooste (kvarts, muskoviit, biotiit jt.) uusi mineraale, mis on tekkinud hilisemate keemiliste protsesside käigus. Kuivas olekus on savi muldja ehitusega, niiskudes aga rasvane ja kleepuv. Savi iseloomulik tunnus on plastilisus ja voolitavus. Põletamisel omandab plastne mass kivimile omase kõvaduse.

Mineraloogiline koostis määrab savide tulekindluse, mida jaotatakse järgmiselt: tulekindel (sulamistemperatuur 1580°C ja kõrgem), raskelt sulav (158-1350°C) ja kergelt sulav (alla 1350°C). Mineraloogiline koostis omakorda on oluline ka tervisetoodetes. Kaoliin ja hüdrovilgud on põhimineraalid tulekindla savi koostises- kuid sellise mineraloogilise koostisega savi Eestis ei esine. Raskelt sulava savi koostises esineb rida erinevaid mineraale (kaoliini, hüdrovilke, halluasiiti, kvartsi, päevakivi jt. mineraale). Kergelt sulava savi moodustavad hüdrovilgud, montmorillioniit ning kvartsi lisandid. Näiteks on sinisavi kergelt sulav savi, mis sisaldab SiO₂ 55-74%, Al₂O₃ 12-22%, Fe₂O₃ 1,5-7,8%, CaO 0,2-4,2%, MgO 1,2-3,1%.

Eesti lõunaosa saviressursid (Devoni ja Kvaternaari savi) on piiratumad, mõnes maakonnas puuduvad väljaeraldatud maardlad üldse. Lõuna-Eesti sh ka Setomaal esinevate Devoni savide väärtust tõstab nende mõnevõrra parem kvaliteet sh suurem tulekindlus, takistavad aga keerukad mäetehnilised tingimused (kiilduvad läätsjad kehad) ja varude vähesus, mis tingib ka kaevanduste vähemat levikut.

Liiv ja kruus

Peaaegu kõikjal Eestis leidub liiva ja kruusa. Liiv on peenepurruline sete (üle 50% osakeste on Ø 0,1- 1,0 mm) ja koosneb põhiliselt mineraalide osakestest nagu kvarts, päevakivi, vilk, glaukoniit jne. Kruus on jämedapurruline sete, mis koosneb osakestest, mille suurus on üle 5mmi. Kuna liiv sisaldab peaaegu alati ka jämepurdu, siis kasutatakse mõistet kruusliiv (jämepurdu 10- 50%). Kui jämepurdu on üle 50%, siis võib seda materjali nimetada kruusaks või, vastavalt liiva lisandile liivkruusaks. Ühe leiukoha piires esineb sageli nii liiva, kruusliiva kui ka kruusa.

Liivavaru on geograafiliselt laialdasema levikuga kui karbonaatkivimid ja savid, mida esineb kõigis Eestis maakondades. Ehitusliiva vajatakse ehitustegevuses kõikjal üle Eesti.

Kuigi ehituskruusa varu on ehitusliiva ressursist ligikaudu kuus korda väiksem kaevandatakse seda ehitustegevuse olulist tooret intensiivselt. Ehituskruusa kaevandamine on kasvanud aastatel 2001–2007 ligikaudu neli korda, mis on tingitud kaevandamismahtude suurenemisest paljudes Eesti maakondades sh. Põlva maakonnas kui 2007. aastal kahekordistus ehituskruusa kaevandamine võrreldes 2006. aastaga.

Ehitusliiva ja –kruusa kaevandamisaktiivsus iseloomustab hästi viimaste aastate ehituse trende Eestis, mis on tugevas seoses kohalike sotsiaal-majanduslike muutustega. Lisaks ehitusliiva laiale geograafilisele levikule ja aktiivsele kaevandamisele väärib oma kvaliteedi poolest erilist tähelepanu aluspõhjaline tehnoloogiline liiv, mille varu (9,4 mln m³) on ehitusliivast tunduvalt väiksem. Tehnoloogilist nn. klaasliiva esineb ja seda kaevandatakse ainult Põlva ja Võru maakonnas.

Graniit

Graniit e. raudkivi on väärtuslik ehitusmaterjal. Eestis kristallilise aluskorra kivimeid maapinnal ei paljandu. Seepärast kasutatakse rändkive. Intensiivse kasutamise tulemusena on graniitkivide hulk tublisti vähenenud. Kui 1945. a. loeti Eestis rändkivide koguseks ca 16,5 milj. m³, siis nüüdseks on see kogus alla 2 milj. m³. Aastas valmistatakse umbes 100 000...150 000 m³ graniitkillustikku, vaja oleks 300 000...500 000 m³. Vajakajäävat osa on osaliselt püütud katta Karjalast sissetoodava graniitkillustikuga. Graniidi varu 2002. a. seisuga oli 2 969 milj m³.

Turvas

Kuna Eesti asub turba ja soode tekkeks soodsas kliimaavöötmes siis oleme looduslike ehitusmaterjalide kõrval hästi varustatud ka turbaga, millest suurim on hästilagunenud turba varu. Eesti on üks sooderikkamaid piirkondi Põhja-Euroopas jäädes alla ainult Soomele. Suurimad turbakaevandamise maardlad asuvad Pärnu ja Harju maakondades kus on ka enam kaevandatud just vähemlagunenud turvast.

Keskkonnaministeeriumi andmetel oli 2005.a. turbakaevandamiseks väljastatud 105 turba kaevandamisluba (Kadastik, 2005). Arvuliselt on enam lube väljastatud Harju (21), Pärnu (15)

ja Viljandi (14) maakondades. Koguseliselt kaevandatakse turvast enam Pärnu, Harju ja Tartu maakondades. 2005.a. kehtima hakanud maapõueseaduses on selgelt sätestatud, et kaevandamisloa andmisest saab keelduda, kui ületatakse aastast kasutusmäär. Eelmises seaduses sellist otsust sätet ei olnud. Enamik kaevandamislube väljastati eelmise maapõueseaduse kehtivuse ajal, kus seda ranget sätet ei olnud.

Aastal 2005 alustati mahajäetud turbakarjäärade revisjoniga, mida teostab Eesti Geoloogiakeskus. Alates 2005. a. teostatakse töid Rapla-, Lääne-, ja Harjumaal, ent kavandatud on teostada revisjon kõikides Eesti maakondades. Nimetatud turbaalade revisjonitööde käigus selgitatakse mahajäetud turbatootmisalade levik ja seisund ning selle töö tulemuste alusel saab suunata edaspidiseid tegevusi, sh ka arvestada tulevikus Riigikontrolli ettepanekuid suunata turba kaevandamine mahajäetud, ent mitte ammendatud turbatootmisaladele.

Looduslikud värvained

Eesti maapõues olevatest anorgaanilistest värvainetest on põhilised ooker e. soorauamaak ja glaukoniitliivakivi (liiv). Antud töö seisukohast omab olulisemat äramärkimist ooker.

Ooker

Ooker on raudhüdrosiid, milles Fe sisaldus võib olla kuni 50%. Mida rohkem Fe on, seda tumedam on ooker. Huumushapete ja põhjavee seisu muutuse tagajärjel kogunevad rauaühendid mineraalmaadelt soistesse veekogudesse, kus nad sadestuvad põhjavee taseme piirkonnas. Maakondlik leiukoht on Põlva maakonnas, Orava lähedal Võru maakonnas-Vagula ja Rooksu (Võru lähistel); Remeski, Vana-Antsla, Mõniste lähistel ning Nahal. Ookrist saab kollast ja punakaspruune värve. Seoses talude ja eraettevõtlike aktiivistumisega on võimalik, et ookrit hakatakse kasutama kui odavat tooret ilmastikukindlate looduslike värvainete tootmisel. Enne kasutamist tuleb värvimullad jahvatada ja sõeluda (Pere, Elvisto, 2006).

Mineraalpigmentid

Kriidi, savide või värviliste kivimite jahvatamisel saab erinevaid looduslikke mineraalpigmente. Mõnede looduslike pigmentide värvus muutub nende kuumutamisel

näiteks savide puhul. Olulisemad looduslikud mineraalpigmendid on: a)maalrikriit, mida saadakse loodusliku kriidi jahvatamisel (valge); b)ooker saadakse savide jahvatamisel (kollane, pruun või punakas); c)rauamennik on rauamaagi jahvatamise saadus (punane või pruun); d) umbra (pruun või rohekas pruun) (Pärnamägi, 2005).

Kohalike maavarade võimalikud kasutusvaldkonnad.

Ehitusmaterjalid on paekivi, liiv, kruus-liiv, savi ja graniit. Graniiti esineb siiski valdavalt rändrahnude, kivikülvide või üksikute põllukividena. Neid materjale kasutatakse, kas looduslikult või toormena ehitussegude ja detailide valmistamiseks ehitusmaterjalide tööstuses.

Paekivi on hinnaline maavara, mille kasutusala on väljakujunenud vastavalt tema keemilisest koostisest ja füüsikalise-mehaanilistest omadustest. Üldiselt, on lubjakivi ja dolomiiti kasutatud aastakümnete vältel ehituskivina, viimistluskivina, tehnoloogilise kivina paberi-tselluloositööstuses, lubja põletamiseks, tsemendi tootmiseks. Käesoleval ajal kasutatakse müüri- ja seinakivina suhteliselt vähe. Põhilisteks kasutajateks on restauraatorid ja individuaalehitajad. Hea näitena võib tuua Saaremaale rajatud Kaali külastuskeskuse (Saaremaa, Kaali külastuskeskus <http://www.kaali.kylastuskeskus.ee/tutuvustus.php>). Paekivist tehakse suveniire ja on hakatud valmistama ka ehteid.

Paekivi kasutatakse põhiliselt eramute sise- ja välisviimistluses, aiakujunduses, harvem ühiskondlikes ehitistes. Kodumaist paekivi saab edukalt kasutada nii ehitiste kui teede ehitamiseks kui kasutada sobivaid tehnoloogiaid ja kihte (Lisa 2.5.2).

Ehituskivina kasutatav paekivi peab olema vastupidav ilmastikutingimustele, olema hea külmakindlusega, hea survetugevusega, vastupidav löökidele ja kulumisele. Oluline on eristada kivikihte nende omaduste järgi (nii on tuntud müüri-, astme- kui ka skulptuurikivid). Käesoleval ajal on ka hinnatud paekivi sisekujunduses näiteks köögis tööpindade tekitamisel kui ka kaminade viimistlusel kui ka aiakunstis (Lisa 2.5.2.).

Ehituskivi kasutatakse peamiselt ehituskillustikuna, mida valmistatakse ligikaudu 4,0..4,5 milj. m³ aastas. Seda vajatakse betooni, asfaltbetooni ja raudbetoonitoodete valmistamiseks, teedehitusel ja mitmesugustel muudel ehitustöödel.

Kuna ka Setomaal pööratakse olulist rõhku turismi alaseid tegevusi siis võiks olla huvipakkuv teemaarendus, mis puudutab geoturismi. Üks selle alane näide on Eesti ja Soome

ühisprojektina käivitatud „Geoturismi arendamine Eestis ja Soomes: õppides tundma maa minevikku“ (Paekivi, 2010). Projekt on suunatud Eesti ja Soome loodushuviliste (esmajoones koolide geograafiaõpetajate, ülikoolide õppejõudude, loodusmuuseumide ja keskkonnakaitse-süsteemi töötajate ning turismiettevõtjate) vahel ühise koostöövõrgustiku loomisele, mis võimaldaks paremini tutvustada laiale üldsusele Lõuna-Soome ja Eesti ligi 2000 miljoni aastast geoloogilist ajalugu, mõlema maa geoloogilise arengu iseärasusi ning piirkonna loodusemälestisi. Projekti raames koostatakse trükiseid-reisijuhte ja õppefilme.

Sae-oui jt. (2009) on uurinud lubjakivi tolmu kasutamise võimalusi naturaalse kummi täidisenä. Töös uuriti ka teisi kaubanduslikult lisatavaid täitematerjale, mis põhinesid kaltsiumkarbonaadil. Katsetest järeldati, et tänu oma suhteliselt madalale spetsiifilisele pindalale ja madalale tugevdusvõimele võib lubjakivi tolm olla kombineeritud koos teiste uuritud täiteainetega naturaalsete kummide tugevduseks.

Põletamata tehiskivi saadakse mineraalse sideaine taigna, mördi või betoonisegu kivistumisel (Pärnamägi, 2005). Sideainete liikide järgi jaotatakse nad: a) lubitooted, b) kipstooted, c) tsementtoided ja d) magnesiaalsideainega tooted.

Lubjast-liivast tehiskivide autoklaavne menetlus avastati Belgias 1880.a. Hüdrosilikaatne kivistumine kulgeb lubja ja ränihapendi reageerimisel, mille tulemusel lubja-liiva segu muutub vettpidavaks ja tugevaks tehiskiviks. Segu kivistatakse hüdrotermiliselt autoklaavides aururõhul, millele vastab temperatuur 175-190 kraadi. Protsessi käigus tekivad terade pinnal kaltsiumhüdrosilikaadid, mis liidavad liivaterad tugevaks monoliidiks. Põletamata silikaatkivi valmistamiseks sobib liiv, mille kvartsisisaldus peab olema vähemalt 30%, liiv ei tohi sisaldada savimineraale ega huumust. Alkaalide sisaldus peaks olema võimalikult väike. Kasutatav lubi peaks olema peenaks jahvatatud, aktiivne ja pehme. Värviliste silikaatkivide valmistamiseks lisatakse segule pigmente: kollast, pruuni ja musta. Põletamata silikaatkivid on lähtuvalt oma toorainest tervisele ja keskkonnale ohutud, nad on valmistatud kohalikust toormest, mis tingib ka nende väiksema ökoloogilise jalajälje. Nad on mittepõlevad ega erita toksilisi aineid. Ilmastiku kindluse seisukohast tuleks rõhutada just nende külmakindlust. Hea temperatuuri ja niiskuse hoidjatena hoonetes tasakaalustab selline ehitusmaterjal väga hästi sisekliimat ning on hea 'hingav materjal'. Kas iseloomustab põletamata tehiskive nende hea müra tõkestamine ja suur mehhaaniline tugevus. On mainitud

ka nende eeliseid sirgjooneliste pindade saavutamisel, kividel on stabiilsed mõõtmed ning müüritöödeks sobiv veeimavus. Silikaatplokkide kasutamisel väheneb mördi ja tööjõukulu.

Tänapäeva ehituses on kasutusel tellised, mida valmistatakse segust kuhu kuuluvad põhiosadena lubi ja kanep (ingl.keeles *hemcrete*) tõlkes võiks segu nimetada kanepi-betooniks. Teine võimalus kanepi ja lubjasegu kasutamiseks on valmistada neist monoliitne mass. Mõlemad võimalused on leidnud kasutust Inglismaal kui ka mujal maailmas (<http://www.docstoc.com/docs/12211950/Hemp-Lime-Innovation/>). Ka on läbiviidud enne 2002.a. projekt, kus on hinnatud ehituste omadusi, mis on ehitatud lubja ja kanepi segul (www.projects.bre.co.uk/hemphomes/).

On näiteid, kus reovee puhastusseadmetes kasutatakse lupja stabiliseerimise ainesena (www.lime.org). Pärast puhastust allesjäänud lupja (materjali) saab edasi töödelda ning kasutada näiteks tema toiteainete sisalduse tõttu väetisena. Lupja saab kasutada edukalt reoveesette, tööstus ja mineraalõli jäätmete käitlemisel. Ka võib kasutada lupja või turvast fekaalide stabiliseerimisel. Lubja abil saab kontrollida patogeenide elutegevust biojäätmes.

Põllumajanduses kasutatakse lupja erinevates segudes, millega parandatakse happelise pinnase reaktsiooni ja magneesiumi ning kaltsiumi toitumist. Tuntud on erinevate lubjakivi, dolomiidi põhiste segude kasutamine nii põllumajanduses kui metsanduses. Metsanduses kasutatakse dolomiidil põhinevaid tooteid, mis stimuleerivad taimede fotosünteesi ja alandavad pinnase happesust, et tagada parem toitainete assimilatsiooni ja seeläbi oluliselt suurenenud metsade tootlikkus.

Graniit e. raudkivi on väärtuslik ehitusmaterjal. Oma suure kõvaduse ja külmakindluse tõttu on graniitkivist valmistatud killustik eriti hinnatud teedehituses, samuti betoonitaitena. Graniidist valmistatud trepiastmed, äärekivid ja skulptuurid on vastupidavamad võrreldes paekivist tehtutega. Samas seoses viimasel ajal elavdunud aiakultuuri arenguga on hinnatud graniitkivid ka aiakujunduslike elementide väljaehitamisel (piirded, aiakaminad jm.). Eestis kristalse aluskorra kivimeid maapinnal ei paljandu. Seepärast kasutatakse rändkive. Ehituskivina kasutamiseks sobivad ainult peenkristalsed erimid (graniit, basalt jne.), mis on suure survetugevusega (üle 1500 kg/cm²) ja külmakindlusega (üle 100 tsükli).

Liiva ja kruusa kasutusalaad sõltuvad materjali kvaliteedist st. keemilisest koostisest ja füüsikalise-keemilistest omadustest. Liiva kasutatakse ehitusmörtide valmistamiseks, betooni, raudbetooni ja asfaltbetooni täiteks, silikaat- ja silikaltsiitoodete valmistamiseks,

teedehituses, puisteliivana, lisandina tsemendi-, keraamika- ja klaasitööstuses jne. Kambriumi ja devoni tugevasti tsementeerunud liivakivi võib kasutada ka käia ja tahukivina.

Ehitusliiva varu oli 2002. a. seisuga 602 milj m³ ja tehnoloogilise liiva varu 7 milj m³ ja keraamikaliiva varu 73 milj m³.

Kruusa ja kruusliiva kasutatakse betooni, asfaltbetooni valmistamisel, teedehituses, raudteel ballastkihina ja muudel aladel. Üldse on liiva ja kruusliiva leiukohti arvele võetud üle 900, tarbevaruga 250 milj m³ ja reservvaruga üle 1000 milj m³. Eesti tähtsaimad liiva ja kruusa leiukohad on seotud kvaternaari fluvioglatsiaalsete setetega, mida esineb ooside, sandurite, mõhnade või deltade näol. Kruusa varu 2002. a. seisuga oli 101 milj m³.

Levinud on liiva kasutamine nii liivateraapias kui liivaravis.

Liivateraapia (inglise keeles ka *sandplay therapy*) on üks viise õppida ennast paremini mõistma ja saavutama kindlamat sisemist tasakaalu. Selleks kasutatakse kandikut, kasti või mõnda muud anumad, milles olev liivaväli on maailma võrdkuju ja kus inimene võib toimetada täisväärtusliku loojana. Liivateraapia on 70-aastase ajaloo jooksul tõestanud oma elujõulisust ja efektiivsust ning andnud mitmeid erinevaid harusid. Algselt kasutati seda Jungi analüütilises teraapias vaheldumisi sõnalise analüüsiga. Aja kuludes on sellest arenenud iseseisev teraapiaviis, millel on oma koht teiste seas. Liivateraapiat ei kasutata vaid laste tarbeks, see töötab väga laiaades vanusepiirides - umbkaudu 5 kuni 95 vanuste ja enamgi – senikaua, kuni inimene on üldse võimeline mõtlema, tunda ja tegutsema. Ka näidustuste skaala on lai: isiksuse arengu soodustamine, abi saab ka tõsisemate probleemide korral. Eriti tõhusalt toimib see siis, kui on tegemist peidetud tunnetega, iseenda eest varjatud motiividega, „tahtmatult“ unustatud elamustega, mis on tekkinud kriisiolukordades, kus õigete valikute tegemine on raskendatud. Samuti seose depressiooniga või ärevushoogudega, millest viimase tekkimine on siiani mõistatus. Meetod sobib ka lastega tööks, kel on traumaatilisi elamusi. Eestis on teenuste pakkujateks MTÜ Collega, MTÜ Liivateraapia keskus, Aarika OÜ jne.

Tuntud on ka liivaravi- *arenation*, *psammotherapy* (inglise keeles) (ladina keeles Psammos - liiv; therapia - ravi) – ravimeetod, kus liivavannide jaoks kasutatakse spetsiaalset liiva, mis on kõrge soojusjuhtivusega (tera suurus 2-3 mm) (Lisa 2.5.4). Varasemad teadaolevad kasutajad olid juba vana kreeklased. Tänapäevani säilinud andmed pärinevad Herodotoselt, Galenilt, Ibn Sīnālt. Venemaal hakati kuuma liiva raviotstarbeks kasutama XIX sajandi lõpus neeru haiguste ravil. Liiv on sobilik materjal, mis ümbritseb hästi kehaosad ning

juhhib hästi soojuste edasi. Liivavanne soovitatakse valusündroomide leevendamiseks, mõnede põletikuliste haiguste, lihasluukonna, spastiliste sündroomide, funktsionaalsete häirete, neuriidi, radikuliidi raviks. Selline liivaravi aktiveerib vere- ja lümfiringet, parandab higistamist, mis aitab kaotada liigset kehakaalu ja kiirendab neerufunktsioone (Liivaravi, 2010). Kujundliku väljendina on teada ütlus: „valu läheb liiva“.

Aastal 1889 arst Parijskii, N.V., avaldas rea kirjutisi ning kaks aastat hiljem kaitses oma väitekirja liivavannide kasulikkusest podagra, artriidi ja reuma ravil. Samal ajal oli liivaravi populaarne nii Venemaal kui mujal Euroopas. Ka nõukogude ajal kasutati kuurortides liivaravi. Tänapäeval on see meetod levinud Euroopa kuurort piirkondades, ravikeskustes ja SPA-ilusalongides.

Savi kasutatakse ehituses, peen- ja jämekeraamikas, tulekindlate materjalide, tsemendi ja keramsiidi tootmiseks, valu- ja keemiatööstuses, naftasaaduste ja rasvade puhastamiseks jne. (Lisa 2.5.5). Savi varu tsemendi tootmiseks oli 2002. a. seisuga 27 milj m³, keraamilise savi varu 250 milj m³, keramsiidisavi 1 milj m³.

Suurbritannias toodetakse liivast ja savist tehtud kuid mitte-põletatud telliseid ehitusmaterjalina. Need on tervislikud looduslikud ning nad on populaarsed ökoehitiste valmistamisel. Tootjad iseloomustavad mitte-põletatud tehnika rakendust kui lihtsat kuna valmistamise protsess on lihtsustatud ja tootlikkus on kõrge. Mitte-põletatud savist kivi koosneb 50-90 massi% savist, kuni 30 massi% lubjast, kuni 48 massi% kõrgahjuräbust (Brick Development...2010).

Savi on võimalik kasutada loodustoodetes (näomaskid, koorivad kreemid, mähised jne.). Savi raviomadusi on kasutatud inimeste ja loomade ravimisel. Betoniiti ja montmorillioniiti on kasutatud ravimise eesmärgil juba põliskultuuride ajal. Loodusliku õrna adsorbendina sobib seedekulgla töö korrastamiseks. Balkani sõja ajal 1910.a. oli kasutusel sõdurite ravil koolera vastu vähendades sõdurite suremust 63% protsendini. Laialdaselt leiavad savi erinevad liigid kasutamist loodustoodetes. Savi loetakse loodusravis hämmastavaks tööriistaks kuna ta aitab väljutada organismist mürgaineid, aitab reguleerida happelist keskkonda seedeelundkonnas, leevendab artriidi ja polüartriidi, selja ja lihasvalu vaevuste korral. Ka aitab kõõluste põletiku korral. Saviga on ravitud pigmendi laike nahal. Tänu oma poorsele struktuurile on savi suurepärase looduslik absorbent, mis imab väga hästi. Oma adsorbeerivate omaduste poolest on savi kasutusel näohooldusvahendites just maskides.

Sageli rikastatakse savimaske puuviljahapetega, mis omakorda lisavad tootele lisandväärtust mõjutades näonaha rakkude elastsust.

Välja on töötatud tehnoloogiad kus sisespordihallide pinnaste katetena kasutatakse alusmaterjalina savi (Suurbritannia näide). Savimineraale on soovitatud lisada veekogudes õli reostuse korral kuna see on efektiivne ja ka majanduslikult tasuv võimalus, mis peaks suurendama bakterite õli reostuse läbitöötlemist (Sposito et al., 1999).

Turvas. Turvast sobib kasutada meditsiinis, kosmeetika ja keemiatööstuses, filtrite või sorbent materjalina. Turvast kasutatakse ka väetisena, komposti koostisosana, kasvustimulaatorina ja muldade struktuuri parandajana.

Soomes on levinud turba balneoloogiline kasutamine. Balneoloogia on õpetus turba raviomadustest, sh. selle toimest elusorganismile (Orru, 2008). Ravi- ehk balneoloogiline turvas kui ökoloogiliselt puhas ja looduslik aine on inimsõbralikum kasutada kui sünteetilised preparaadid. Balneoteraapia on looduslike ainete (turvas, mere- ja järvemuda) kasutamine keha haiguslike protsesside leevendamiseks või ennetamiseks. Turba võimalikku kasutamist balneoloogiliselt on Eestis uuritud alles 2005 a. vastavat uuringut finantseeris aastatel 2005-2007 Keskkonna Investeeringute Keskus. Uuringu vajadust tingis asjaolu, et kohalikud tervisekeskused ja ilusalongid kasutavad imporditavat Soome, Saksamaa ja Itaalia turvast. Turvaste raviomadused määrab peamiselt nende lagunemisaste. 45% ja suurema lagunemisastmega turbaid peetakse raviks sobilikemateks. Sobilik vee sisaldus balneoloogilises turbas on 85% ja orgaanilisi aineid üle 25%. Mineraalainete sisaldus peab olema <5%. Turbamuda on kasutatud krooniliste põletikuliste protsesside raviks. Turbas olevad ained mõjuvad veresooni laiendavalt, alandavad põletikku, uuritud on ka turba omadusi raskemetallide kehast eemaldamisel. Turbas sisalduvaid fulvohappeid on kasutatud selliste haigustekitajate raviks nagu atriit, vähk, haavandid ja reuma. Turba kvaliteedinäitajatest peaks balneoloogilisest turbast määratama M.Orru (2009) andmetel turba üldtehnilised näitajad (lagunemisaste, tuhasus, pH ja niiskus), bioaktiivsed ained (humiinhapete sisaldus, hümatomelaanhapete sisaldus ja fulvohapete sisaldus), patogeenne mikrofloora ja raskemetallid koos muude kahjulike elementidega. Kaevandatud turvast on soovitatav töödelda nii, et see ei kuivaks (www.lehtopeat.com). Arvestades piirkonna eripära juba olemasolevate tervisekeskustega, võiks kaaluda Setomaa erinevate maardlate ja turbaleiukohtades leiduva setendi keemilisi uuringuid turba kasutamiseks balneoloogias.

Eestis on uuritud on mahajäetud turbaväljade kasutamise võimalusi metsamarjade viljelemiseks. Ahtalehise mustika kultuuristamise katsetega on Eestis tegeldud 1998. aastast, mil antud taime viljelemise võimalusi asuti uurima Eesti Põllumajandusülikoolis (nüüdses Eesti Maaülikoolis) (Noormets 2006). Uuritud on ahtalehise mustika paljundamise meetodeid, agrotehnoloogiat. Eestis katsetatakse ka poolkõrgeid mustikasorte 'Northblue', 'Northcountry' ja kõrgekasvulisi mustikaid. Ahtalehise mustika ja poolkõrge mustika hübriidide kasv on erinev (Mustika projekt..., 2002). Poolkõrged mustikad kasvavad põõsana, kuid ahtalehise mustika taimed on madalad ja levivad risoomidega.

Ahtalehine mustikas (*Vaccinium angustifolium* Ait) on majanduslikult oluline marjakultuur Põhja-Ameerikas, kus kultuuri viljelemine hõlmab enam kui 42 000 ha.. Ahtalehine mustikas on laia pH amplituudiga, hästi stressi taluv ja vähese toiteainete nõudlusega taimeliik. Põhja-Ameerikas, kus mustika viljelemine toimub kõige suurematel pindadel maailmas, iseloomustab nende kasvatamist kahe aastane tsükkel. Esimesel aastal toimub vegetatiivne kasv ja õiepungade moodustumine. Sel perioodil on oluline tasakaalustatud väetamine kompleksväetistega, kuna siis pannakse alus järgneva aasta saagile. Teisel aastal toimub õitsemine ja saagi moodustumine, sel ajal taimede väetamisel leheväetisega saab täiendavat saagilisa ja paraneb viljade kvaliteet. Pärast saagi koristust põletatakse või niidetakse tootmisistandik maha ja tsükkel algab otsast peale. Ahtalehine mustikas on seal looduslik taimeliik ja sobivad kasvualad saadakse metsade lageraiega, mille järel saavad taimed paremad kasvutingimused. Eestis tuleb istandik rajada aga ettekasvatatud taimedega. Võrreldes teiste levinud kultuuris kasvatatavate marjakultuuridega on mustikalistel levinud vähem kahjureid ja haiguseid, mis tõttu sobivad nad ka mahekasvatamiseks.

Kultuuride mitmekesisus marjakasvatusestevõttes vähendab tootmisriske. Hooajatööde ja saakide erinev aeg alandab tööpinget ja võimaldab paremini kasutada tööjõudu. Seega on oluline tööde perioodilisus, mis jaotaks tootmist ja turustamist võimalikult soodsalt tootjale. Mustikaliste marjad valmivad alates juulist kuni augusti lõpuni (olenevalt sordist ja liigist). Marjade turustamist soosib küllaltki lai kasutamise otstarve. Mustikaid kasutatakse värskelt, külmutatult, mahlaks, moosideks, veiniks, kontsentraadiks, samuti jäätise- ja paljudes teistes toiduainetööstuse harudes.

Venemaal on levinud ühe maaturismi viisina nn. moosi valmistamise tuur. Teatud perioodil, olenevalt marjade valmimise ajast, saab sõita turismitallu, kus korjatakse ise marjad,

valmistatakse kohapeal moos, pannakse see purki ja kaanetatakse. Sellist teenust Eestis veel pakutud ei ole.

Vähelagunenud kiulise struktuuriga villpea turvast kasutatakse segus lambavillaga looduslike tekstiilide valmistamisel (Orru 1999, Lisa 2.5.1). Valmistatud tekstiilid on keskkonnasõbralikud ja maalähedastes toonides, millest valmistatakse üleriideid.

Kaaluda võib ka turbast turbapottide ja „tablettide“ valmistamist kohaliku kogukonna tarbeks. Internetis on mõningane kogus erinevat infot turbapottide pakkujatest. Vähem on infot, mis puudutab turbapottide ja turbatablettide valmistamist seemikute ettekasvatamiseks (lisa 2.5.1). Turbapottides taimede ettekasvatamine on oluline selliste kultuuride puhul, millede juuresüsteem on nõrgem, nagu näiteks perekonda *Cucurbitaceae* kuuluvad esindajad kurk, kõrvits. Turbapottide valmistamise tehnoloogiad ja koostised on erinevad. Soovitatakse kasutada toiteainete segusid. Näiteks: 6-8 kuud komposteeritud komposti, mille koostises on 60% turvast, 20% sõnnikut (soovitavalt hobuse oma), 10% vett, fosfaat väetist 3%, hekseldatud õlgi või muid viljakoristuse jääke 5%. Võib kasutada ka ainult vähe lagunenud turba ja väetiste segu. Pottide valmistamiseks mõeldud mass tuleb veega segada ja jätta laagerduma. Edasi toimub olenevalt masinseadme potti pressimine ja hilisem kuivatamine. Turbatabletid pressitakse kokku (turba+väetiste segu) ning hiljem enne kasutamist, niisutatakse seni kuni toimub 100% turbamassi täitumine veega.

Soomatkad.

Huvitavaid lahendeid väike ettevõtjatele peaks pakkuma tänapäeval populaarsed teenuste pakkumised turismivallas. Praktiseeritakse erinevaid turismi liike, mida annab nutikalt kombineerida teiste viisidega nagu näiteks: soo- ja fototurismi. Sooturism on matkamine soos eesmärgiga saada sooelamus. Majanduslikus mõttes on see sookeskkonna kasutamine turismiäriks. Turismiressurssideks on põnev soomaastik, sooelustik, sooga seotud inimkultuur, aga ka lihtsalt vaikus ja rahu, mida tänapäeva kiire elutempo sageli minetab. Sooturismi omakorda annab kombineerida fototurismiga. Fototurism on üks maailma populaarsemaid hobisid (puhkaeestis.ee).

Sooturism on noor nähtus kuid populaarne turismi vorm. Enam tuntumad on soomatkad kuid ka rabamatkad (Ruukel, Martsoo, 2005). Levinumad on need eelkõige maades, mis on soode poolest rikkad nagu USA, Kanada, Iirimaa, Soome, Rootsis ja Läti

(märksõnadena saab infot „bog walking“, „bog tourism“, „bog hike“, „bog walk“, „bog tour“). Eestis on arvukaid väikefirmasid, kes pakuvad rabamatku alates Põhja-Eestist kuni Põlvamaani välja. Soode – nautimiseks on võimalik kasutada rida erinevaid tehnikaid: suuskade ja räätsadega talvisel sool, kanuuga, hõljukiga või jalgsi teistel aastaegadel. Loodud on ka võimalused majutuseks soos (sooküla). Jalgsimatkadeks on lihtsaim viis kasutada laudradasid selleks ettenähtud kohtades, mis võimaldab hoida habrast soo keskkonda, kuid praktiseeritakse ka matkamist matkajuhiga väljaspool laudradu.

Järeldused

- Regioonil on eeldused/võimalused, et pakkuda nii enda kui ümbritsevate piirkondade tarbeks
 - looduslähedasi tervisetooteid,
 - looduslikust materjalist ehitusmaterjali,
 - looduslikust materjalist siseviimistlus elemente (tööpinnad)

Kasutatud kirjandus

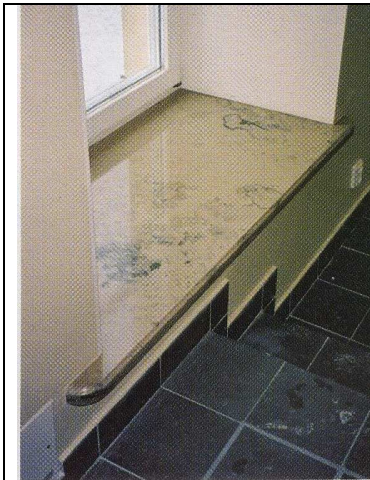
- Kadastik, E. 2005. TURBA KAEVANDAMISEST. *Eesti soode jätkusuutlik kasutamine*, 4-5 nov 2005 Järeda. <http://www.soo.ee>
- Korhonen, R. & Luttig, G.W. 1996: Peat in balneology and health care. – In: Lappalainen, E. (ed.) Global peat resources: 339-345. International Peat Society, Geological Survey of Finland.
- Korhonen, R. 1999: Turvehoidot Suomessa. [Peat therapy in Finland]. – In: Hakala, K. (ed.). Suo on kaunis: 246-250. Maahenki, Helsinki.
- Korhonen, R., Pihlaja, K. & Peuravuori, J. 1991: Characterization of Finnish peat types for balneological purposes using physical and chemical methods. – Geological Survey of Finland. Special Paper 12: 171-175.
- Liivaravi. 2010. <http://www.litemedic.ru/public/psammoterapija.html> (in Russian).. 2006.
- Pere, R. 2006. Looduslikud ehitusmaterjalid. Seinad, põrandad, katus ja siseviimistlus. Eesti, Tallinn. 96 lk.
- Pere, R., Elvisto, T. 2006. Looduslikud värvid ehituses. Kuidas valmistada ja kasutada vanu häid värve. Eesti, Tallinn. 94 lk.
- Rosentau, A., Puura, V., Olesk, K., Hõlpus, K. 2009. Setomaa maavarad. Tartu. 78 lk.
- Raudsep, R., Räägel, V., Savitskaja, L., Orru, M., Kattai, V. 1993. Eesti maapõuerikkusi. Eesti Geoloogia Keskus, Tallinn, 64 lk.
- Brick Developmental Association. Brick. Made for Generations. Great Britain, UK. 4lk.
- Mustika projekt. „Ahtalehise mustika kasvatustehnoloogiad ja sordiaretus.“ Eesti Tehnoloogiaagentuur (ESTAG) projekt. 2002-2005. <http://www.eau.ee/~agt/mustikas/index.html>
- Noormets, M. 2006. Ahtalehise mustika (*Vaccinium angustifolium* Ait.) ja kanada mustika (*V. myrtilloides* Michx.) õie bioloogia mõningaid aspekte; ahtalehise mustika ja hariliku jõhvika (*Oxycoccus palustris* Pers.) kultiveerimine ammendatud freesturbaväljadel), Eesti Maaülikool, põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Doktoriväitekiiri.
- Orru, M. 1999. Koome turba kangaks. – Eesti Turvas 1/3: 24-25. Let's weave peat to textile.
- Orru, M. 2008. Eesti turba kasutamisest balneoloogias. Keskkonnatehnika 7:13-15.
- Orru, M. 2009. Mis on balneoloogiline turvas ja palju seda maailmas kasutatakse? Ülevaade Eesti turba balneoloogiliste kasutusvõimaluste uuringust. <http://kaevandamine.blogspot.com/2009/04/turba-raviomadused.html>
- Paekivi. 2010. Geoturismi arendamine Eestis ja Soomes: õppides tundma maa minevikku. <http://geoeducation.info/paekivi.php>
- Pirtola, M. 1996: Peat textiles. – In: Vasander, H. (ed.). Peatlands in Finland: 123-126. Finnish Peatland Society.
- Pärnamägi, H. 2005. Ehitusmaterjalid. Tallinna Tehnikakõrgkool. 140 lk.
- Ruukel, A., Martsoo, A. 2005. Sooturism- võimalused ja ohud. *Eesti soode jätkusuutlik kasutamine*, 4-5 nov 2005 Järeda. <http://www.soo.ee>
- Warr, L.N., Perdrial, J., Lett, M.-C., Heinrich-Salmeron, A., Khodja, M. 2009. Clay mineral-enhanced bioremediation of marine pollution. Applied Clay Science Volume 46 (4):337-345.

Sae-oui, P., Sirisinha, C., Thaptong, P. 2009. Utilization of limestone dust waste as filler in natural rubber. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. 11(2): 166-171.

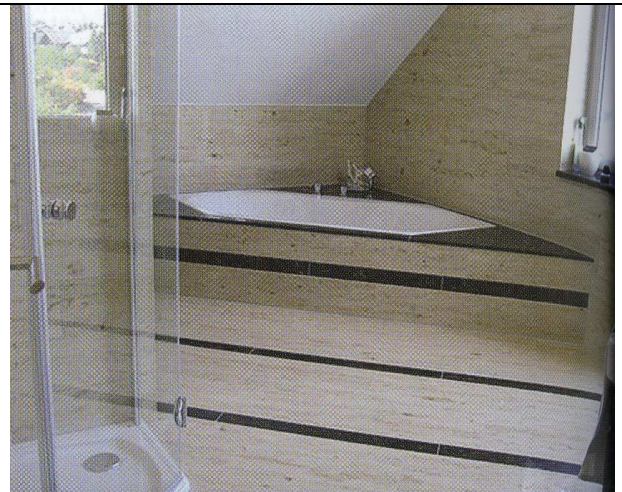
Lisa 2.5.1. Maavarade alternatiivsed kasutusvõimalused

Maavara liik	Kasutuse tüüp	Viide tootjale või teenuse pakkujale, olulisele kirjanduse allikale
Turvas	Kasutus istikupottideks	http://www.dutchplantin.com/en/?qclid=COXvv6yWz6ACFQ8EZgodvDXv0A http://www.torfnn.ru/ http://offers.tradedir.ru/goods/finance/agricult/offer20044.htm
	Turbatabletid jm.	http://www.engo.com.ua/index.php?id=338
	Multšina	http://www.tehnikamaailm.ee/kodujaehitus/index.php?id=107 http://www.pindstrup.dk/default.aspx?id=137
	Balneoloogiline kasutus	www.peatsociety.org/forum/viewforum.php?f=10 http://www.peatsociety.org/index.php?id=90
	Tuppvillpea kiudude kasutamine tekstiiliks	http://www.allfiberarts.com/library/aa04/aa072104h.htm http://www.tkukoulu.fi/~kirkos/tupasvilla.htm http://www.ecotopia.be/yearbook/fashion.html
Savi	Ökoehitusmaterjal Savi ja kanepi kivid, savist siseviimistlus plaadid jm.	http://.thermo-hanf.de/front_content.php?idcat=55
Lubi	Ehitusmaterjalina lubi koos kanepikiududega	The Building Limes Forum Ireland (BLFI) http://www.limetechnology.co.uk/ http://wise.cat.org.uk/wise/ http://www.buildingtalk.com/news/lim/lim104.html http://www.docstoc.com/docs/12211950/Hemp-Lime-Innovation

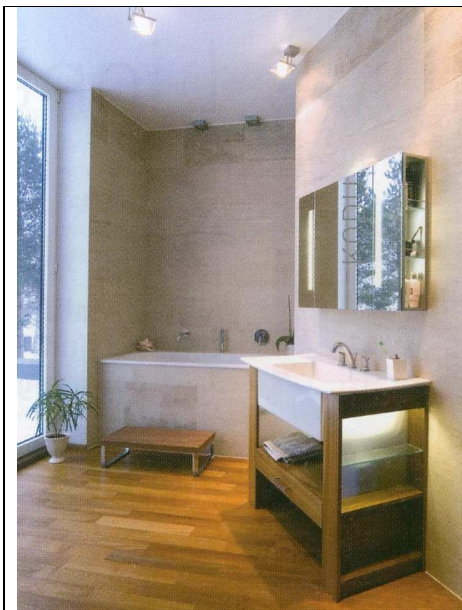
Lisa 2.5.2. Looduslike kivide kasutamise näiteid.



Looduslikust kivist aknalaud.



Vannitoa siseviimistlus.



Lubjakivi kasutus siseviimistluses



Looduslike kivide kasutamine aiakujunduses

	
<p>Elutoa uhkus, kamin on valmistatud kohalikust looduslikust kivist paest. Kamina taga on topeltsein, mis salvestab endasse kamina põlemisest tekkinud soojust. Interjäär. 2:2009.</p>	<p>Paekivi põrand KUMUS. Kuigi looduskivi pole ühene ja homogeenne on tal selle eest varieeruvad mustrid ja kõikuv värvigamma. Looduskivi kasutamise plussiks on tema naturaalsus ja värvieristuste mäng. Interjäär. 8:2009.</p>

Lisa 2.5.3. Lubja ja kanepi kasutamine ehitusmaterjalidena.

	
<p>Struktuurne kivi, mida iseloomustab süsiniku negatiivne jalajälg. http://www.limetechnology.co.uk/</p>	<p>Monoliitse seina tarbeks tehakse kõigepealt betoonehitusele sarnaselt karkass, mille vahed täidetakse eelnevalt valmistatud lubja ja kanepi seguga. http://gallery.me.com/xianren#100026</p>

Lisa 2.5.4. Liivateraapia ja liivaravi



Liivateraapia (*sandplay*) ravil on üle 75 a. tausta ning nii teoreetilist, kliinilist kui ka praktilist rakendust. Seda loetakse üheks kõige tõhusamaks ja ka turvalisemaks teraapia vahendiks mida kasutavad paljud nõustajad ja psühholoogid oma töös laste, noorukite ja täiskasvanutega.


Jungi traditsiooniline, üks põhilisi teraapia eeldusi on see, et sügaval teadvuse psüühikas on loomulik, instinktiivne võime end ise tervendada kui luuakse kaitstud keskkond. Põhinedes kliendi ja terapeudi vastastikkusel usaldusel lubab kliendi sisemine juhtimine tööd läbi viia.

www.expressivetherapies.com.au/



J.F.Ferrisoni kliendid on sageli Aspergeri sündroomi kandjad, arengu- ja muude neuroloogiliste häiretega lapsed.

Liivateraapia võimaldab oma töös ühendada kunsti ja väljendusrikast mängu, mis põhineb laialdastel teadmistel lapse arengust ja perekonna dünaamikast. Töös kasutatavad materjalid võimaldavad lapsel liikuda, uurida, kasutada paljusid „erinevaid keeli“ suhtlemiseks ning teostada seega paljusid erinevaid õpistiile. Kasutades kunsti ja mänguteraapiat koos on võimalik saada hea kontakt lapsega, saada aru tema individuaalsetest vajadustest ja entusiasmist.

transformative.info/arttherapy.html

	
<p>Liivaravi põhineb kahel olulisel omadusel: ta neelab hästi soojust ning jagab seda halvasti. Kui liival lamaja hakkab higistama, imab liiv higi endasse. Liivaravi kasutatakse ka füsioteraapiana, sellel on suurepärase põletiku- ja tursetevastane ning valuvaigistav toime.</p> <p>Liivaraviks sobivad protseduurid ka päikesesooja liivaga kuna keha higistab, on liiv ülekaalu vastu tõhususelt võrreldav saunakorraga – kaotada võib 1–1,5 kilo. Kuum liiv soojendab sügavalt lihasrakke, lõdvestab ja masseerib keha ning parandab vereringet. Mereliivas leidub palju kasulikke mineraale, mis aitavad organismi vajalike mikroelementidega varustada.</p> <p>http://www.litemedic.ru/public/psammoterapija.html</p>	

Lisa 2.5.5.
Turbatabletid

	
<p>Pressitud turbatabletid.</p> <p>http://www.engo.com.ua/index.php?id=1333</p>	<p>Veega niisutatud turbatabledist on saanud turbasilinder, milles kasvab kompaktse juurepalli moodustanud taim.</p> <p>http://www.engo.com.ua/index.php?id=1333</p>

2.6. Inimressursi analüüs

Koostanud: Merli Reidolf (Tallinna Tehnikaülikooli Majandusteaduskonna ärikorralduse instituudi teadur)

Sissejuhatus

Analüüsis on võrreldud üksikute valdade ja Setomaa näitajaid Eesti ja Võru ning Põlva maakondade keskmiste näitajatega. Analüüsi aluseks olevad arvandmed pärinevad Eesti Statistikaameti avalikest andmebaasidest (www.stat.ee).

Valdade üldiseloostus, 01.01.2010. a

Piirkond	Rahvaarv ¹	Pindala, km ²	Rahvastiku-tihedus, el/km ²	Maakond	Kaugus maakonna-keskusest	Kaugus Tallinnast
Eesti	1 322 845	434 323,31	30,5			
Meremäe	1 022	132	7,7	Võru	34 km	283 km
Mikitamäe	1 024	104	9,8	Põlva	37 km	263 km
Misso	710	189	3,7	Võru	37 km	274 km
Värskä	1 302	188	6,9	Põlva	40 km	269 km
Setomaa	4 058	613	6,6			

Allikas: Eesti Statistikaamet, Regio Teedeatlas

¹ Varasemates uuringutes toodud rahvaarvu juures ei ole arvestatud rännet, nüüd on Statistikaameti kodulehel kättesaadavad rahvaarvud, kus on arvestatud ka rännet

Demograafilised näitajad

Elanike arv

2000. aastatel on Setomaa rahvaarv nii nagu kogu Eestiski kahanenud. Võrreldes varasemate sama autori Setomaad ja teisi piiriäärseid alasid käsitletud analüüsidega on nüüd kättesaadavad andmed, kus rahvaarvu korrigeerimisel on arvestatud ka rännet². Seetõttu on siinkohal ära toodud ka varasemate aastate korrigeeritud numbrid.

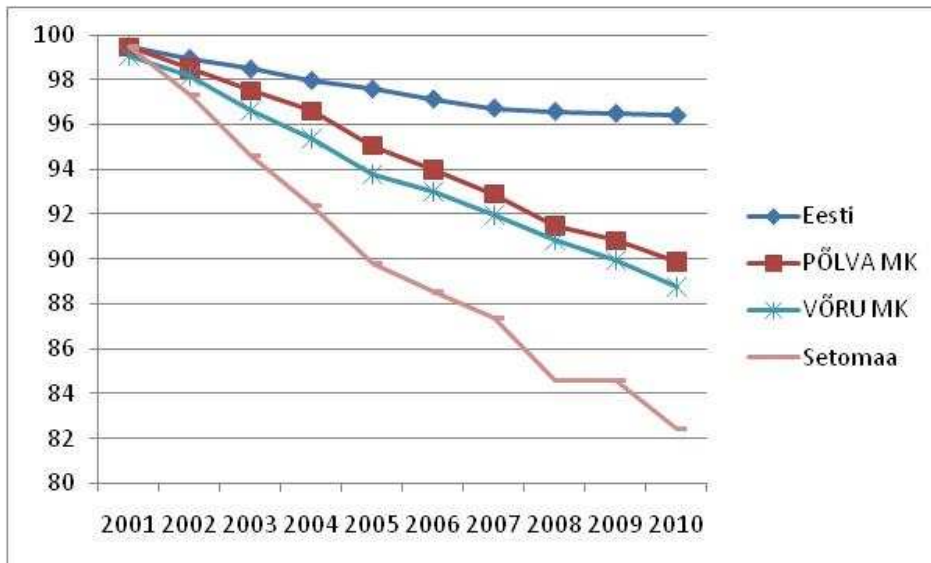
Tabel 2.6.1 Setomaa valdade ja Eesti ning Põlva ja Võru maakondade rahaarv 2000., 2005. ja 2010.a 01.jaanuari seisuga (arvestades rännet)

	2000	2005	2010
Eesti	1372438	1339168	1322845
PÕLVA MK	32746	31126	29432
Mikitamäe	1202	1063	1024
Värska	1517	1409	1302
VÕRU MK	40003	37516	35500
Meremäe	1307	1167	1022
Misso	898	784	710
Setomaa	4924	4423	4058

Allikas: Statistikaamet

Joonis 2.6.1 näitab piirkonna elanike arvu vähenemise kiirust, mida suurem langus, seda kiiremini on elanike arv vähenenud. 2000. aastatel on Setoma rahvaarv kahanenud kiiremini kui Eestis ning Võru ja Põlva maakonnas keskmiselt. 2010. aastaks on Setomaale alles jäänud 82% 2000.a registreeritud elanike arvust. Rahvaarvu vähenemise põhjuseid tasub otsida rändest ja vanuselises struktuurist.

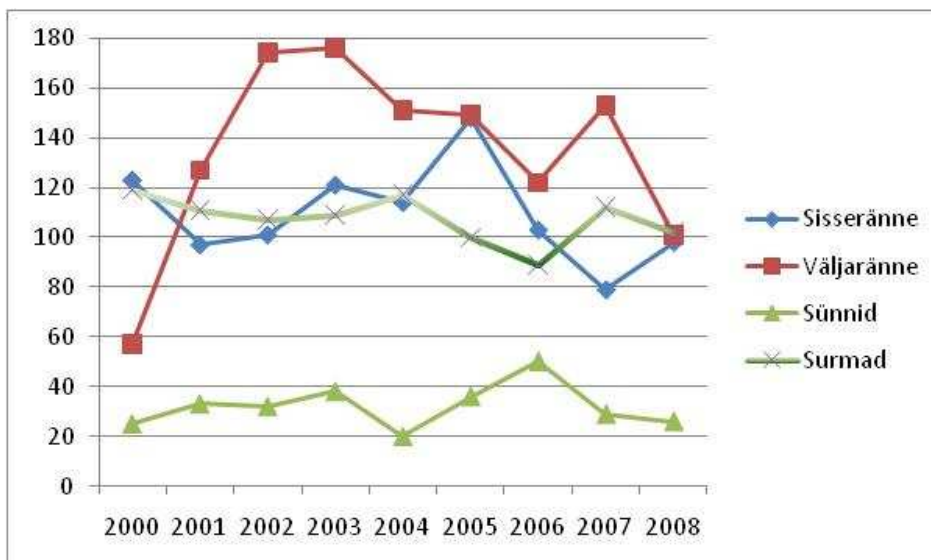
² Varem arvestati muutumise arvutamisel ainult loomulikku iivet (sünde ja surmasid).



Joonis 2.6.1 Setomaa ning Eesti ja Põlva ning Võru maakondade elanike arvu muutus võrreldes 2000. aastaga (Statistikaamet, autori arvutused)

Live

Allolevalt joonisel on Setomaa loomuliku iibe komponendid (sünnid ja surmad) ning siserände (st Eestimaa sees toimunud) sisse- ja väljaränne (Setomaale elama asunud) ja väljaränne (mujale elama asunud). Välisränne ehk välismaalt Setomaale või Setomaalt välismaale minejate arvud on üsna väikesed, seetõttu oli otstarbekas nad siit jooniselt välja jätta.



Joonis 2.6.2 Setomaa siserände sisse- ja väljaränne ning sünnid ja surmad absoluutarvudes 2000.-2008.a (Statistikaamet)

Setomaa loomulik iive on jätkuvalt negatiivne. Sündide ja surmade hulk on 2000. aastate alguses olnud suhteliselt stabiilne. Enamasti on ka rände saldo negatiivne, see tähendab, et välja rändajaid oli rohkem kui Setomaale elama asunuid (registreeritud). 2005. ja 2008. aastal oli sisserännanuid peaaegu sama palju kui väljarännanuid.

Rände andmete toesust võib mõjutada näiteks see, et registreerida saab ainult ühe elukoha ja kui pool aastat elatakse linnas ja pool aega Setomaal, siis ei pruugi need inimesed ennast Setomaa elanikeks registreerida. Samuti võib tegelikkust moonutada kui suurem hulk inimesi registreerib ennast mõne piiriäärse valla elanikuks mingite materiaalsete hüvede tõttu, aga ise realselt sinna elama ei asu.

Tabel 2.6.2 Setomaa sise- ja välisrände saldo 2000-2008.a

	Siseränne					Välisränne				
	Mikita- mäe	Värskä	Mere- mäe	Misso	Seto- maa	Mikita- mäe	Värskä	Mere- mäe	Misso	Setomaa
2000	5	11	30	20	66	0	0	0	0	0
2001	0	-3	-3	-24	-30	-2	0	0	0	-2
2002	-12	-21	-31	-9	-73	0	1	4	0	5
2003	18	-26	-28	-19	-55	-2	3	2	1	4
2004	-22	15	-14	-16	-37	1	0	-1	0	0
2005	5	-6	5	-5	-1	-1	-2	-2	-1	-6
2006	-1	-2	-17	1	-19	-3	-1	2	-4	-6
2007	-23	-17	-19	-15	-74	2	2	3	2	9
2008	20	-2	-13	-8	-3	64	6	4	0	74

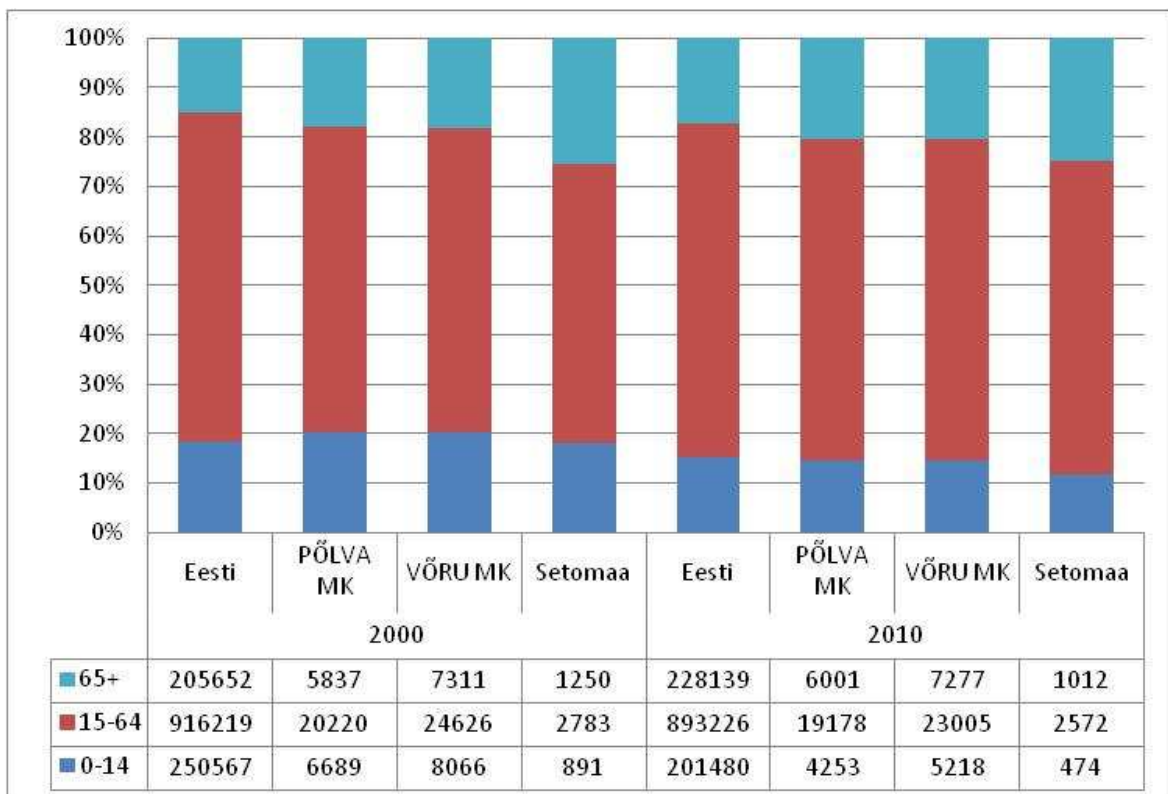
Allikas: Statistikaamet

Tabelis 2.6.2 on toodud 2000. aastate Setomaa valdade sise- ja välisrände saldo ehk Setomaale elama registreerunute ja Setomaalt välja registreerunute vahe. Siin on ära toodud nii Eesti-sisene ränne kui ka need, kes tulid või läksid välismaale. Välisrände osa on olnud suhteliselt väike, välja arvatud 2008. aastal, kui Mikitamäele registreeris ennast elama 64 inimest, teistesse Setomaa valdadesse registreeris ennast välismaalt samal ajal 10 inimest.

Vanuseline struktuur

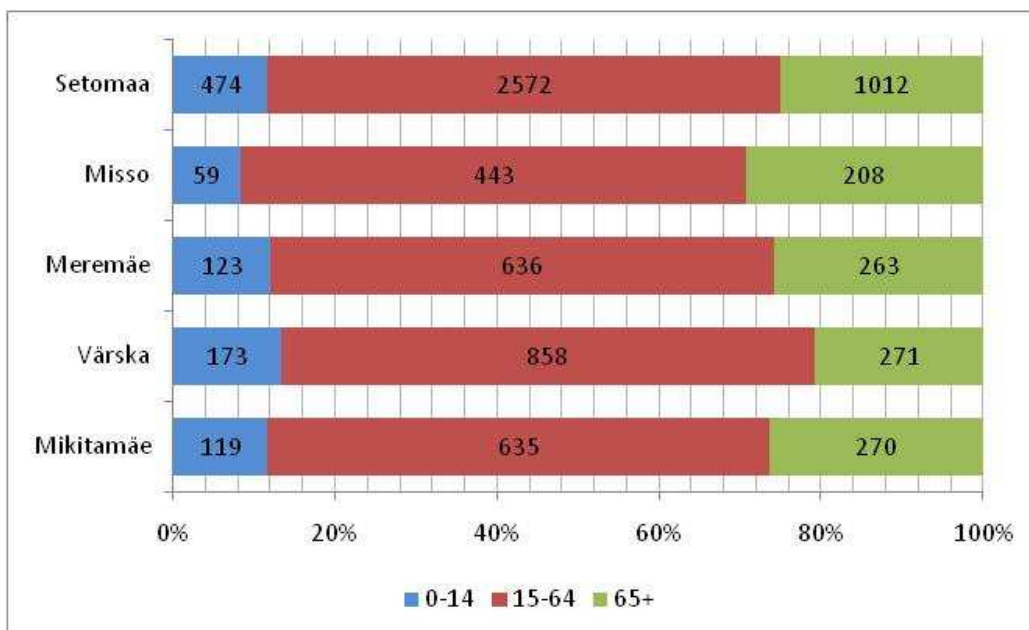
Lisaks rändele mõjutab elanike arvu muutumist ka loomulik iive, mis on sõltuvuses elanike vanusega. Lisaks on vanuseline koosseis ka oluline allikas analüüsimaaks võimalike töötajate hulka täna ja tulevikus. Samuti saab selle järgi hinnata tulevaste perioodide ülapeetavate hulka.

Nagu igal pool mujal, nii vananeb ka Setomaa elanikkond. Aga vanemaealiste osa on suurem kui teistes võrreldavates piirkondades, seetõttu on piirkonnas ka suhteliselt kõrge suremus. Laste osakaal elanikkonnast on vähenenud võrreldes 2000. aastaga peaaegu kaks korda, Eestis ning Põlva ja Võru maakonnas keskmiselt nii suurt kahanemist ei ole olnud. Kui arvestada seda, et sündide arv on 2000. aastatel olnud suhteliselt stabiilne, siis võib arvata, et lastega pered rändavad piirkonnast välja või on nende registreeritud elukoht mujal. Tööealiste hulk on peaaegu võrdne Eesti ja Põlva ning Võru maakondade keskmistega.



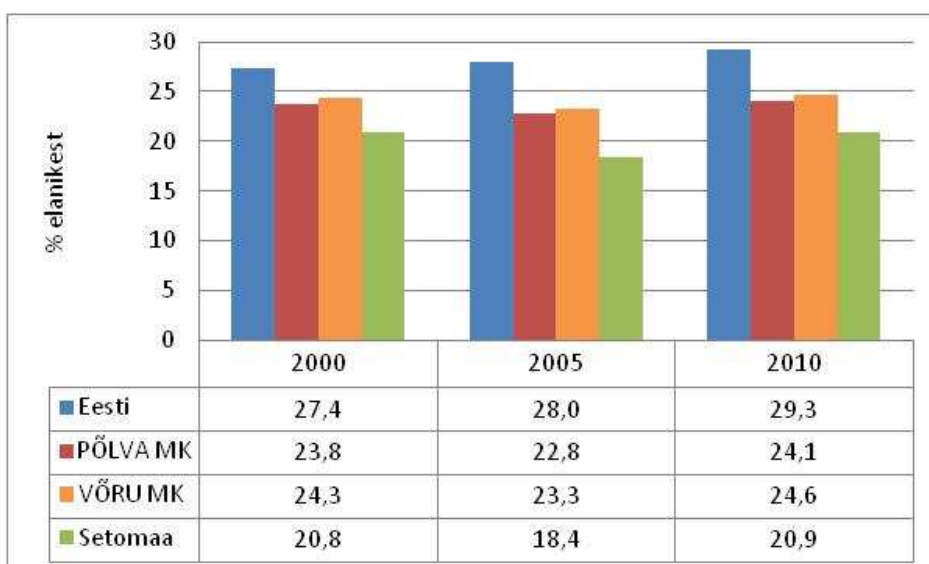
Joonis 2.6.3 Rahvastiku jaotumine vanusegruppidesse 2000. ja 2010.a 01.jaanuari seisuga (Statistikaamet)

Valdade kaupa on vanuse struktuuris ka mõningaid erinevusi märgata. Kõige suurem vanemaealiste ja kõige väiksem laste osakaal on Missos. Värskas on seevastu lapse rohkem ja vanu inimesi vähem.



Joonis 2.6.4 Vanuseline struktuur 2010.a Setomaal (protsent ja absoluutarv (Statistikaamet)

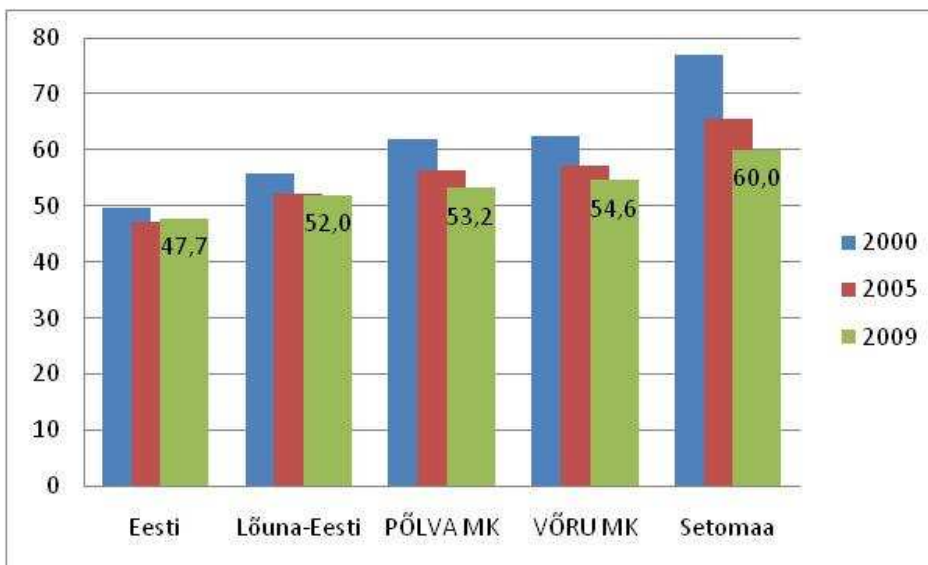
20-39-aastaste elanike osakaal kogu rahvastikust on Setomaal väiksem kui võrreldavates üksustes. Kui 2005. aastaks vähenes 20-39-aastaste osakaal Setomaal alla 20%, siis 2010. aasta alguseks on see tõusnud taas 20% kõrgemale. Vahe Eesti keskmisega on siiski mõnevõrra kasvanud.



Joonis 2.6.5 20-39-aastaste elanike osakaal kogurahvastikust 01.jaanuari seisuga 2000., 2005. ja 2010.a. (Statistikaamet, autori arvutused)

Ülalpeetavate määr

Ülalpeetavate määr iseloomustab rahvastiku vanuskoosseisu ja näitab, mitu mittetöealist inimest tuleb 100 töealise elaniku kohta. Ülalpeetavate määra mõjutab nii laste kui 65. aastaste ja vanemate hulk. Põhimõtteliselt on hea, kui ülalpeetavate määr väheneb, sest siis tuleb töealistel vähem mittetöötavaid inimesi üleval pidada. Aga kuna selle määra vähenemist mõjutab nii laste kui vanurite hulk, siis on oluline vanuselise struktuuri järgi kontrollida, millest see vähenemine tuleb.

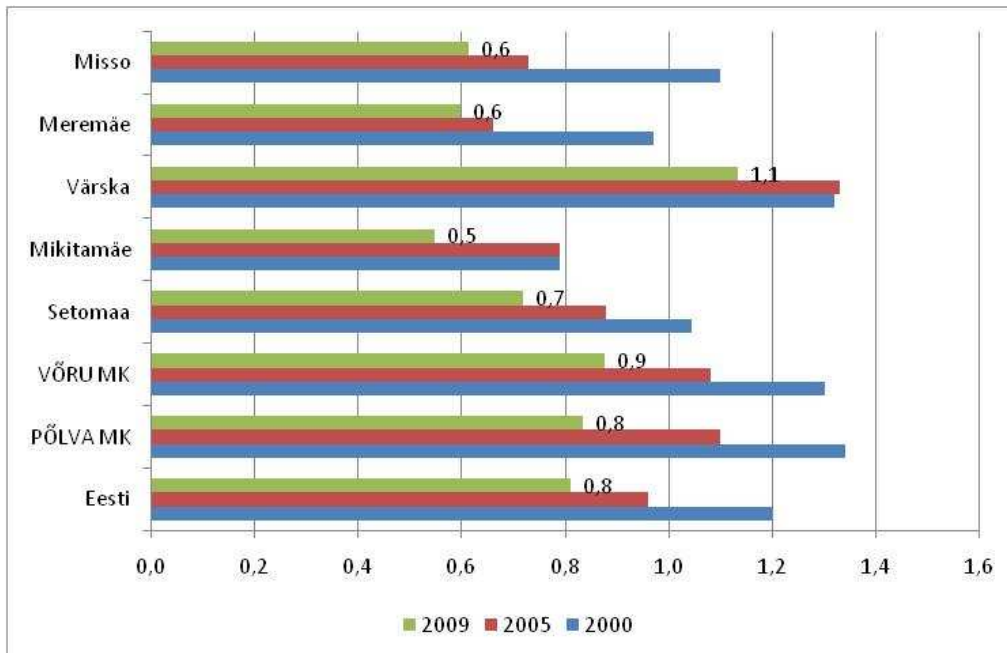


Joonis 2.6.6 Ülalpeetavate määr 2000., 2005. ja 2009.a Setomaal, Eestis ning Põlva ja Võru maakondades (Statistikaamet, autori arvutused)

2000. aastatel on kõikjal ülevalpeetavate määr vähenenud. Setomaal on see vähenemine olnud kõige kiirem, aga see vähenemine on tulnud peamiselt laste osakaalu vähenemisest. Kuna vanemate töealiste osa on suurem, siis peagi ülalpeetavate hulk suureneb pensionile siirduvate inimeste arvelt.

Demograafiline tööturusurveindeks

Demograafiline tööturusurve indeks näitab 5-14-aastaste ja 55-64-aastaste elanike suhet ehk annab võimaluse hinnata kui palju tuleb tööjõuturult vanuse tõttu lahkuvate inimeste asemele uusi töötajaid.



Joonis 2.6.7 Demograafiline tööturusurveindeks 2000., 2005. ja 2009.a (Statistikaamet)

Demograafiline tööturusurve indeks on kõikjal langenud, see tähendab, et potentsiaalseid noori, kes võiksid 10 aasta jooksul tööturule siseneda jääb järjest vähemaks. Kui 2000. aastal oli Setomaa tööturusurve indeks üle ühe, siis 2009.a vastav näitaja on 0,7 – iga 10 55-64-aastase inimese kohta on ainult 7 noort vanuses 5-14. Ainult Värskas on see indeks üle ühe. Vahed Eesti ja Põlva ning Võru maakonna keskmiste näitajatega on jäänud väiksemaks.

Majanduslik jätkusuutlikkus

*Ettevõtted*³

Piirkonna elujõulisuse jaoks on vaja, et elanikel oleks ka kohapeal töökohti, mida pakuvad ettevõtted. Järgnevas tabelis on ära toodud ettevõtete absoluutarvud ja võrdluseks kõrvale ettevõtete arvud taandatuna 1000 elaniku kohta ning ettevõtete arvu muutus võrreldes 2005. aastaga. Võrreldes 2005. aastaga on ettevõtete hulk kõikjal enamasti kasvanud (v.a Värskas ja Missos). Setomaal on juurdekasvu protsent peaaegu 7.

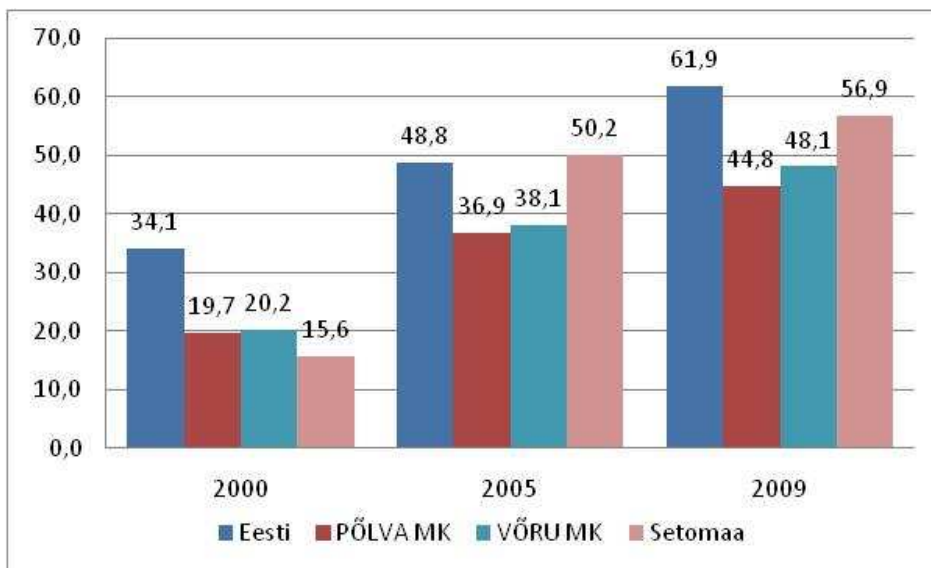
³ Äriregistris registreeritud majanduslikult aktiivsete füüsilisest isikust ettevõtjate andmed, v.a ainult maksukohustuslaste registrites registreeritud ja sellest 2009.a. jooksul äriregistrisse ümberregistreeritud füüsilisest isikust ettevõtjad. Üksused on jaotatud haldusüksustesse kontaktaadressi järgi.

Tabel 2.6.3 Ettevõtete arv, ettevõtete arv 1000 elaniku kohta 2009.aastal ja ettevõtete arvu muutus võrreldes 2005. Aastaga Setomaal ja Eestis ning Põlva ja Võru maakondades

	Ettevõtete arv, 2009.a	Ettevõtete arv 1000 elaniku kohta, 2009.a	Muutus võrreldes 2005. aastaga, %
Eesti	81909	61,9	25,3
PÕLVA MK	1333	44,8	16,2
VÕRU MK	1732	48,1	21,3
Mikitamäe	46	43,4	27,8
Värska	80	60,8	-4,8
Meremäe	74	69,2	13,8
Misso	37	51,5	0,0
Setomaa	237	56,9	6,8

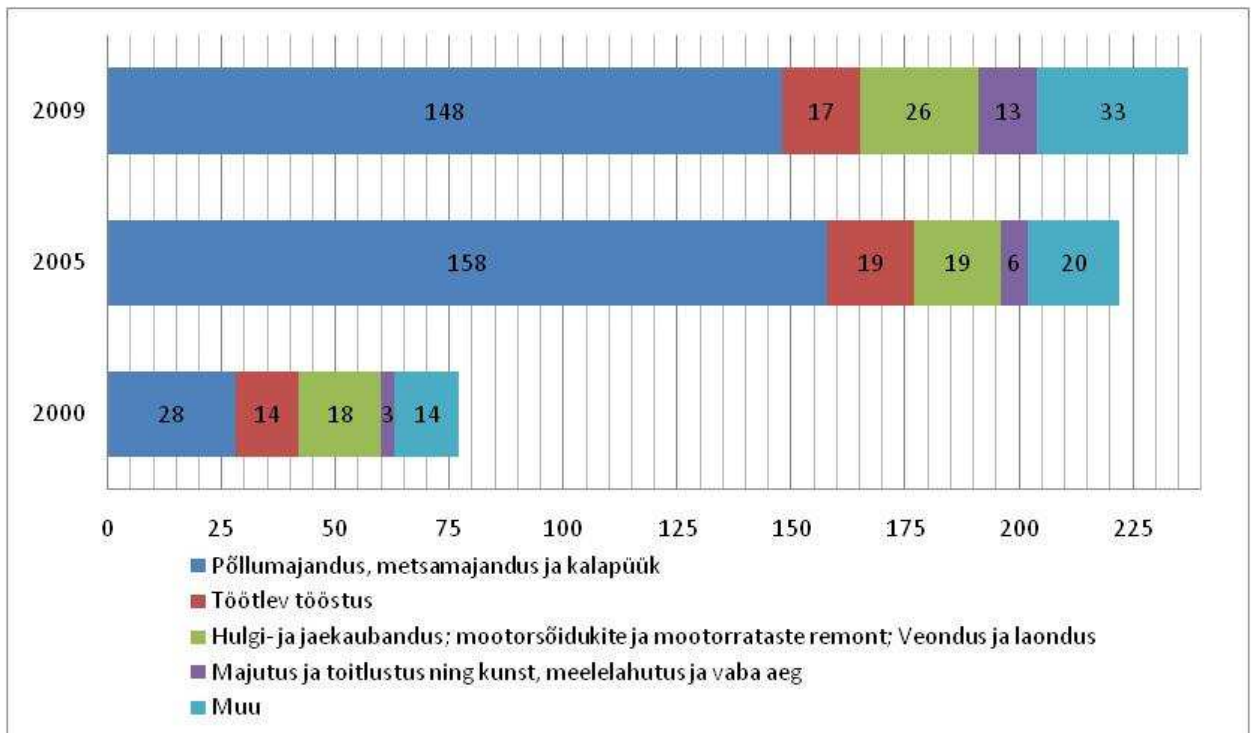
Allikas: Statistikaamet, autori arvutused

Alloleval joonisel on näha ettevõtete hulk 1000 elaniku kohta. Kui 2000. aastal oli Setomaal 1000 elaniku kohta 15,6 ettevõtet, siis üheksa aastat hiljem on vastav näitaja 57. Setomaa ettevõtete arv on jõudsalt lähenenud Eesti keskmisele näitajale ja on edestanud Põlva ja Võru maakondade näitajaid. 2009. aastal oli Setomaal 57 ettevõtet iga 10000 elaniku kohta.



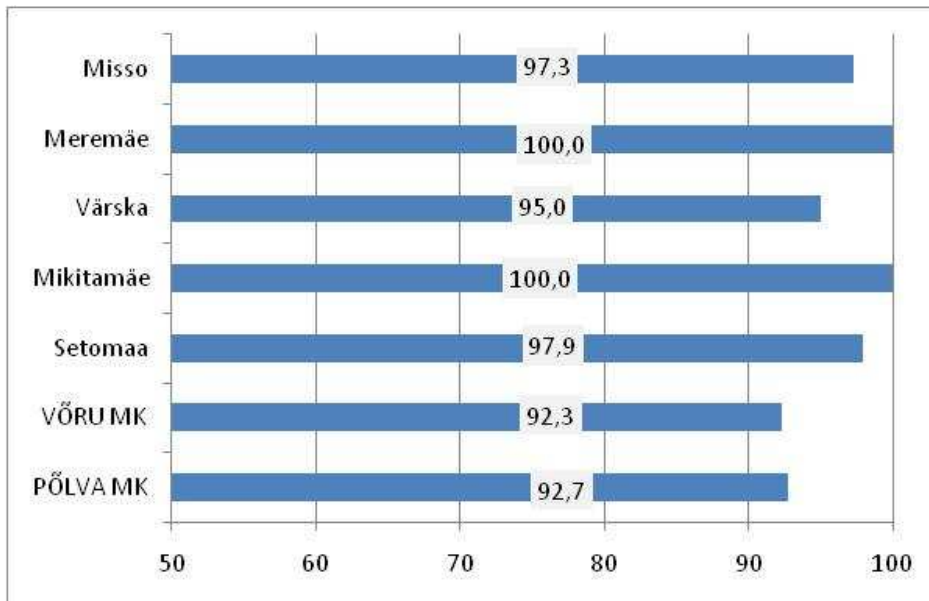
Joonis 2.6.8 Ettevõtete arv 1000 elaniku kohta Setomaal, Eestis ja Põlva ning Võru maakondades 2000., 2005. ja 2009.a (Statistikaamet, autori arvutused)

Kõige rohkem on Setomaal kasvanud põllumajandus, metsanduse ja kalapüügi tegelevate ettevõtete hulk. Ka majutuse, toitlustuse, kunsti, meelelahutuse ja vabaajaga tegelevate ettevõtete hulk on kasvanud võrreldes 2000. aastaga üle kahe korra.



Joonis 2.6.9 Ettevõtete jaotumine tegevusalade kaupa Setomaal 2000., 2005. ja 2009.a (Statistikaamet, autori arvutused)

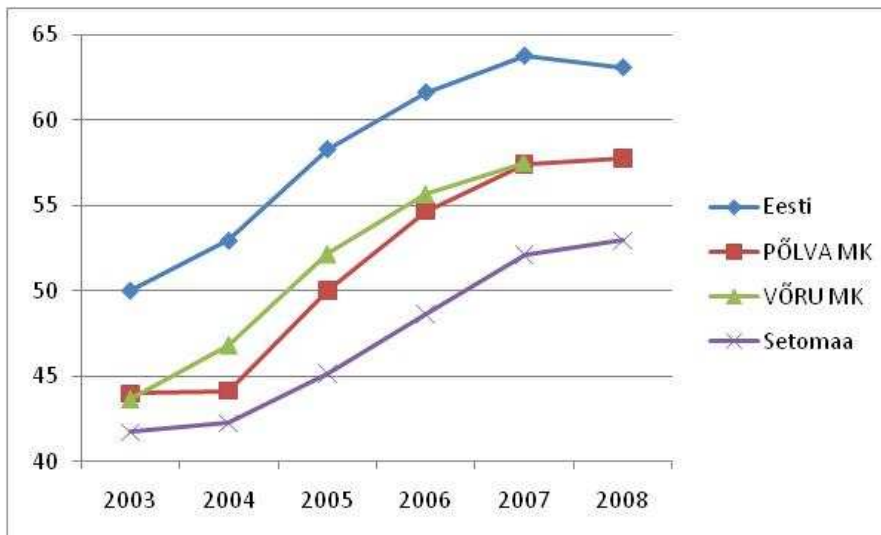
Peaaegu kõik (98%) Setomaa ettevõtetest on alla 10 töötajaga. See tähendab, et loodud ettevõtte ei anna piirkonnas lisaks ettevõtjale endale väga paljudele tööd. Üks edasise arengu kohti võib olla olemasolevate ettevõtete kasvatamine ja seeläbi lisatöökohtade loomine.



Joonis 2.6.10 Vähem kui 10 töötajaga ettevõtete % kõigist ettevõtetest Setomaal ning Põlva ja Võrumaal 2009.a , (Statistikaamet, autori arvutused)

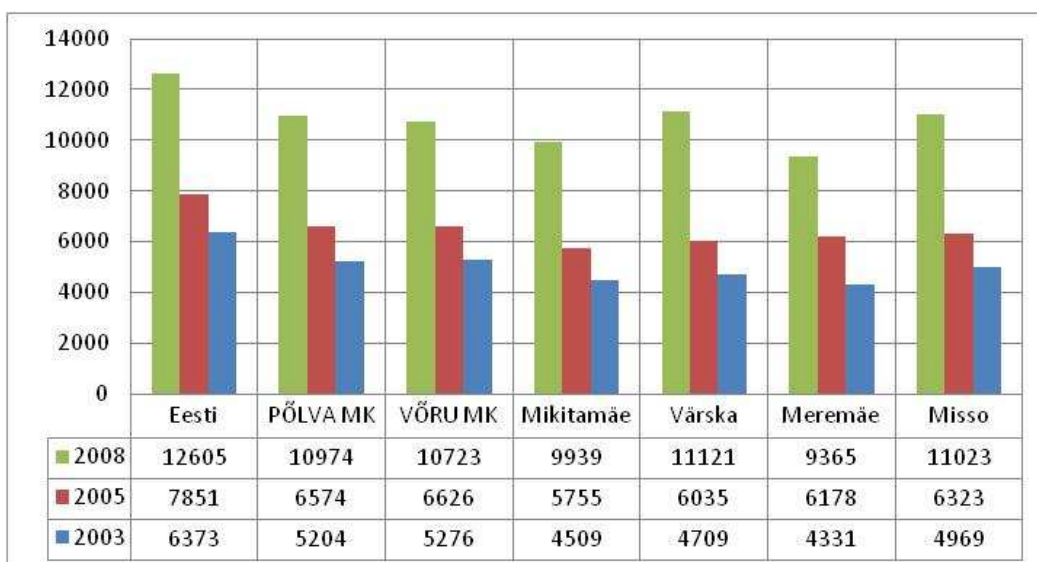
Palgasaajad

2003.-2008.a on nii Eestis keskmiselt kui Setomaal kasvanud palgatöötajate osakaal. Kui 2003.a sai brutotulu 42% 15-65-aastastest Setomaa elanikest, siis 2008.a oli vastav näitaja tõusnud 53%-ni. Samas erisus Põlva ja Võru maakonna keskmisega on kasvanud. Kui 2008. a on vastav Eesti keskmine näitaja võrreldes 2007. aastaga langenud, siis Setomaal kasv jätkus.



Joonis 2.6.11 Brutotulu saajate % 15-65-aastastest elanikest Setomaal, Eestis ning Põlva ja Võru maakonnas 2003.-2008.a (Statistikaamet, autori arvutused)

Järgneval joonisel on näha töötajate sissetulekud (keskmine brutotulu). 2003. aastal jäi kõigi Setomaa valdade keskmine brutotulu alla 5000 krooni kuus, olles enamasti rohkem kui ¼ võrra väiksemad kui Eesti keskmine brutotulu ja väiksemad kui Põlva ja Võru maakondade keskmised.

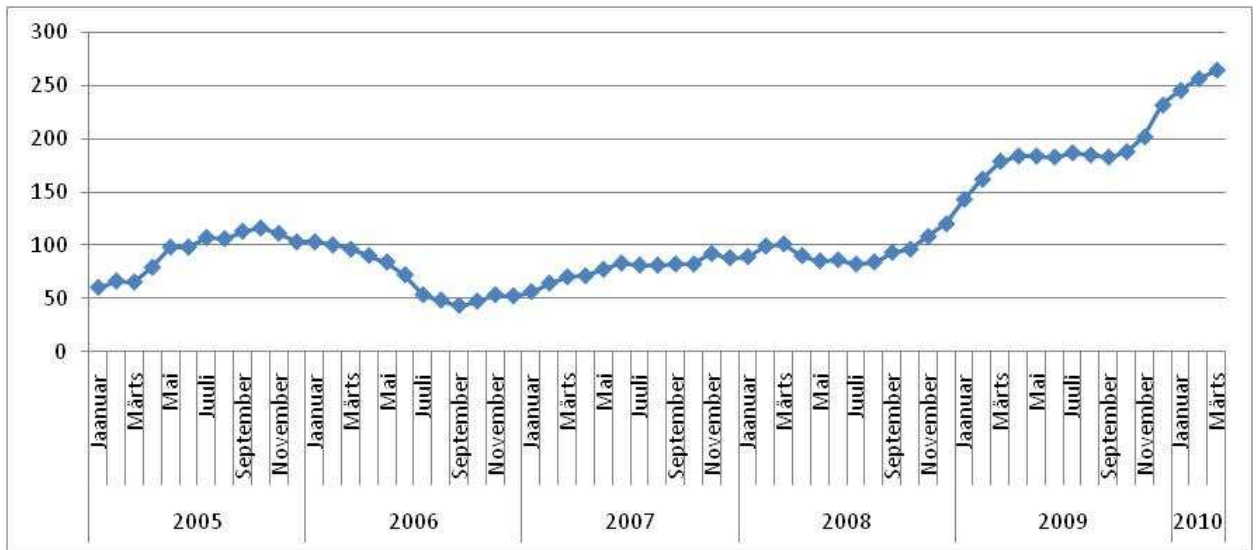


Joonis 2.6.12 Keskmine brutotulu kuus tulu saajatel Setomaa valdades ja Eestis ning Põlva ja Võrumaal, 2003, 2005. ja 2008.a (Statistikaamet)

2003.-2008. aastatel on Setomaa valdade elanike tulud kasvanud kiiremini kui Eestis keskmiselt. Seega on 2008. aasta Setomaa valdade keskmised brutotulud Eesti keskmisele lähemal kui 2003. aastal. Kõige kõrgema keskmise brutotuluga Setomaa valdade Värska ja Misso keskmine brutotulu läheneb 90%-le Eesti keskmisest. Samas Meremäe keskmine brutotulu on 75% Eesti keskmisest. Vahed maakondade keskmistega on mõnes vallas kadunud.

Töötud

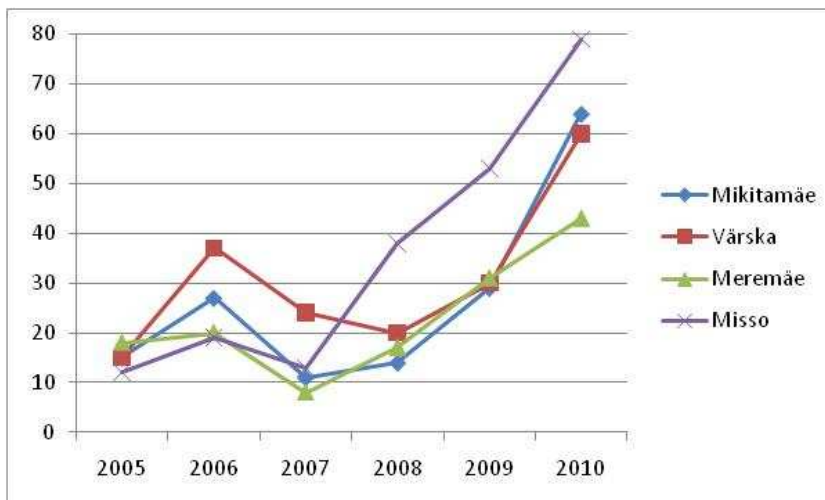
Registreeritud töötute hulk on Setomaal pidevalt kasvanud. 2005. aasta jaanuaris oli pisut üle 50 töötut, 2008. a jaanuaris oli peaaegu 100 töötut, 2010. a märtsiks on juba üle 250 registreeritud töötut.



Joonis 2.6.13 Registreeritud töötute arv Setomaal 2005.-2010. a (Statistikaamet)

Samas ei saa registreeritud töötute kasvu pidada Setomaal ainult negatiivseks näitajaks, kuna piirkonnas oli suhteliselt suur majanduslikult mitteaktiivsete tööealiste hulk⁴, siis võib registreeritud töötuse ja samal ajal ka brutotulu saajate hulga kasv näidata, et osad heitunudest suudeti vahepeal tööturule tuua.

Allolevalt joonisel on näha registreeritud töötute arvu muutus valdade kaupa.



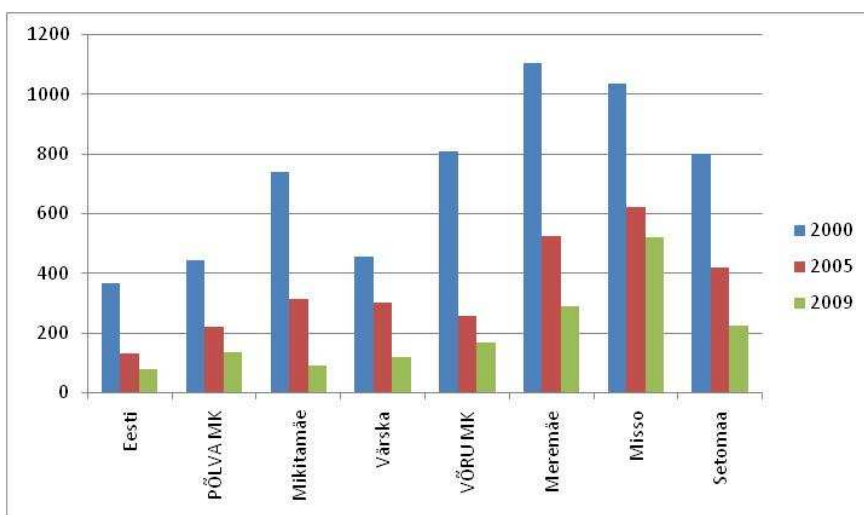
Joonis 2.6.14 Registreeritud töötute hulk Setomaa valdades 2005.-2010.a jaanuaris (Statistikaamet)

⁴ Mäger, M (2005) Meremäe, Mikitamäe, Misso, Orava, Vastseliina ja Värskä valla ettevõtlikkus ja ettevõtlussuutlikkus

Missos, kus on kõige vähem elanikke, on kõige suurem registreeritud töötute hulk, aga samas nendel, kes tulu saavad on suhteliselt suuremad sissetulekud. Meremäel, kus teistest madalam keskmine sissetulek, on ka oluliselt väiksem registreeritud töötus.

Toimetulekutoetused

Toimetulekutoetus on riigi abi puudusekannatajatele, mida maksab kohalik omavalitsus. Toimetulekutoetust makstakse siis, kui kõik muud vaesuse ja puuduse leevendamise abinõud ei ole olnud efektiivsed. (Sotsiaalministeeriumi koduleht www.sm.ee (10.03.2005))



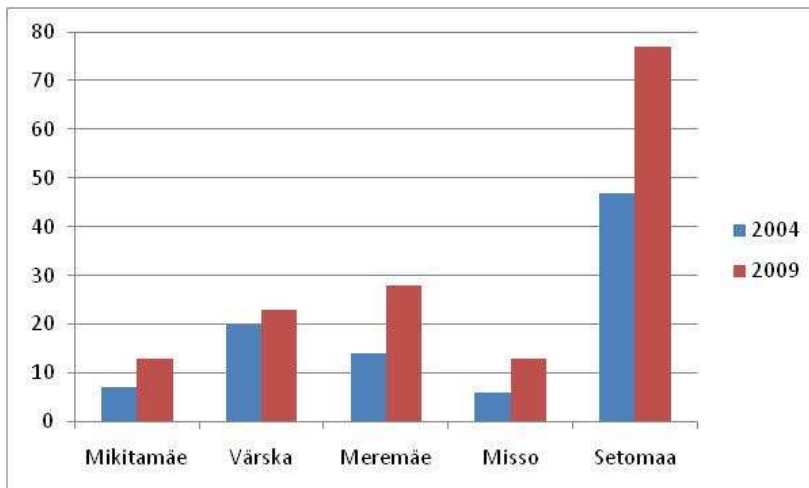
Joonis 2.6.15 Rahuldatud taotluste arv toimetuleku piiri tagamiseks 1000 elaniku kohta 2000., 2005 ja 2009.a (Statistikaamet, autori arvutused)

Toimetulekutoetuste maksmine 1000 elaniku kohta on kõikjal vähenenud. Võib arvata, et 2010. aastast pöörduvad need numbrid tagasi tõusule. Setomaal on vaadeldud aastatel toimetulekutoetuste maksmine vähenenud rohkem kui Eestis keskmiselt, aga toetuse saajate hulk 1000 elaniku kohta on siiski suurem.

Mittetulundusühingud ja sihtasutused

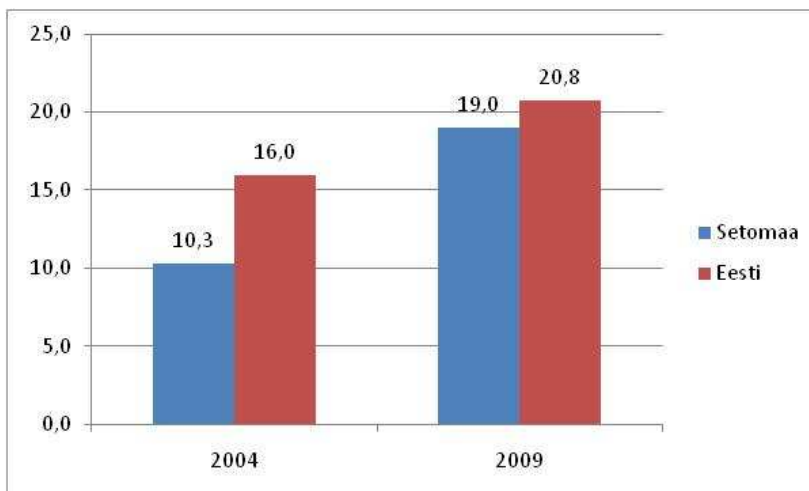
Mittetulundusühingute (MTÜ) ja sihtasutuste hulk piirkonnas näitab ka elanike ühiskondlikku aktiivsust. Võrreldes 2004. aastaga on Setomaal peaaegu kahekordistunud

MTÜ-de ja sihtasutuste hulk. Kõige suurem kasv on toimunud Meremäel. Setomaal on kasv (63,8%) olnud üle kahe korra kiirem kui Eestis keskmiselt (28,0%).



Joonis 2.6.16 MTÜ-de ja sihtasutuste hulk Setomaal 2004. ja 2009.aastal (Statistikaamet, autori arvutused)

Kõige vähem on uusi MTÜ-sid ja sihtasutusi loodud Värskas. Samas Missos on kasvuprotsent olnud üle saja.



Joonis 2.6.17 Setomaa ja Eesti MTÜ-d ja sihtasutused 1000 elaniku kohta 2004. ja 2009.a (Statistikaamet)

Kui 2004. aastal oli Setomaal 10 MTÜ-d ja sihtasutust 1000 elaniku kohta, siis Eestis keskmiselt oli 16 MTÜ-d ja sihtasutust. 2009. aastaks on MTÜ-de ja sihtasutuste arv 1000 elaniku kohta Setomaal jõudnud Eesti keskmisele peaaegu järele.

Valimistest osavõtt

Ka valimistest osavõtu järgi võib teha järeldusi elanike aktiivsuse kohta.

Tabel 2.6.4 2005. ja 2009. a kohaliku omavalitsuse volikogude valimistest osavõtt, %

	2005	2009
Eesti	47,4	60,6
PÕLVA MK	55,5	61,8
VÕRU MK	53,7	61,1
Mikitamäe	73,0	73,2
Värskas	75,5	70,6
Meremäe	51,9	63,0
Missos	62,7	72,7

Allikas: www.vvk.ee

2009.a kasvas valmisaktiivsus Eestis keskmiselt 28%. Nendes Setomaa valdades, kus valmisaktiivsus oli juba 2003. aastal 1/3 võrra Eesti keskmisest suurem hääletamas käinute % enam ei kasvanud, Värskas isegi vähenes. Aga Meremäel ja Missos, mis olid madalama aktiivsusega, on 2009. aastal hääletamisest osavõtnute oluliselt tõusnud. Ja nii on 2009. aastal kõigi Setomaa valdade valmisaktiivsus suurem kui Eestis ja Põlva ning Võru maakondades keskmiselt.

Kokkuvõte

2000. aastatel on Setomaa rahvastik jätkuvalt vähenenud ja vananenud kiiremini kui Eestis keskmiselt. Noorte osakaal on väiksem. Väljaränne on mõnevõrra vähenenud, mõnel analüüsitud aastal on sisseränne olnud peaaegu sama suur kui väljaränne ehk rändesaldo lähenes nullile.

Viimastel aastatel on kasvanud brutotulu saajate hulk. Setomaa valdade elanike keskmised brutotulud on samuti kasvanud ja lähenenud Eesti keskmisele. Mõnes vallas on keskmine brutotulu suurem kui maakonna keskmine. Tulude kasvamisega koos on kasvanud ka töötus ja arvestades riigi majanduslikku seisut võib arvata, et kasvab veelgi.

Võrreldes 2000. aastaga on kolmekordistunud Setomaa ettevõtete arv. See kasv on olnud kiirem kui Eestis ja Põlva- ning Võrumaal keskmiselt. 2009. aastal oli Setomaal 1000 elaniku kohta rohkem ettevõtteid kui Põlva ja Võru maakondades keskmiselt. Lisandunud on ettevõtteid peamiselt põllumajandus, metsandus ja kalapüügi sektorisse. Aga kahekordistunud on ka turismi ja meelelahutusega tegelejate hulk.

Väga hoogsalt on kasvanud MTÜ-de ja sihtasutuste arv. 2009. aastal oli Setomaal 1000 elaniku kohta peaaegu sama palju MTÜ-sid ja sihtasutusi kui Eestis keskmiselt. Kohalikest valimistest osavõtt ja seega ka tahtmine kohaliku elu kujundamises kaasa rääkida, on suur.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kuigi rahvastiku vähenemine on üle-Eestiline trend, mis pole muutunud, on piirkonnas näha aktiivsuse tõusu.

3. Ape regiooni loodusressursid

3.1. Maaressurss

Koostanud: Ināra Līpenīte, Aivars Pogulis (Lāti Põllumajandusūlikool)

Alates 1. juulist 2009. aastast lõppes Lātis seoses haldusterritoriaalse reformiga senine administratiivne jaotus rajoonideks ja endise Aluksne rajooni territooriumil moodustati lisaks Aluksne suurvallale ka Ape suurvald. Ape suurvalla kuuluvad Ape linn, Ape vald, Gaujiena vald, Trapene vald ja Vireši vald (LR Saeima, 2010).

Ape suurvalla üldpindala oli 2000. aasta andmete järgi 54574 ha (546 km²). Sellest oli Vireši vallas 15454 ha ehk 28,3%, Trapene vallas 13725 ha ehk 25,1%, Ape vallas koos Ape linnaga 12800 ha ehk 23,5% ja Gaujiena vallas 12595 ha ehk 23,1% (Latvijas pagasti, 2001, 2002). Edasistel aastatel ei ole valdade maade osas toimunud olulisi suurenemisi või vähenemisi.

Maakasutuse jaotuse järgi oli suurem osakaal üldpindalast 2000. aastal Ape suurvallas metsadel – 56,1% (Gaujiena vallas 44,1%, Trapene vallas 53,7%, Ape vallas 56,1%, Vireši vallas 69,3%) (Latvijas pagasti, 2001, 2002). Võrdluseks moodustas Lātis metsade pindala 44,2% riigi üldpindalast (Centrālā statistikas pārvalde, 2006). Metsade kogupindalast oli Lātis 2000. aastal 50,2 % riigimetsi, 42 % erametsi ja 7,8 % muid metsi (Mangalis, 2004). Viimastel aastatel on Ape suurvallas metsade pindala suurenenud 0,7% võrreldes 2000. aastaga. Praegu on meil levinud seisukohad, mille järgi loetakse, et Lāti kliima ja mullastiku tingimustes on metsi piisavalt, kui nende pindala on 20-25% riigi üldpindalast – siis suudavad metsad täita normaalselt oma funktsioone keskkonna tagamisel ja riigi elanike jaoks vajaliku hapniku tootmisel. Nagu näitab kogutud statistika, on nii Lātis tervikuna kui ka Ape suurvallas metsi umbes 2-3 korda rohkem kui on minimaalselt tarvis. See näitab, et Ape suurvald on metsarikas piirkond, eriti Vireši vald, kus metsasus läheneb 70%-le. Vidzeme regionaalsest arengukavast lähtuvalt kuulub ka Ape piirkond regionaalse tähtsusega metsamaade areaali ja seda territooriumi nimetatakse „Vidzeme kopsudeks“. Metsade pindala näitab Vidzeme regioonis kasvutendentsi, sest siin on suured kasutamata põllumajanduslike maade alad, mis mitte ainult ei kasva täis väheväärtuslike puude ja põõsastega, kuid kus leiab aset ka sihipärane metsastamine (Boruks, 2004; Vidzemes plānošanas reģions, 2007).

Põllumajanduses kasutatavat maad oli Ape suurvallas 2000. aastal 28,8% (Vireši vallas 19,5%, Gaujiena vallas 28,6%, Ape vallas 34,1%, Trapene vallas 35,2%). Põllumajandusmaadest hõivas 78,4% haritav maa – maa, mida regulaarselt haritakse või endine haritud maa, mida on kasutatud looduslikult sobivate põllumajanduslike kultuurtaimede külvide jaoks kui ka maa metsaistutusmaterjalide, viljapuude ja marjapõõsaste kasvatamiseks, 21,0% – rohumaa, mis oma looduslikelt omadustelt on võimalik kasutada rohuniitmiseks ja mitmeaastaste kultiveeritud (külvatud) või looduslikult kujunenud (isekülvi teel) heintaimiku kasvatamiseks loomasöödaks, ja karjamaad – maa, mida pikaajaliselt kasutatakse karjatamiseks ja kultiveeritud (külvatud) või looduslikult kujunenud (isekülvi teel) rohusöödad loomasööda kasvatamiseks, viljaaiad – 0,9% - maa, kus kasvavad viljapuud, marjapõõsad ja mitmeaastased marjataimed, mis on ette nähtud puuviljade ja marjade tootmiseks (Latvijas pagasti, 2001. 2002; MK, 2007). Vidzeme arengukavas oli endine Aluksne rajoon jaotatud järgmisteks regionaalse tähtsusega põllumajanduslike maade piirkondadeks: Mālupe ja Jaunanna valdade territoorium ja Ilzene, Trapene, Ape, Gaujiena ning Vireši valdade üksikud territooriumid. Põllumajanduslike maade areaalides näeb regiooni arengukava ette arendada intensiivset rahvusliku tähtsusega põllumajanduslikke territooriume ja rajoonide arengukavades välja toodud rajoonilise tähtsusega põllumajandusmaad, mitte lastes muutuda selle maa kasutusviisil näiteks metsastamiseks või ehitusteks. Planeering näeb ette kujundada välja olemasolevate ja uute põllumajandustoodangu töötlemisega tegelevate ettevõtete süsteem, paigutades neid regionaalse tähtsusega infrastruktuuri lähedusse ja maa-aladele, kus on juba varem olnud tähtsad põllumajandusettevõtted või -objektid. Probleemseks võib kujuneda intensiivse ja mahepõllunduse koosseksisteerimine. Et mahepõllundus ei kannataks, soovitatakse arengukavas kohalikel omavalitsustel väärtustada seda ja õigeaegselt eraldada maa-alad intensiivseks põllumajanduseks ja mahepõllunduseks (Vidzemes plānošanas reģions, 2007).

Põllumajanduses kasutatavatest maadest moodustasid maaparandusega pinnad Ape suurvallas 2000. aastal 65,9% (Ape vallas 60,4%, Vireši vallas 66,2%, Trapene vallas 68,6%, Gaujiena vallas 68,7%) (Latvijas pagasti, 2001, 2002).

Viimastel aastatel on vähenenud huvi põllumajandusliku tootmise vastu, mida iseloomustab kasutamata põllumajandusmaade pindala suurenemine. Kasutamata maa kasvab täis umbrohtu ja võsa, kaotades viljakuse ja maastikulise väärtuse. Endises Aluksne rajoonis,

kus asub ka praegune Ape suurvald, on üks Vidzeme regiooni territooriume, kus on suurenenud põllumajanduslike maade looduslik transformatsioon – võsastumine, soostumine, aga ka kalduvus kasutada põllumajandusmaid muuks otstarbeks (Vidzemes plānošanas reģions, 2007). Kasutamata põllumajandusmaaks tuleb lugeda pinda, millel ei ole vähemalt kaks aastat järjest majandustegevust toimunud. Põllumajandusmaade seire järgi oli 1. oktoobrini 2005 valdade, linnade ja suurvaldade majapidamistes kogu Lätis vaatluse all 2,44 milj. ha põllumajandusmaid. Lätis ei kasutatud 2005. aastal 363505 ha põllumajandusmaid ehk 14,9% ressurssidest. Praeguses Ape suurvallas oli 2005. aasta seire järgi kasutamata põllumajanduslikku pinda valdade kaupa erinevalt: Vireši vallas 6,5%, Gaujiena vallas 23,8%, Trapene vallas 24,3% ja Ape vallas 37%. Ape suurvallas ei kasutatud 3625 ha põllumajandusmaad ehk 23,9% ja seda on üle 10% rohkem kui kogu Lätis keskmiselt (ZM, LLKC, 2006).

Maareformi käigus kujunes välja maakasutus ja sai pärast registreerimist kinnistusraamatus kinnisasjaks. Lursofti andmebaasi kohaselt registreeriti praeguses Ape suurvallas 1991. aastal 42 ettevõtlusvormi, sealhulgas 30 talumajapidamist (Lursoft, 2010). Registreeritud talumajapidamiste arv suurenes 2000. aastaks 241 subjektini, kuid Läti valdade entsüklopeedias on mainitud, et praeguses Ape suurvallas on 548 talumajapidamist (Latvijas pagasti, 2001, 2002; Lursoft, 2010). Tuleb järeldada, et registreeriti vaid 44% majapidamistest, kellele oli maa eraldatud talumajapidamise loomiseks. Statistika Keskvalitsuse 2001. aasta põllumajandusloenduse koondteatise on näha, et vaadeldi kokku 811 maamajapidamist, millest 217 (26,8%) on talumajapidamisi (CSP, 2003). Äriregistri statistika näitab, et ettevõtlustegevuses on 2001. aastal registreeritud 320 majapidamist ehk 39% kõigist vaadeldud maamajapidamistest. Äriregistris oli ettevõtlustegevuse registreerinud 2003. aastal Ape suurvalla alal 320 subjekti (CSP, 2003; Lursoft, 2010), kuid Vireši vallas üksi oli 455 maaomandit ja maakasutust ja umbes 230 kodumajapidamist (Virešu pagasta pārvalde, 2009). Trapene vallas oli registreeritud 40 talumajapidamist, 260 kodumajapidamist ja abimajapidamist, mille maaomand ja -kasutus ületas 1,0 ha (Trapenes pagasta padome, 2006). Gaujiena vallas oli 587 maaomandit ja -kasutust (sealhulgas 510 maaomandit ja -kasutust) (Gaujienas pagasta padome, 2007). Ape vallas koos linnaga oli 2006. aastal 607 omanikku, kellest 241 ehk 39,7% oli linnas, 366 ehk 60,3% valla territooriumil ja kõigist omanikest oli füüsilisi isikuid 89,3% (Apes p.l.t. dome, 2007). Lursofti statistika seisuga

05.03.2010. näitab, et Ape suurvallas on registreeritud 309 ettevõtlustegevuse vormi. Alates 1991. aastast registreeriti 20 aasta jooksul Ape suurvalla alal 397 ettevõtlustegevuse vormi subjekti, kuid aja jooksul on ümberregistreeritud või aktiivse ettevõtlustegevuse katkestanuna likvideeritud 88 ehk 22,2% subjektidest (Lursoft, 2010).

Mullaressursside iseloomustus

Reljeefi iseloomustus

Ape piirkond paikneb Kesk-Koiva madaliku Trapene tasandikul, mida kohati läbivad kuppelahelikud, madalikud ja Koiva ürgorg ning lisaks on Ape suurvalla vallad nii valla piires kui ka valdu omavahel võrreldes reljeefi ja setete kuju ja koostise poolest väga eripalgelised. Trapene tasandiku pindala on 1251 km². Selles paikneb Ape suurvald, mille üldpindala on 546 km², mis moodustab 43,6% kogu tasandikust. Kesk-Koiva madalikku läbib suunaga põhja-kirde-ida Aluksne kõrgustiku loodeserv. Kesk-Koiva madaliku edelaservas asub Vidzeme kõrgustiku kirdeserv. Kesk-Koiva madaliku lainetav pind langeb alates ~130 m merepinnast Vidzeme ja Aluksne kõrgustikult kuni 40 m merepinnast Koiva aluskivimite lohu Trapene tasandiku loodenurgas, kuid Koiva ürgorus (mis on moodustunud jääsulamisvete voolamisest, on terrassiline ja lineaarne, sügavusega kuni 40 m ja kuni 2 km laiusega, milles jooksevad jõed) isegi madalamale. Aluspõhja liivakive katavad keskmiselt 10-20 m paksuselt kvaternaarsed setted. Trapene madaliku põhjaosas on Dzeņi, Sikšņi, Trapene, Ape ja Gaujiena vahel kvaternaarse settekihi paksus mõnekümnest sentimeetrist kuni 5 meetrini. Kõige paksem on settekiht Koiva ürgorus allpool Virešit – 54 m. Jää poolt tekitatud kõrgendikel ulatub see 30 meetrini. Tähtsad on viimase jääaja kivise alusmoreeni liivsavi ja moreenidevahelistel setetel, mida Trapene tasandiku suuremas osas katavad jääsulamisvete setted. Vidzeme ja Aluksne kõrgustike servas on selleks fluvioglatsiaalne liiv ja liiva-kruusa setted, lõunaosas kuni Dūreni – limnoglatsiaalne liiv, põhjaosas limnoglatsiaalsed savid, Ape naabruses ka vanad deltasetted. Kivine alusmoreeni liivsavi või saviliiv moodustab ülekaalukalt kvaternaarse sette ülemise kihi jäävee kuhjatistes. Reljeefivorme katavad kõrgemates kohtades jääkatte poolt deformeeritud moreenidevahelised jääkatte sulamisvete kuhjatised või väikesed aluskivimi tükid. Jõeorgudes on levinud jõesetted. Praeguse reljeefi kujundamisel on peatähtsus olnud Kesk-Koiva jääkeele sulamisvete aktiivsel tegevusel. Aktiivse jääserva asukohta Linkuva faasi ajal tähistab Apest lõuna pool asuv Aši kuplistik. Piki Aluksne

kõrgustikku Ape ja Ilzene vahel on hüpsomeetriselt kõrgemal tasemel ülekaalus nõod ja keskmise lainetusega jäävee tasandikud. Nende kujunemine on seotud Koiva, Melnupe ja Vizla, samuti ka jääsulamisvete poolt kohale kantud liivamaterjalide (lääneosas liiva-kruusa) kuhjumisega Kesk-Koiva keele vaibunud jääõhedes ja sulamisaukudes, eriti piki selle serva. Trapene ja Ape vahelisel fluvioglotsiaalsel tasandikul on väikesed moreenvallide alad. Gaujiena ümbruses esineb aluskivimi pinna eendeid. Reljeefi madalamad osad hõivavad soised tasandikud. Jääajajärgse perioodi tähtsamad sündmused on olnud jõgede erosioonid, soostumine, nõlvade uhtumine, karsti- ja sufosiooniprotsessid. Reljeefi kõikumine ei ületa suuremal osal Trapene tasandikul 2-5 meetrit, keskmiselt on see lainelistel aladel 12-15 meetrit. Aši kuplistiku reljeefi artikulatsioon on suurem kui 15 meetrit. Kõrgeim tipp Aši kuplistikul on 135 m üle merepinna, relatiivse kõrgusega 15 m (Latvijas daba, 1998; Latvijas pagasti, 2001, 2002; Kārklīš, 2008).

Ape vald paikneb Aluksne kõrgustiku Veclaicene kuplistiku ja Vaidava nõo lääneosas ja Kesk-Koiva madaliku Trapene tasandikul. Asukoht on aluskivimi (liivakivide ja dolomiitide) nõlval ja kvaternaarse settekihi paksus ei ole üle 5 m. Pind on lainjas, selle moodustavad ülekaalus fluvioglotsiaalsed ja limnoglotsiaalsed setted. Kohati esineb moreenide areaal ja künkaahelikud – Aši kuplistik. Ape valla territooriumi kirde- ja idaosa (Rezaka – Lūškrogs – Jaunroze joone taga) on Aluksne kõrgustikul. Reljeef on tugevamini liigestunud ja hüpsomeetriselt kõrgenev ida suunas. Ka aluskivimid tõusevad ida suunas. Siin saavutab kvaternaarse settekihi paksus mitukümmend meetrit, selle moodustavad nii fluvioglotsiaalsed kui ka glatsiogeensed setted (alusmoreen – saviliiv, liivsavi). Reljeefierinevustest tulenevad ka kliimaatilised ja mullastiku erinevused. Piirkonna kirdeossa ulatub Korneti – Peļli subglatsiaalse vagumuse haru (Apes p.l.t. dome, 2007).

Gaujiena valda läbib Kesk-Koiva lohk, kuid suurem osa on lainjas limnoglotsiaalne tasandik, millest kerkib aeg-ajal ülespoole moreeniga kaetud aluskivimi pinna kuplid. Valla territooriumi reljeef on võrdlemisi tasane ja on sobiv põllumajanduslikuks kasutamiseks. Koiva järsk kallas on kinni kasvanud lehtpuude ja põõsastega. Sellele keskkonnale omaseks on suur kõrguste vahe Koiva luha ja ülejäänud massiivide paiknemises (40–50 m), selle tõttu on läbi metsade uuristunud sügavad ja laiad ovraagid. Kevadise suurvee ajal muudab Koiva oma kallaste seisundit, uuristades uut süngi. Keskmise kõrgus üle merepinna on Kesk-Koiva madalikul on keskmiselt 50-90 m. Laiad, tasased künkad vahelduvad madalikega, kus on

suured soomassiivid. Lauged kõrgendikud on tugevasti liigendunud ojadega. Nende suund on perpendikulaarne Koiva ürgoruga. Kohtab ka jääsulamisvete loodud reljeefivorme – ürgorge ehk subglatsiaalseid vagumusi. Sellise vao süvendis paikneb Zvärtava järv. Mitmel pool on märgata karstiprotsesse (Gaujienas pagasta padome, 2007).

Vireši vald asub Kesk-Koiva madaliku Trapene tasandikul (Virešu pagasta pārvalde, 2009).

Muldade lähtekivimi iseloomustus

Kõige väärtuslikumad lähtekivimid on need, mis suudavad tagada taimedele soodsa kasvukeskkonna ja parema taimede arengu. Sellisteks tuleb pidada karbonaate sisaldavaid aluskivimeid, eriti karbonaatide rikkaid löss- või lössilaadseid liivsavisid, mis moodustavad mureda kihi. Väheväärtuslikud on karbonaatide vaesed liivsavid, alluviaalne liivsavi ja kõige väiksema väärtusega on liiva kihistuste aluskivimid. Sobivaimad mullad põllumajanduse ja metsamajanduse jaoks on liivsavimullad.

Põhja-Läti moreenitasandike ja kuplistiku muldade rajoonis on mulla lähtekivimid granulomeetriliselt koostiselt, mis tihti muutub isegi väikestel pindadel, savi, mitmesuguste raskusega liivsavid, saviliiv ja liiv. Aluskivimites on vähe karbonaate ja seda esineb väikestel lokaalsetel aladel. Ape piirkonnas esinevad kuhjatised, samuti muldade lähtekivimid: kivised põhimoreenid (Lätis kõige laiemalt levinud muldade lähtekivim); mandrijää deformeeritud moreenidevahelised setted või väikesed aluskivimi murrud; fluvioglatsiaalsed tasandikud ja kohati tasandikel esinevad väikeste voorte (pisut käänulised vallid, mis on orienteeritud jääsulamise suunas, mille pind on tasane või lainjas ja esineb üleminekupiirkonnas tasandikelt kõrgustikele) areaalid kuhjunud renjate moreenidega; mandrijää sulamisvee setted: fluvioglatsiaalsed liiva- ja liiva-kruusa setted, limnoglatsiaalne liiv, limnoglatsiaalsed savid; deltasetted; alluviaalsed setted jõeorgudes (Latvijas daba, 1998; Ancāne, 2000; Kārklīņš, 2008).

Moreen on mandrijää poolt kuhjatud, sorteerimata aluskivimi tükkide kivimaines ehk glatsigeensed kuhjatised (kivirikas saviliiv, liivsavi või savi, üksikutes kohtades kruusa ja liiva kuhjatised) ja seda esineb umbes pooltest Läti territooriumil oleva muldade aluskivimikuhjatistest. Põhimoreen on kujunenud settemoreenist ja kogunenud aktiivses liikumises oleva liustiku all. Sellele on omane plaadiline, kihiline tekstuur. Madalikel

domineerivad lainjad või peaaegu tasased tasandikud, kus moreeni reljeefi moodustavad radiaalsed või vaostunud moreenid või peaaegu lamedad moreenitasandikud. Moreenitasandikud on lamedad või kausikujuliselt lainetavad või kühmustikega tasased maatükid, mille amplituud ei ületa 5 m. Nõod on rikkad põllukividest, mis on tekkinud liustiku sulamisvete moreenikuhjatiste uhtmisel. Nõgude lainjal või kühmustikurohkel osal on põllukive vähem või ei ole üldse (Ancāne, 2000; Kārklīš, 2008, 2009).

Fluvioglatsiaalsed tasandikud – jäämassi sulamisvee tekitatud kuhjatised, mis on kujunenud jäaservas. Fluvioglatsiaalsed setted – jäämassi sulamisel tekkinud vooluvee setitatud materjalid, mis on kogunenud jäämassis endas küll läbisulamisel kui ka pinnakergetes kui ka jääga kaetud territooriumil. Väljaspool jäämasse moodustavad fluvioglatsiaalsed setted fluvioglatsiaalseid tasandikke, terrasse, deltasid ja sandraid. Setted koosnevad uhutud ja sorteeritud moreenidest või jäämassi poolt kohale kantud rändkividest. Vooluvee ebastabiilse hüdroloogilise režiimi mõjul on setete koostis väga vahelduv nii geoloogilises löikes kui ka selle levilas. Peamiselt moodustuvad liiva, kruusa, veeris ja klibu setted. Limnoglatsiaalsed setted - seisva jäämassi sulamisvetes setitatud setted (Ancāne, 2000; Kārklīš, 2008, 2009).

Deltade setted – jõesängidest ja lisajõgedest kuhjunud tasandikud jõesuudmes. Moodustuvad vooluveega kohale kantud materjalist. Jõgede deltades moodustub viljakas muld ja see on sageli intensiivselt majanduslikult kasutatud (Ancāne, 2000).

Alluviaalsed setted ehk lammisetted – püsiva veevoolu setted, mis on kuhjunud jõeorgusesse jääaja järgsel perioodil. Lammisetted on moodustanud jõeorgudes tasandikke, mis on tänapäeva jõekalda- ja oruterrassid. Tehakse vahet 1) jõesängi lammisetted, mis kogunevad lammile ja aja jooksul tasandavad jõesängi, selle moodustavad veeris ja liiv, ja 2) kaldasetted, mis kujunevad jõeäärsetel aladel üleujutuste tagajärjel, mille moodustavad liiv, saviliiv, liivsavi. Kaldasetetel moodustuvad viljakad mullad (Ancāne, 2000; Kārklīš, 2008).

Mullatüüpide iseloomustus

Kesk-Koiva Trapene tasandiku kirdeosas levinud kamarleetmullad ja gleistunud mullad. Vööndis piki Aluksne kõrgustiku reljeefitõusu domineerivad erodeeritud leetmullad, kuid madalikel gleistunud kamarkarbonaatmullad ja madalsoomullad.. Vaidava ja Melnupe jõgede vahelisel alal on tüüpilised leetmullad, mis nõos vahelduvad glei- ja turvasmulladega.

Piki Melnupet ja Koivat kohtab kamargleimuldasid ja kamarleetmuldasid. Kogu maa-alal esineb kohati soist turvasmulda. Kõrgsoode turvasmulda kohtab rohkem Trapene tasandiku põhjaosas. Trapene tasandiku suuremal osal on turbamoodustumine alanud preboreaalsel ajal, kui madalike pind soostus. Kõige intensiivsem turba moodustumine on toimunud 1000-4200 aastat tagasi (Latvijas daba, 1998).

Kõige levinumad on leetmullad, mis on võrdlemisi väheviljakad ja iseloomulikud metsadele. Need hõlmavad umbes 54,5% muldade üldpindalast. Geneesi järgi on selle mullatüübil omane happeline reaktsioon, madal orgaaniliste ainete sisaldus ja vaene taimedele vajalike toiteelementide poolest. Leetmuldade agrokeemilised omadused sõltuvad lähtekivimi granulomeetrisest koostisest ja geneesist, samuti leetumisprotsessist. Kui muld kujuneb karbonaatidevaesel kerge granulomeetrisega lähtekivimitel, on tavaliselt kogu profiilis happeline reaktsioon, madal küllastatuse aste, nõrk mikrobioloogiline ja vihmausside aktiivsus ja vähe toitaineid taimedele, siis on mullaviljakus madal ja kasutamine põllumajanduses raskendatud ning tarvis on investeerida palju vahendeid agromelioratiivsetesse tegevustesse. Kui muld kujuneb karbonaatsetel lähtekivimitel, mis on keskmise löimisega, on võimalik kultiveerides ja regulaarselt hoides mullas neutraalsele lähedast reaktsiooni, laskmata mullal kiiresti hapestuda. Kui see on täheldatav ainult mulla ülemises kihis, siis on võimalik tagada keskmine küllastatusaste, aktiveerides mikrobioloogilist ja vihmausside tegevust ja hea mullastruktuuri kujunemist, millega võib pidada sellist mulda agronoomiliselt heaks mullaks ja sobivaks mitmesuguste põllukultuuride kasvatamiseks. Väga viljakad orgaaniliste ainete rikkad mullad hõivavad umbes 7% kogu kasutusel olevast põllumajandusmaast. Ülejäänud osa kuulub väheviljakate muldade kategooriasse (Mežals, Skujāns, Freivalds u.c., 1970; Boruks, 1996; Augkopība, 2001; Kārklīš, 2008).

Ligilähedaselt 30% Läti kasutusel olevast põllumajandusmaa muldadest on kõrge põhjavee tasemega ja tugevalt gleistunud. Need on enam levinud tasandikel halva loodusliku dreanaažiga, samuti kõrgemal asuvates kuplitevahelistes nõgudes. Ape piirkonna muldades on domineeriv gleistumisprotsess, ja peamised mullatüübid, mis siin esinevad, on gleimullad ja leetunud gleimullad.

Gleimullad kujunevad mitmesugustest muldadest, kui neis suureneb niiskus, mis tekitab mulla gleistumise, olles levinud niitudel, mõnikord ka põldudel. Valdavad

mullatekkeprotsessid on kamardumine ja leetumine. Kujunevad kamar-karbonaatmuldadest, pruunmuldadest ja haritavatest leetmuldadest. Pärast gleimuldade kuivendamist lähenevad muldade agrokeemilised omadused neile, mis olid enne intensiivset gleistumisprotsessi. Gleimullad on oma omadustelt ja kasutusvõimalustelt väga erinevad. Gleimullad on rohkem sobivad haljassööda ja loomakasvatuse tarbeks heintaimede kasvatamiseks, teraviljakasvatus, eriti taliviljade kasvatamine on raskendatud. Pärast kuivendamist võib järk-järgult külvikordadesse võtta ka teraviljad, rapsi jt kultuurtaimi, rajada marjaaedu (Mežals, Skujāns, Freivalds u.c., 1970; Augkopība, 2001; Kārklīš, 2008).

Leetunud gleimullad moodustuvad karbonaatidevaesest, toitainetevaestest, gleistunud leede- ja kamar-leetmuldadest, kuhu on kuhjunud liigne niiskus nõrga läbivoolu või põhjavee taseme kõikumise tulemusel, mis tekitab mulla gleistumise. Agrokeemiliste omaduste järgi on need mullad halvimate seas. Mulla ülemise kihi reaktsioon on happeline, toitaineid on vähe, fosforit esineb alumiiniumi- ja rauaühendites, mida ei ole taimedel võimalik omastada, on nõrga struktuursusega jne. Et muuta muldi põllumajanduslikult kasutatavateks, on hädavajalik kuivendamine, sügavkobestamine, lupjamine, künnikihi suurendamine, orgaanilise väetise kasutamine. Pärast maaparandust on võimalik neid muldi kasutada eelkõige mitmeaastaste heintaimede kasvatamiseks, karjamaa rajamiseks (Mežals, Skujāns, Freivalds u.c., 1970; Augkopība. 2001; Kārklīš, 2008).

Ape valla mullad on valdavalt raske lõimisega ning liigniisked. Ape valla kirde- ja idaosa mullad on mõõdukalt niisked ja liivsavi lõimisega. Domineerivad osaliselt ja keskmiselt viljelusväärtusega kamar-leetmullad, kohati on need kuplistikul erodeeritud. Nõlvakutel kohtame ka kamar-karbonaatmuldasid. Muldasid iseloomustab suur kivisus. Ape valla maadel ei ole praktiliselt täheldatud negatiivseid muldasid mõjutavaid geoloogilisi protsesse (uhteorgude teke, karstide ja maalihete esinemine). Soovitav on kasvatada peamiselt külmakindlaid kultuurtaimi (Apes p.l.t. Dome, 2007).

Vireši valla mullad on mõõdukalt niisked liivsavimullad, esineb ka savi. Liigendatud reljeef määrab mitmesuguste muldade lähtekivimite leviku väikestel maa-aladel. Ülekaalus on osaliselt ja keskmiselt kultiveeritav, nõrgalt ja tugevalt leetunud mullad, mõneti ka kamar-gleimuldasid, samuti soomuldasid. Kohati on mullad erodeeritud – tekivad uhteorud (Virešu pagasta pārvalde. 2008).

Gaujiena vallas on leetumisprotsessis 41% põllumajanduses kasutatavaid muldasid (kamar-leet-gleimuldasiid 22%, erodeeritud kamar-leetmuldasid 14%, kamar-leetmuldi 5%), neist gleistumisprotsessi mõju all 57% (kamar-gleimullad 35%, kamar-leet-gleimuldasiid 22%), eosiooni all 16% (erodeeritud kamar-leetmullad 14%, erodeeritud kamar-karbonaatmuldasid 2%). Kokkuvõtvalt on negatiivsete protsesside mõjud järgmised: erosioon, leetumine (happeliseks muutumine ja väljauhtumine), gleistumine, liigniiskus ja soostumine, mis ohustab 99% põllumajanduslikus kasutuses olevaid Gaujiena valla muldasid. Ja kõigest 1% Gaujiena valla muldadest on sellised, mida agronoomilises mõttes loetakse Läti parimateks põllumuldadeks – karbonaatsed kamarmullad, mis on normaalselt niisked, loodusliku drenaažiga ja heade agrokeemiliste omadustega ja võib kasutada kõige nõudlikumate põllukultuuride kasvatamiseks (Gaujienas pagasta padome, 2007; Augkopība, 2001).

Põhja-Läti moreenitasandiku ja kuplistiku muldade rajoonis on muldade parandamine ja uue haritava maa-ala saamine võrdlemisi raske võrreldes Läti kõige parema muldade piirkonnaga Zemgale tasandikul. Suured pinnad tuleb lubjata ja ära juhtida liigne niiskus, seades sisse maaparandussüsteemid. Suurt rõhku tuleb panna orgaaniliste väetiste kasutamisele. Siinsed mullad on sobivad loomasööda kultuuride kasvatamiseks ja seoses sellega tuleb arendada just loomakasvatust, sest eriti veisekasvatus (piim, piim-liha, liha on perspektiivikad), lammaste ja kitsede, hobuste ja põtrade kasvatus on suunatud loomadele, kes kasutavad haljassööta ja heintaimi, kelle kasvatamiseks on siinsed olud kõige sobivamad. Haritaval maal tuleks kasvatada taimekultuure, millele on kasvutingimused piisavad ja mis on suhteliselt lühikese vegetatsiooniperioodiga ning külmakindlad ja on hädavajalikud eespool nimetatud loomakasvatusharude söödabaasi korraldamiseks.

Muldade agrokeemiline iseloomustus

Mulla neelamisvõime on kompleksne agroökoloogiline näitaja, mis iseloomustab taimi toitvate elementide võimet siduda end mullaga, selle liikuvuse astet ja võimalike kationide vertikaalset ja horisontaalset rännet koos veevoogudega. See on üks põhitegureid, mis määrab mullatekkeprotsessid (toitainete väljauhtumise, mineraliseerumise, orgaaniliste ühendite moodustumise jne), taimede toiterežiimi (toiteainete koostise, nende vastuvõtu taimedes), samuti mitmesugused mulla omadused (mulla puhverdusvõime, füüsikalised, tehnoloogilised

omadused jm). Sellel on ka suur ökoloogiline tähtsus, sest suurema neelamisvõimega mullad on suurema keskkonnakaitselise väärtusega ka väetiste ja taimekaitsevahendite kasutamise seisukohalt. Ape suurvalla põllumajandusmaadest on 17,5% muldadest madala neelamisvõimega. Lätis tervikuna on selliseid muldasid vaid 11%. Eriti halb on see näitaja Trapene vallas – 28,1% põllumajandusmaadest. See on seotud suure liivmuldade osakaaluga (34%), mille neelamisvõime on madal. Võrdlemisi suured pinnad on madala neelamisvõimega ka Ape vallas – 15,8% (Timbare, Reinfelde, 2007).

Lätis on 37-40% põllumajandusmaadest mullad happelised, mille tõttu on lupjamine hädavajalik suuremal osal haritavatest põldudest, kultuurrohumaadest ja karjamaadest (Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, 2007).

Põllumajandusliku tegevuse hinnang

Ettevõtlusvaimu ja talupojamõistusega õnnistatud peremes, kellel on vajalikul tasemel haridust, ei külva vilja sellistele aladele ehk sellisesse mulda, mis ei ole piisavalt ette valmistatud või mis ei ole sobiv vähemalt minimaalset saagitulu andma, igale põllule valib ta selle mullastikule sobivad kultuurid ja planeeritud saagi tasemele vastavad sordid, samuti valitakse ratsionaalne majanduslik spetsialiseerumine ja tootmisharule sobiv struktuur. K. Špoģise (2003) analüüsis järeldatakse, et Põhja-Läti moreentasandike ja künklikel maastikel, kuhu kuulub ka Ape piirkond, on majanduslikult kõige tulusam ning väiksema riskiga kasvatada mitmeaastaste heintaimede segu, mille koostisse kuulub ristikkein, ja toota piima või loomaliha. Kaera kasvatades on raskem saavutada tasuvust suurel osal muldadest, kuid kaeral on kultuurtaimede sanitari roll ja ka nõudmised mulla suhtes on võrdlemisi tagasihoidlikud. Loomasöödast proteiinirikkamatest ja rohkem õhulämmastikku siduvatest kultuurtaimedest on kapriisne lutsern, sest nõuab lubjarikkaid muldasid, kuid suure perspektiiviga võib olla ida-kitsehernes (galeega) oma pikaealisuse ja kõrge saagikuse tõttu (Špoģis. 2003).

Reljeefi mõju põllumajandustootmisele on väga mitmesugune. See määrab antud maadele sobiva tehnoloogia, sest näiteks liigendatud maadel on tehnika kasutamine piiratud. Mitte vähem tähtis ei ole reljeefi ökoloogiline tähtsus, mis väljendub kliimatingimuste, veerežiimi ja muldkatte struktuuri kontrastsuses. Reljeefivorme ei tule vaadelda igäüht eraldi, vaid ka omavahelises kontekstis. Ettekujutus liigendatud ja põllumajandustegevust

raskendavast reljeefist on harilikult seotud küngastega. Selline reljeef on iseloomulik kõrgustikele, kuid esineb ka tasandikel ja teatud mõttes võib siia lisada ürgorud ja ürgoru nõlvad, vagumused ja üksikud kuplistikud. Töö liigendatud keskkonnas vähendab tootlikkust, suurendab toodangu omahinda, raskendab maa intensiivset ja ratsionaalset kasutamist ja on ebaefektiivne uue tehnika jaoks, mille tõttu tuleb tundma õppida liigendatud, erosiooniohtlikke nõlvakuid, kus on vahelduv muldkate, niiskusrežiim, mis mõjutavad nende kasutamist ja kaitsmist ja mille tõttu tuleb valida keskkonnatingimustele kõige sobivama spetsialiseerumise suund. Selles olukorras tuleb leida väikestele ja liigendatud põldudega majapidamistele igapäevale sobivaim oma konkreetne lahendus, siin ei saa teha üldistusi isegi ühe valla siseselt (Stalbovs, 1979).

Põllu pindala. Põllud, mille pindala on väiksem kui 1 ha, ei sobi kaasaegses põllumajanduses efektiivseks kasutamiseks, põldudel pindalaga 1-10 ha on tehnika kasutamine raskendatud, ja ainult neil pindadel, mis ületavad 10 ha, võib pidada sellisteks, kus tehnika kasutamise efektiivsus on hea (Stalbovs, 1979).

Põllu pikkus. Mitte vähem tähtis ei ole põllu pikkus. Kui see on lühem kui 150 m, siis on iga liiki tehnika kasutamine raskendatud, vagu pikkusega 150-200 m vähendab töö tootlikkust teravilja ja haljassööda kasvatamisel, kuid ei sobi mehhaniseeritud kartuliharimiseks. Sel eesmärgil loetakse efektiivseks ja kasulikuks töökäigu pikkuseks 300 m (Stalbovs, 1979).

Maapinna kalle. Sama tähtis aspekt tehnika kasutamisel erinevate kultuuride kasvatamisel on maatüki pinna artikulatsioonil, hinnates pinna kallet kraadides. Nõlvadel, mille kalle ületab 10°, ei tohi kasutada teraviljakombaine, haljassöödaniidukeid; laudasõnnikut ja virtsa tohib kasutada ainult siis, kui põllul on taimekate või väetis kantakse otse mulda. Üle 10° kallaku puhul on terade kadu 20%, üle 15° – 38% saagist. Teraviljakasvatuse kogutoodang väheneb Lätis nõrga muldade erosiooni korral 10-20%, keskmise korral 15-30%, tugeva puhul 25-40%, võrreldes tasase reljeefiga. Nõlvadel kaldega 5° väheneb tehnika tootlikkus 8%, 12° korral kuni 29%. Järsunõlvalistel põldudel tõuseb toodangu omahind 1 ha kohta 25-30%, võrreldes tasandikuga. Põldudel, mille kalle ei ületa 6°, kasutatakse tavalisi külvikorda ja kuigi ka sellistel pindadel on erosioonioht väiksem, on soovitatav põldu töödelda ja külvata kallakuga ristisuunaliselt. Põlde, mille kalle on 7-14°, võib kasutada taimekultuuride kasvatamiseks, kui on vaid võetud kasutusele kindlad erosioonivastased meetmed: sobiv

külvikord ja maaharimisvõtted. Rühvelkultuure võib kasvatada põldudel, mille kalle ei ulata 10°, kuid vaod tuleb ajada nõlvaga ristisuunas, kuid siiski on kõige sobivam kasvatada ka neid tasasel põllul, kus ei ole lainetust üle 5°. Nõlvasid kaldega kuni 15° saab kasutada karjamaadeks. Kui põllukallak on 15-20° piires, siis tuleb säilitada püsirohukate või maatükk metsastada. Pinnad kaldega üle 20° tuleb metsastada. Kündmisel tuleb mätas keerata vastumäge, mida saab teha nii tavaliste kui ka spetsiaaltradega, kui kallak ei ületa 5-8° (Stalbovs, 1979; Labas lauksaimniecības ..., 1999).

A. Boruksi (2004) arvamuse kohaselt on maaharimisel nõlvadel kallakuga keskmiselt 7° ja rohkem piirangud majandamisel, sest need ei sobi kõrgesaagiliste taimekultuuride kasvatamiseks, samuti ei kõlba need rühvelkultuuride ja maisi kasvatamiseks, ja üldse teraviljakasvatuseks, mida viljeldakse Ape suurvallas 1,8% külvipinnast. Trapene ja Vireši vallas selliseid kultuure ei ole, kuid Gaujiena vallas moodustavad need külvipinnast 3% - võimalik, et need paiknevad Koiva geoloogilise tegevuse piirkonnas, kuid Ape vallas on juba selliseid põlde 5%, mis ilmselt asuvad ülemineku alal Aluksne kõrgustikule. Vaadeldes erodeeritud ja erosiooniohtlikke põllupindasid, siis Ape suurvallas hõivavad need 13,7%, kusjuures kõige suurem osakaal on Ape vallas 25%, millele järgnevad Gaujiena vald 19%, Trapene vald 8% ja Vireši vald 5%. Valdades, kus erodeeritud ja erosiooniohtlik pind on suurem kui kolmandik kogu põllumaast, tuleb võtta tarvitusele abinõud erosiooni vältimiseks, viia sisse õiged külvikorrad, samuti on soovitatav jätta tugevalt erodeeritud alad tootmisest välja ja metsastada (Boruks, 2004).

Kivisus. Üks tegureid, mis takistab maa intensiivset kasutamist, eriti moodsa tehnika kasutamist saagikuse tõstmise kompleksel lahendamisel, ei ole mitte üksnes kivid, mis on maapinnal, vaid ka need, mis on künnikihis ja selle all. Eriti negatiivselt mõjub kivide rohkus rühvelkultuuride kasvatamisel, kuid see segab ka teraviljakasvatust. Kogu Lätis on kivisus võrdlemisi suur ja seda esineb keskmisest kuni tugeva kivisuseni 28% põldudest, seda eriti alusmoreenide piirkonnas, mis on iseloomulik ka Ape suurvallale. Ape suurvallas keskmiselt on keskmise kuni tugeva kivisusega 21,3% põllumaast. Kõige suurem on kiviste põldude osakaal Trapene vallas – 43%, palju kiviseid põlde on ka Ape vallas – 16%; Vireši vallas esineb kivisust 7% põldudest ja kõige vähem on selliseid põllumaid Gaujiena vallas – 2% (Boruks 2004).

Mulla granulomeetiline koostis. Mulla granulomeetrisel koostisel on suur tähtsus, sest igal taimekultuuril või selle grupil on oma bioloogilised omadused, mis omavahel võivad erineda, kuid mis võib olla kasulik ühele kultuurile, ei vasta sugugi teiste nõudmistele. Liiva lõimisega mullad nõuavad spetsiaalseid taimekultuure ja mullaharimist. Liivadel lähtekivimid hõlmavad umbes 32% Läti territooriumist. Põllumajanduslikult kasutatavatest maadest on kruusakaid liivamuldadeid 14,3%, ainult liivmuldadeid haritavast maast 14,1%, karjamaadel ja niitudel 15%. Tavaliselt on liivmullad leetunud. Ape suurvallas moodustab haritavaal maal liivalõimis 18,5%, eriti kõrge on see Ape vallas – 28%, mis on 2 korda suurem kui Lätis keskmiselt. Palju liivmuldadeid on ka Vireši vallas 21% ning Gaujiena vallas 16% ja Trapene vallas 13%. Liivmullad on struktureeritud ja füüsikalistelt omadustelt iseloomustatakse kui muremaid. Füüsikalise-mehaanilistelt omadustelt iseloomustatakse neid kui nõrgalt sidusad, mitteplastilised, mittekleepuvad, olles kalduvad uhtumisele, sest sisaldavad palju jämedaid poore, mis ei hoiu kinni peenikesi mullaosakesi, taimetoitaineid. Kui sogane vesi jookseb üle liivmulla, muutub see vett mitteläbilaskvaks. Iseloomustades hüdrofüsioloogilisi omadusi on konstateeritud, et liivmullad kannatavad niiskuse puuduse all, olles suure veeläbilaskvusega, väikese veesiduvusvõimega, väikese kapillaarveetõusuga (kuni 30-35 cm jämedas liivas, kuni 70 cm peenikeses liivas). Peeneteralistel liivmuldadel (0,25–0,01 mm) on kapillaarsus kõrgem. Tolmjas liiv vähendab mulla veeläbilaskvust, sest see on suure veemahutavusega, mis kleebib liivaosakesed kokku. Liivamuldades lagunevad kõrgendatud õhustuse tulemusena orgaanilised ained kiiresti. Liivamullad soojenevad kiiresti, kevadel kuivavad ruttu ja seoses sellega võib varakult alustada mullaharimistöödega. Keemilistelt omadustelt sisaldavad liivamullad vähe kolloide, koos sellega on neelamisvõime väiksem. Madal küllastusaste muudab mulla reaktsiooni tavaliselt happeliseks. Kaaliumi on liivmuldades väga vähe, sest sisaldavad vähe põldpago, vilgukivi ja savimineraale. Bioloogilisi omadusi iseloomustades rõhutatakse eriti, et liivmullad sisaldavad vähe taimetoitaineid, mille tõttu on nende looduslik viljakus madal. Leetunud, tolmjad, põldpao ja neeldunud aluste poolest vaesed lahtise kvartslivamullad madala viljakusega. Kui liiva lähtekivimid sisaldavad mineraale – kaltsiumi ning kaaliumi (plagioklaas, ragmaan, augiit, apatiit, vilgukivid) -, siis kasvavad hästi metsad. A. Boruks (2004) prognoosib, et 21. sajandil jäävad liivmullad kui väheviljakad ja väheväärtuslikud järkjärgult põllumajanduslikust tootmisest välja ja metsastatakse (Mežals, Skujāns, Freivalds u.c., 1970; Boruks, 2004; Kārklīšs, 2008).

Regionaalse planeeringu koostamise eesmärgil on tarvis territooriumi rajoneerimine vastavalt looduse tingimustele ja ühendusteedele, seega nende sobivusastmest põllumajandusele. Looduslikud olud on nii tähtsad, et põllumajanduses töötav inimene ei saa neid jätta arvesse võtmata. Eriti puudutab see mullastikutüüpe, lõimist, reljeefi, niiskust ning mullastiku tagamist soojuse ja niiskusega. Tähtsad on ka sellised asjaolud nagu künniriba pikkus, mikroreljeef, kivisus. Kuigi viimaseid tegureid saab reguleerida, on siiski nende parandamine seotud suurte investeeringutega, millest tulenevalt peab iga kord eelnevalt selgitama abinõude majandusliku tasuvuse. Lätis vahelduvad loodustingimused tihti väikeste vahemaade järel, seda isegi valla või talu piires. Iseloomustamiseks võib piirkondi jagada tüpoloogilisteks üksusteks – Ape suurvalla vallad Ape, Gaujiena, Trapene ja Vireši paiknevad regioonis, mis vastab Läti keskmistele tingimustele. Regiooni reljeefi saab hinnata kui lainjat, kohati tasast või kerge küngastikuga, millest erodeeritud alad hõivavad keskmiselt 4%, kuid võivad ulatuda isegi 15% haritavast maast. Domineerivad kamar-leetmullad, kamar-leetgleimullad ja kamar-gleimullad. Siin esineb mõnevõrra ka erodeeritud kamarleetmuldasid. Mullad on keskmiselt haritavad, niiskustingimused on rahuldavad. Üksikutes taludes määrab tootmise spetsialiseerumise mulla lõimis, erinevused reljeefis ja niiskusel, kivisus ja mullakaitse vajalikkus. Peamised tootmistüübid:

1. Teravili ja loomasööt – piima-lihakarjakasvatus;
2. Lina ja loomasööt – piima-lihakarjakasvatus;
3. Teravili – seakasvatus;
4. Kartul ja loomasööt – piima-lihakarjakasvatus.

Siin on loodustingimustele sobivamad külvikorrad:

- 1) külvikord teraviljaga. Söödakultuurid ja järgmine taimekultuuride järjestus: 1;2. Mitmeaastased heintaimed; 3. Talirukis ja tritikale; 4. Kartul ja kaunvilja-kaera segu haljassöödaks; 5. Oder allakülviga;
- 2) külvikord linaga. Söödakultuurid ja järgmine taimekultuuride järjestus: 1;2. Ristikheinatimuti segu; 3. Talinisu või tritikale; 4. Lina; 5. Kaer; 6. Kartul, söödajuurvili, kaunvilja-kaera segu haljassöödaks; 7. Oder allakülviga;
- 3) külvikord kergetel muldadel kartuliga. Järgmine taimekultuuride järjestus: 1;2. Mitmeaastased heintaimed (kõrrelised või ristik); 3. Kartul; 4. Kaer, kaera-kaunvilja segu; 5. Oder allakülviga;

- 4) külvikord kergetel muldadel teravilja ja kartuliga, loomasöödakultuuridega. Järgmine taimekultuuride järjestus: 1;2. Mitmeaastased heintaimed; 3. Talirukis; 4. Kartul, kaunvilja-kaera segu haljassöödaks; mais silomassiks; 5. Oder allakülviga;
- 5) külvikord tasandikel raskete muldadega: 1;2;3. Mitmeaastased heintaimed; 4. Oder; 5. Kaunvilja-kaera segu loomasöödaks, söödakapsas, söödajuurvili; 6. Kaer; 7. Oder allakülviga (Boruks, 2004).

Põllumajanduse arenguvõimaluste hinnang

Ape omavalitsuse arenguplaanis on öeldud, et linnaterritooriumil on lubatud maade kasutusala muutmine ja põllumajanduslikke maid vähendatakse, nende asemele luuakse eramajade ehitusala, kuid Ape valla maal on peamised põllumajandusmaade kasutusala jaoks maaharimine, loomakasvatus, mesindus ja aiandus. Endise Aluksne rajooni üldplaneeringus tuleb täpsustada selle piirkonna väärtuslike põllumajandusmaade levik. Ape vallas jäävad püsima olemasolevad tootmisüksused ja tootmispiirkonnad ning suurfarmid, mis ei ole veel välja ehitatud. Nendeks on „Jauncikuži”, „Graudiņi”, „Kalnieši”, „Skripji”, „Silikāti”, „Kalpaki”, „Grūbe” ja „Vuškalni”. Käesoleval ajal tegutseb Apes umbes 25 ettevõtet, mis peavad oma tegevuse aluseks tootmist ja/või kaubandust. Peamised ettevõtlusvormid on metsamaterjalide töötlemine, puidu esmane töötlemine, ja kaubandus. Suurem osa ettevõtetest on praktiliselt väiketootjad ja nende aastakäive ei ületa kümnet tuhandet latti /220 tuhat EEK/ ja neis töötab väike arv elanikkonnast (Apes p.l.t. dome, 2007). Gaujiena omavalitsuse arenguplaanis öeldakse, et probleemiks, mis segab ratsionaalset ja efektiivset maa kasutamist on killustatud maa majandamisstruktuur ja üsna ulatuslikud maa-alad on kasutusel rendilepinguga, millest tuleneb omanike ja maakasutajate struktuuri omavaheline mittevastavus. Maa rendihind on madal, sest omanikud ei saa kõrgemat rendihinda tegelikult majandajalt põllumajandusmaa madala tootlikkuse tõttu. Maa turg on väheaktiivne, sest omanikud ootavad maahinna tõusu, eriti asustatud kohtade läheduses. Selline olukord ei lase maad efektiivselt kasutada. Teoreetiliselt on kõige sobivamaks põllumajandusharuks piimatootmine (Gaujienas pagasta padome, 2007). Vireši valla arenguplaanis on kirjas, et ei ole ette nähtud olulist põllumajanduse arengut, laiemat põllumajanduslike maade kasutuseesmärkide muutust ning edaspidist maade kasutusala laienemist. Kooskõlas regionaalse põllumajandusarengu peavalitsuse arenguplaaniga ei ole ette nähtud tähtajaga

2019. aastani teha riigi melioratsioonisüsteemis ehitus- ega rekonstrueerimist ega renoveerimistöid. Maaparandussüsteemide korrashoiu töid tehakse nii suures mahus, nagu konkreetse maaomandi peremees seda peab vajalikuks (Virešu pagasta pārvalde, 2009).

Võttes arvesse mullatüüpide mitmekesisust ja nende kvalitatiivset iseloomustust, tuleb järeldada, et Ape suurvallas kasvatatakse laialdaselt mitmeaastaseid söödakultuure (kuivendatud gleimuldade osakaal hõlmab künnimaast umbes $\frac{2}{3}$ kogupinnast) ja loomasöödaks taimekultuure, sest võrdlemisi raske on toota toiduainetetööstusele ümbertöötlemiseks vajaliku kvaliteediga taimekasvatustoodangut, samuti ei ole ka saagid majanduslikult konkurentsivõimelised paljude teiste Läti taimekasvatusrajoonidega (Kesk-Läti ja Zemgale tasandikud). Kõrgeid saake on siin võimalik saada ainult parandatud põldudelt ja karjamaadelt. Võimalik on kasvatada energiakultuure biomassi saamiseks, selleks peab selgitama taastuva energiaressursi praegust ja tulevast majanduslikku väärtust. Talirukki ja tritikale terad sobivad piirituse (bioetanool) tootmiseks, õled kütteks.

Väikemajapidamiste arengu üks võimalusi võiks olla kohapealne piimakäitlus, tootes näiteks koort ja jogurtit. Kohupiima, sõira ja muud toodangut võiks realiseerida läbi kohalike majutusasutuste, ainult eelnevalt registreerides Toiduainete- ja Veterinaariaametis toiduainete käitlusettevõttena ja täites vastavaid sanitaarhügieeni norme.

Positiivseid näiteid traditsioonilistel aladel: SIA „Trapene” - taimekasvatus, loomakasvatus (Trapenes pagasta padome. 2006). SIA „Andruks” - lihavedelad; ZS „Vecbindi” loomakasvatus, taimekasvatus (Virešu pagasta pārvalde. 2009).

Mittetraditsioonilise põllumajanduse areng

Ape suurvallas on palju majapidamisi, mis tegelevad mesinduse, ravimtaimede, mitmesuguste aiamarjade (vaarika, mustasõstra), jõhvivate kasvatusega, arendatakse mahepõllundust, kasvatades veiseid.

Positiivseid näiteid: maasika- ja mustikakasvatus – ZS „Lapsukalns”, faasanikasvatus – ZS „Niedrāji” (Trapenes pagasta padome 2006), mesindus, nektartaimede kasvatamine – ZS „Graudi”, küülikukasvatus – ZS „Jaunruciņi” (Trapenes pagasta padome 2007), mesindus (mahemajand) ZS „Rožkalni”, loomakasvatus, taimekasvatus (mahemajand) ZS „Ozoliņi”, loomakasvatus, taimekasvatus (mahemajand) ZS „Augstkalni AV”, lambakasvatus, aiandus (mahemajand) ZS „Ķelles”, ZS vaarikad, maasikad „Zemesziediņi”, loomakasvatus

(mahemajand) ZS „Jaunsilgaļi”, vaarikad, maasikad, metsandus ZS „Mežvīri” (Virešu pagasta pārvalde. 2009). Peab märkima, et alternatiivsete majandusharude arendamiseks on vajalikud eriteadmised, mida saab eneseharimise teel.

Põllumajandusharud, mis vastavad konkreetsetele tingimustele

Ape vald. Maakasutusviisi järgi:

1.kohal. Metsamajandus – 56% metsaressurssidest (lisaks 1% soid).

2.kohal. Põllundus - 34% põllumajandusmaast

Haritavast maast on 25% erosiooniohuga ja 16% keskmise ja tugeva kivisusega.

1.kohal. Loomakasvatus - heintaimede tootmiseks sobib umbes $\frac{2}{3}$ põllumajandusmaast.

Arendamist väärt traditsioonilised (veisekasvatus: piima-, piima-liha-, lihatootmine; lambakasvatus, kitsekasvatus, linnukasvatus) loomakasvatusharud. Mahepõllunduse areng.

2.kohal. Taimekasvatus – põllundus - söödakultuurid.

Eeskätt kindlustamaks hädavajalikku või puuduva loomasööda vajadusi vastavatel perioodidel. Mahepõllunduse areng.

Gaujiena vald. Maakasutusviisi järgi:

1.kohal. Metsamajandus – 44% metsaressurssidest (lisaks 2% soid).

2.kohal. Põllundus – 29% põllumajandusmaast.

Haritavast maast on 19% erosiooniohuga, 2% keskmise ja tugeva kivisusega.

1.kohal. Taimekasvatus või loomakasvatus.

Kasvatatavate kultuuride sortiment on lai: teravili, kartul, mitmeaastased heintaimed, loomasöödakultuurid. Arvestada tuleb taimede külmakindlusega, vegetatsiooniperioodi pikkusega (lühike kuni keskmine), sortide nõudlikkus kasvukoha suhtes (ekstensiivne ja keskmiselt intensiivne). Arendamist vääriavad traditsioonilised (veised: piima-, piima-liha-, lihatootmine; lambakasvatus, kitsekasvatus, linnukasvatus) ning mittetraditsioonilised (põdrakasvatus, mesindus) loomakasvatusharud. Mahepõllunduse arendamine.

Trapene vallas. Maakasutusviisi järgi:

1.kohal. Metsamajandus – 54% metsaressurssidest (lisaks 4% soid).

2.kohal. Põllundus – 35% põllumajandusmaadest.

Haritavast maast on 8% erosiooniohuga, 43% keskmise ja tugeva kivisusega.

1.kohal. Loomakasvatus – haljassöödale sobivaid pindu ~70% põllumajandusmaast.

Arendama peaks traditsioonilisi (veisekasvatus: piima-, piima-liha-, lihatootmine; lambakasvatus, kitsekasvatus, linnukasvatus) ja mittetraditsioonilisi (põdrakasvatus, mesindus) loomakasvatusharusid. Mahepõllunduse arendamine.

2.kohal. Taimekasvatus - põllundus- söödakultuurid.

Peamiselt hädavajaliku või puuduva loomasööda vajadusteks vastaval perioodil. Mahepõllunduse arendamine.

Vireši vallas. Maakasutusviisi järgi:

1.kohal. Metsamajandus – 69% metsaressurssidest (lisaks 2% soodest).

1.kohal. Põllundus – 20% põllumajandusmaast.

Haritavast maast on 5% erosiooniohuga, 7% keskmise ja tugeva kivisusega.

1.kohal. Taimekasvatus-põllundus-erinevad valikuvõimalused.

Kasvatatavate taimekultuuride sortiment on lai. Arvestada tuleb taimede külmakindlusega, vegetatsiooniperioodi pikkusega (lühike kuni keskmine) sordi nõudlikkust kasvukoha suhtes (ekstensiivsed ja keskmiselt intensiivsed). Mahepõllunduse arendamine.

2.kohal. Loomakasvatus – vastavalt loomakasvatusspetsiifikale.

Veise-, sea-, lamba-, kitse-, linnu-, hobuse-, põdrakasvatus jms. Mahepõllunduse arendamine.

Ape suurvallas. Maakasutusviiside järgi:

1.kohal. Metsamajandus – 56% metsaressurssidest (lisaks 6% soid).

1.kohal. Põllundus – 29% põllumajandusmaast.

Haritavast pinnast on 14% erosiooniohuga, 20% keskmise ja tugeva kivisusega.

1.kohal. Taime- või loomakasvatus vastavate seadeldistega või ka tüüpilised looma- või taimekasvatustalud.

Kasvatatavate kultuuride sortiment on piisavalt lai agrokliimaatilises mõttes: teraviljad (talirukis, talinisu, suvioder, kaer, kaunviljade varajased sordid), kartul, mitmeaastased heintaimed (kõrrelised, punane ristik, mille varasest sordist on võimalik saada ka seemet, valge ristik), söödateravili (kaera-herne, kaera-viki segu haljassöödaks), püsilõikuridest maasikas. Arvestama peab külmakindlusega, vegetatsiooniperioodi pikkusega (lühike kuni keskmine), sordi kasvukohanõudlikkusega (ekstensiivne või keskmiselt intensiivne) ja agrookeemiliste omadustega. Aianduses on võimalik kasvatada mitmeid marjakultuure

(sõstrad, mustsõstrad, vaarikad, tikrid). Võimalik arendada ka mittetraditsioonilisi taimekasvatusharusid – jõhvika kasvatamine soodes, sinika, põõsasmustika ja ravimtaimede kasvatamine. Põllunduses tuleb kasutada regulaarselt mullareaktsiooni optimeerimiseks lupjamist. Arendatakse traditsioonilisi (veisekasvatus: piima-, piima-liha-, lihatootmine; lamba-, kitse-, linnukasvatus) ja mittetraditsioonilisi (põdra-, küüliku, karusloomakasvatus, mesindus) loomakasvatusharusid. Mahepõllunduse arendamine.

Kirjandus

- „Administratīvo teritoriju un apdzīvoto vietu likums” (LR Saeima 18.12.2008. likums ar grozījumiem 28.01.2010. likums „Grozījumi Administratīvo teritoriju un apdzīvoto vietu likumā”) (2010): [tiešsaiste] [skatīts 12.03.2010]. Pieejams: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=204909>
- Ancāne I. *Dabas ģeogrāfija*. Skaidrojošā vārdnīca (2000) Rīga: Zvaigzne 335 lpp.
- Alūksnes rajona Apes pagasta padome 2005. gada publiskais pārskats (2006) Trapene: Trapenes pagasta padome 27 lpp.
- Alūksnes rajona Apes pagasta padome 2006. gada publiskais pārskats (2007) Trapene: Trapenes pagasta padome 30 lpp.
- Apes pilsētas ar lauku teritoriju domes 2006. gada publiskais pārskats (2007) Ape: Apes plt. 33 lpp.
- Apes pilsētas ar lauku teritoriju domes 2007. gada publiskais pārskats (2008) Ape: Apes plt. 44 lpp.
- Apes pilsētas ar lauku teritoriju domes 2008. gada publiskais pārskats (2009) Ape: Apes plt. 44 lpp.
- Apes pilsētas ar lauku teritoriju teritorijas plānojums 2007. – 2019. I daļa. *Paskaidrojuma raksts* (2007) Ape: Apes pilsētas ar lauku teritoriju dome. 52 lpp.
- Augkopība* (2001) A. Ružas red. Jelgava 324 lpp.
- Boruks A. (1996) *Lauksaimniecības reģionālā specializācija un teritoriālais izvietojums Latvijā* Rīga
- Boruks A. *Dabas apstākļi un to ietekme uz agrovidi Latvijā* (2004) Rīga: VZD. 166 lpp.
- Dabas lieguma „Gaujienas priedes” dabas aizsardzības plāns Alūksnes rajona Gaujienas pagasta plāns izstrādāts laika periodam no 2005. gada līdz 2015. gadam.* (2005): [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams: http://www.daba.gov.lv/public/files_uploaded/DAPi_apstiprin/DL_Gaujienas_priedes-05.pdf
- Gaujas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2010.- 2015. gadam*
- Gaujienas pagasta teritorijas plānojums 2007. – 2019. I daļa. Paskaidrojuma raksts* (2007) Gaujiena: Gaujienas pagasta padome. 47 lpp.
- Kārkliņš A. *Augsnes diagnostika un apraksts* (2008) Jelgava: LLU 336 lpp.
- Kārkliņš A. *Latvijas augšņu noteicējs* (2009) Jelgava: LLU 240 lpp.
- Latvijas daba* (200...) 5. daļa. Rīga:
- Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi Latvijā* atb. P. Bušmanis (1999) Jelgava: LLU 103 lpp.
- Latvijas 2001. gada lauksaimniecības skaitīšanas rezultāti* (2003) Rīga: CSP. 416 lpp.
- Latvijas pagasti* (2001). 1. daļa. Rīga: Preses nams. 67. – 69.. 307. – 310. lpp.
- Latvijas pagasti* (2002). 2. daļa. Rīga: Preses nams. 492. – 494.. 638. – 641. lpp.
- Latvijas statistikas gadagrāmata 2006* (2006) Rīga: CSP. 408 lpp
- „*Noteikumi par zemes lietošanas veidu klasifikācijas kārtību un to noteikšanas kritērijiem*” (MK 21.08.2007. not. Nr. 562) (2007): [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=162207&from=off>
- Mangalis I. (2004) *Meža atjaunošana un ieaudzēšana* Jelgava: LLU Meža fakultāte 455 lpp.
- Mežals G., Skujāns R., Freivalds V., Bambergis K. *Augsnes zinātne un Latvijas PSR augsnes* (1970) Rīga: Zvaigzne 524 lpp.

Stalbovs R. *Zemes uzlabošana un aizsardzība paugurainēs* (1979) Rīga: Liesma. 119 lpp.

Špoģis K. *Intelektuālo un dispozīcijas risku faktoru ietekme un tās novērtēšanas parametri* (2003): [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010].

Pieejams: http://www.riski.lv/upload_file/Ekonomika/Intelektualo%20un%20dispozicijas%20risku%20faktoru%20ietekme.doc

Timbare R., Reinfelds L. *Latvijas augšņu īpašības un vides drošība* (2007) Rīga: Agroķīmisko pētījumu centrs 72 lpp.

Vidzemes plānošanas reģions. stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums. vides pārskats. projekts. vidzemes plānošanas reģiona teritorijas plānojumam 2007- 2027 (2007): [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010].

http://www.vidzeme.lv/upload/lv/vidzemes_planosanas_rejons/teritorijas_planojums/Vides_parskats.doc

Vidzemes plānošanas reģiona attīstības programma I daļa (2007): [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams:

http://www.vidzeme.lv/upload/files/vidzemes_planosanas_rejons/attistibas_programma/Vidzemes_Attistibas_programma_I_dala.doc

Virešu pagasta teritorijas plānojums 2003. – 2015. I daļa. Paskaidrojuma raksts. Grozījumu pirmā redakcija (2009) Vireši: Virešu pagasta pārvalde. 33 lpp.

Zemes izmantošana un kadastrs Latvijā A. Boruka red. (2001) Rīga: VZD 408 lpp.

Latvijas ilgtspējīgas attīstības indikatorsu pārskats 2006 (2007) Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra: [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams:

http://www.meteo.lv/upload_file/Profesionala_informacija/IAIP_2006/EKONOMIKA/Produktivitete.pdf

3.2. Metsaressurss

Koostanud: Aivars Pogulis (Lāti Põllumajandusülikool)

Ülevaade metsaressurssidest Ape piirkonnas

Metsamaade iseloomustus

Maailmas katavad metsad 29%, Euroopas 33% ja Lātis 45% riigi territooriumist (Latvijas Valsts Meži, 2007), Ape suurvallas omakorda 56% (Ape linnas 6%, Ape vallas 54%, Gaujiena vallas 45%, Trapene vallas 53%, Vireši vallas 69%) (Latvijas pagasti, 2001, 2002; Apes p.l.t. dome, 2007; Gaujienas pagasta padome, 2007; Virešu pagasta pārvalde, 2009; LVM Gaujienas mežniecība, 2010). Riigi metsapoliitika ülesannetes on märgitud, et ei ole ette näha erilist metsa pindalade vähenemist, see pindala võib hoopis mõnevõrra suurenda (Zemes politikas pamatnostādnes, 2008).

Riikliku Metsaregistri andmete järgi hõivas metsamaa Ape suurvallas seisuga 01.04.2008. aastal 35111,9 ha, millest 90% oli mets ja 6% soid (Ziemeļaustrumu virsmežniecība, 2008). Seisuga 22. veebruar 2010 oli Ape suurvallas metsa 30296,43 ha ja jaotus valdade lõikes oli järgmine: Ape linnas 0,04%, Ape vallas 22,4%, Gaujiena vallas 18,5%, Trapene vallas 24,1% ja Vireši vallas 35% (LVM Gaujienas mežniecība, 2010). Sellest lähtuvalt on Ape piirkonnas metsarikkaimaks vallaks Vireši.

Metsa pindala ühe elaniku kohta Lātis on 1,3 ha, see on 2,2 korda rohkem kui maailmas keskmiselt (Latvijas Valsts Meži, 2007).

Omandivormi järgi oli Lātis 01. jaanuari 2006. aasta seisuga riigi- ja omavalitsuste metsi 53%, era- ja muid metsi 47% (Zemes politikas pamatnostādnes, 2008; Latvijas Valsts Meži, 2007). Riikliku Metsaregistri andmetel hõivavad Ape suurvallas riigimetsad 01. aprilli 2008. aasta seisuga 72% ja ülejäänud omanike ja kasutajate metsad 28% (Ziemeļaustrumu virsmežniecība, 2008). Ape suurvallas oli 22. veebruaril 2010. aastal metsaomanikuks riik 70% pindalast, omavalitsused 0,5% ja eraisikud 29%. Kõige rohkem metsa riigi halduses on Vireši vallas – 42%, omavalitsustest on Ape suurvallas enim metsi Trapene vallal – 49% ja Ape vallal – 44%, eravaldues olevate metsade osakaal on Ape vallas – 44% metsadest.

Ülevaade piirkonnas levinud puuliikidest

Kesk-Koiva madalikul on kõige levinumaks metsatüübiks palumets, mis esineb kogu riigi territooriumil ja mille moodustavad männid koos kuuskede, kaskede või haabadega. Alusmetsas kasvab pihlakas, sarapuu ja kadakas. Rohurinde moodustavad sõnajalad, pohlad, mustikad, jänesekapsad ning mitut liiki samblaid. Esineb tasandikel või lainja reljeefiga alal liivastel kamarleetmuldadel, saviliiva- või liivsavimuldadel. Palumets on puidu juurdekasvu poolest üks tootlikemaid Läti metsatüüpe (Mangalis, 2004).

Kõigi Läti metsade puuliikide jaotus oli 2005. aastal järgmine: okaspuid 56% (mänd – 37%, kuusk – 18%), lehtpuud 45% (kask – 30%, hall lepp – 7%, haab – 4%, sanglepp – 3%) (CSP, 2006). Riigi metsades on valitsevaks puistuliigiks okaspuud – 68% (47% moodustab mänd, 21% kuusk). Ülejäänud pindalal on lehtpuud, millest kasepuistud moodustavad 24%, haava- ja sanglepupuistutest kumbki 3%). Väikesed alad on halli lepa puistuid. Vähe on laialeheliste puude (tamm ja saar) puistuid – alla 1%. Kõigist tammepuistutest 70% ja saarepuistutest 30% paikneb kaitsealadel. Riigi majandatavates metsades on männi ja kuuse puistutest kõige enam puhaspuistuid (valitsev puuliik moodustab 80% ja enam puidu üldvarudest), vastavalt 74% ja 52%, kuid lehtpuupuistud on valdavalt segapuistud (Latvijas Valsts Meži, 2007)

Ape suurvallas on riigimetsades pindalalt esikohal okaspuupuistud – 77%, erametsades 23%, omavalitsuse metsades 0,4%, lehtpuid esineb vastavalt 54%, 46% ja 0,8%. Puuliikide jaotus oli seisuga 22.veebruar 2008. aastal järgmine: okaspuud 71%, (Ape linnas 100%, Ape valla 69%, Gaujiena vallas 70%, Trapene vallas 64% ja Vireši vallas 77%), omakorda lehtpuid 29% (Ape vallas 31%, Gaujiena vallas 30%, Trapene vallas 36% ja Vireši vallas 23%). Ape piirkonna kolmeks tähtsamaks puuliigiks on mänd (47%), kuusk (24%) ja kask (21%), mis kolmekesi koos moodustavad 92-protsendilise osakaalu. Mänd on domineeriv liik ja ületab Ape ja Vireši valdades 50%, kuid Trapene vallas on kõiki 3 liiki ühepalju (LVM Gaujienas mežniecība, 2010).

Ressursside kvalitatiivne ja kvantitatiivne hinnang

Et kujuneks hea mets, peab alguses olema 4-5 tuhat head puud, millest hiljem jääb järele 2 tuhat. Mets, millest võib hakata saama tulu, algab 6-9 meetri kõrgustest tüvedest (Vilka, 2008).

Ape vallas moodustavad kõige suurema osa kuivad ja parasniisked mullad – 67% (Lätis 52%), mis osutab võrdlemisi heale metsa majandamise võimalustele ja mitte eriti suurtele investeerimisvajadustele metsa infrastruktuurile. Niisked ja liigniisked kuivendamata metsad moodustavad 12% (Lätis 12%). Kuivendatud metsi on 21% (Lätis 25%, millest 14% on kuivendatud mineraalmuldadel ja 11% kuivendatud turvasmuldadel) (Latvijas Valsts Meži, 2007; Apes p.l.t. dome, 2007).

Metsapuistute vanuseline struktuur Lätis on ebahühtlane. Võrdlemisi suured on männi ja kase puistute pinnad vanusega üle 50 aasta, kuid vanuses kuni 40 aastat on ülekaalus kuusemetsad. Suhteliselt väikesed alad on vanade säilinud männipuistutel (140 aastat ja vanemad) – 5% kõigist männi puistutest. Neist puistutest asub 66% kaitsealadel. Vanemad kuuse puistud (üle 120 aasta) hõivavad 2,2% kõigist kuuse puistutest ja 56% neist asub kaitsealal (Latvijas Valsts Meži, 2007).

Ida-Vidzeme metsamajandi metsades on vanuselises jaotuses mänd valitsevaks liigiks kõigis vanuserühmades, välja arvatud vanuses 11-40 aastat. Mänd uueneb hästi ka looduslikult, sest kultuuride uuendamise mahud külvamise ja istutamise teel olid 50 ja enama aasta eest väiksemad. Kõigis metsades olid valitsevate liikide keskmised vanused männil 77 aastat, kuusel 46 aastat, kasel 52, haaval 56 ja sanglepal 61 aastat. Kaitsealadel on keskmised vanused kõrgemad, seal on männi keskmine vanus 81 aastat, kuusel 56, kasel 54, haaval 66 ja sanglepal 64 aastat (LVM Austrumvidzemes virsmežniecība, 2006).

Iseloomustades metsade vanuselist struktuuri puistuliikide järgi Ape suurvallas seisuga 22. veebruaril 2010. aastal, võib konstateerida, et noorendikud hõivavad keskmiselt 25%, (Vireši ja Trapene vallas rohkem) pindalast. Keskmise vanusega puistud hõivavad 34% suuruse pindala ja eriti palju on neid Vireši vallas. Küpsed puistud haaravad 18% pindalast, neid on võrdlemisi palju Ape ja Vireši vallas. Valmivate puistute osakaal on 14% pindalast,

üleseinud puistutel 9%. Eriti palju ülekasvanud metsi on Vireši vallas. Ape suurvallas on puiduvaru kõigis puistutes kokku 5 942 754 m³. Suurim osakaal sellest – 38% - on keskmise vanusega puistutel, järgnevad küpsed puistud, mille varud moodustavad 25% kogumahust, valmivad puistud moodustavad 20%, üleseinud 11% ja noorendikud 7% (LVM Gaujienas mežniecība, 2010)

Omandi killustatus on probleem ka metsamaade puhul, sest see piirab oluliselt jätkusuutlikkust metsa majandamisel ja bioloogilise mitmekesisuse säilitamisel. Et ainult metsa majandamisest ära elada, saades Euroopa keskmisel tasemel tulu, on tarvis vähemalt 500-1000 ha metsa. Eraomanduses olevad metsad on suhteliselt väikesed – nende keskmine suurus on 7,5 ha, 64% üldisest omandite arvust on alla 5 ha. Neil erametsaomanikel, kellel on metsa alla 50 ha, kaotab mets oma ärilise tähtsuse. Praegu on metsal ülekaalukalt kaks peamist ülesannet: see on deposiit mustadeks päevadeks või on maastikuobjekt, mis on peamiselt seotud turismi ja puhkusega (Bluķis, 2007; Latvijās Valsts Meži, 2007; Zemes politikas pamatnostādnes, 2008).

Statistika Keskvalitsuse andmed näitavad, et 2007. aastal oli metsauuendamise keskmine kulu sõltuvalt maa boniteedirühmast 88-105 latti hektari kohta, 2008. aastal 73-139 latti hektari kohta. Kulud kasvasid 2008. aastal võrreldes 2007. aastaga keskmiselt 20%. Mulla ettevalmistuse ja istutuskulud 2008. aasta andmete järgi olid need kõige suuremad 3. boniteedigrupi metsamaadel (salumullad, märjad palumullad, märjad roomullad, angervaksamullad, soomullad) (Jirgensone, Melko, 2009; Baltijas Koks, 2009).

Metsahoolduskulud omakorda kõikisid Lätis keskmiselt 49-62 latti hektari kohta 2007. aastal, 2008. aastal olid need 65-72 latti hektari kohta. Seega kasvasid kulud aastaga 23%. Kõige suurem hoolduskulu on 1. boniteedigrupi metsades (soomullad, nõmmemullad). Kõige suuremad metsahoolduskulud 2008. aastal olid metsamaa 2. boniteedigrupi metsades (Jirgensone, Melko, 2009; Baltijas Koks 2009).

Ühe tihumeetri puidu omahind oli Statistika Keskvalitsuse andmetel uuendusraiate puhul 3,85 latti, harvendusraiate korral 4,04 latti. 2007. aastal oli võrreldes 2006. aastaga puude langetamise ja järkamise kulu kasvanud keskmiselt 25%, puidumaterjali kokkuvedu langilt teeni 24%, puidu vedu kokkuostupunktini üle 27%. Metsaülestöötamise kulu uuendusraietel on suurenenud seoses üldise energiahinna tõusuga, samuti tööjõukulu tõusuga

(töötasud). Harvendusraie keskmine kulu ülemöödunud aastal oli võrreldes 2006. aastaga raiel tõusnud üle 3%, kokkuveol – üle 3% ja puidu veokulu kokkuostupunkti üle 10%.

Keskmi metsauuenduse ja hoolduse maksumust Lätis mõjutab peamiselt AS „Latvijas valsts meži“ /AS „Läti Riigimetsad“ (LRM) tegevus, kes majandab ligikaudu poolt Läti metsade pindalast. Erametsaomanike metsauuenduse ja -hoolduse maksumus oli koguni 35% madalam kui LRM-l. Omakorda oli metsa ülestöötamise kulu erametsades palju suurem, eriti harvendusraietel (raiekulu – üle 30% ja kokkuveokulu üle 25% kallim). Ainult puitmaterjali vedu kokkuostupunktini oli uuendusraiete korral 12% väiksem ja harvendusraietel 5% väiksem (Jirgensone, Melko, 2009; Latvijas Koks, 2009).

Metsauuenduse kulu ühe hektari kohta mõjutab mulla ettevalmistus, istikute hind ja istutuskulu. Pinnase ettevalmistuse ja istutuse kulud on kõige suuremad madala boniteediga metsamaadel. 2008. aastal olid need kõige suuremad metsamaa 3. boniteedigrupis. Statistika Keskvalitsuse andmete järgi olid metsa uuenduskulud 2008. aastal sõltuvalt metsamaa boniteedigrupist 73 kuni 149 latti hektari kohta.

Metsahoolduskulud Lätis, sõltuvalt metsamaade kvaliteedist olid 65-72 latti ühe hektari kohta. Metsahoolduskuludesse kuuluvad agrotehnilised kulud ja kulud selle tehnika hoolduseks. Kõige suuremad hoolduskulud olid 2008. aastal 2. boniteedigrupi metsamaade hooldamisel. Metsaülestöötamisel uuendusraiel raiutakse mets täielikult ja hooldusraiel (harvendus- ja sanitaarraie) tehakse raie osaliselt. Iga raie koosneb puude langetamisest, järkamisest, kokkuveost ja transpordist kokkuostupunktini. Statistika Keskvalitsuse andmetel oli 2008. aastal keskmine 1 tihumeetri puidu raiekulu uuendusraiesraietel 4,22 latti ja hooldusraietel 5,02 latti. Võrreldes 2006. ja 2007. aastaga oli 2008. aastal puude langetamis ja järkamiskulu uuendusraietel keskmiselt vastavalt 31% ja 5%, puidu kokkuveol 30% ja 5%, transport kokkuostupunkti 48% ja 17% suurem. 2008. aastal oli keskmised kulud hooldusraietel võrreldes 2006. ja 2007. aastaga suurenenud raiel ja järkamisel 27% ja 23%, puidu kokkuveol – 22% ja 18%, puidu transportimisel kokkuostupunkti – 44% ja 31% (Jirgensone, Melko, 2009, Baltijas Koks, 2009).

Iga-aastane puiduvaru juurdekasv metsades on 7 miljonit tihumeetrit, millest 5,5 tihumeetrit on väljaspool kaitsealasid asuvates metsades. LRM raiub igal aastal keskmiselt 4 miljonit tihumeetrit puitu. Seega on tagatud, et raiemaht on väiksem juurdekasvust ja metsas ei katke puiduressursside uuenemine. Maailmas varutakse puitu aastas umbes 3350 miljonit

tihumeetrit. Umbes pool metsade globaalsest kasutusest läheb otse energia saamiseks: kütteks kasutatakse umbes 1675 miljonit tihumeetrit. Teine pool kasutatakse paberi ja plaatide tootmisel, ehitusel ja elukeskkonna kujundamisel (Krastiņš, 2005).

Kogu juurdekasv metsamajandi metsades on 908 tuhat tihumeetrit aastas. Suurim juurdekasv 1 hektari kohta aastas on kuusel, sest see puuliik hõivab kuni 40-aastastest metsadest ka suurima pindala (enamike metsade suurim juurdekasv on varem kui 40-aasta vanuselt). Edasi järgnevad lehtpuud, mis on oma bioloogialt kiirekasvulisemad. Kõige enam levinud liik – mänd, mis kasvab mitmesuguses kasvukeskkonnas, on aastase juurdekasvuga 4,5 tihumeetrit 1 hektari kohta. Metsad, mis on olulised bioloogilise mitmekesisuse säilitamiseks, on looduslikule kooslusele vastavad ja neis on Läti ning Euroopa tähtsusega kaitsealuseid liike ja biotoope (Latvijas Valsts meži, 2006).

Ape suurvallas teostati 2007. aastal raieid 1034,81 ha kogumahuga 78 955 tihumeetrit puitu. Suurim metsaülestötamine oli hooldusraie lankidel 575,3 hektarilt kogumahuga 22 646 tihumeetrit, kuid kõige rohkem puitu – 50200 tihumeetrit – saadi uuendusraiate 232,9 hektarilt. 2008. aastal teostati raieid 632,22 hektaril ehk 402,59 hektari võrra vähem kui 2007. aastal. Ülestötatud kogus oli 86 433 tihumeetrit ehk 7478 tihumeetrit rohkem kui 2007. aastal. Suurim metsa ülestötamine toimus uuendusraietel, kus 270,12 hektaril raiuti 62 445 tihumeetrit puitu. 2009. aastal teostati raieid 736,73 hektaril (29% vähem kui 2007. aastal) kogumahu 134 687 tihumeetrit (71% võrra rohkem kui 2007. aastal). Ka sellel aastal toimusid suurem osa raieid uuendusraietena – 458,68 ha, 116 821 tihumeetrit (LVM Gaujienas mežniecība, 2010).

Halli leppa võib Läti kliimavööndis põhjendatult nimetada „ökonoomiliseks“ puuliigiks, sest ta kasvab väga kiiresti ja 25-30 aasta jooksul võib ulatuda sihipäraselt majandatud puistus tootlikkus 250-400 tihumeetrini hektari kohta. Halli lepa puidust sobib 50-70% ümarpuidu sortimendiks ja töötlemiseks (Mangalis, 2004; Daugaviete, Daugavietis, 2008). Ape suurvallas moodustab kõigist valitsevatest puuliikidest hall lepp 3,8%. Ape vallas on seda liiki 5,7%. Hallil lepa keskmine tagavara on 108,22 tihumeetrit hektari kohta (LVM Gaujienas mežniecība, 2010). Tänu heale generatiivsele ja vegetatiivsele uuenemisele vallutab hall lepp tänapäeva Läti tingimustes põllumajanduses kasutamata maid. Ta kasvab niisketel ja kohevatel saviliiva- ja liivsavimuldadel ning tal on suur tähtsus mulda parandava puuliigina.

Hall lepp sobib hästi kasutamaks eelmetsana põllumajandusmaid metsastades saare ja tammega, mida kasvab võrdlemisi laialdaselt ka Ape piirkonnas (Mangalis, 2004).

Puu kui tööstuse ja energia lähtematerjal

Metsamajandus

Metsa majandamine koosneb metsakasvatusest (metsauuendus ja -majandamine), metsa ülestöötamisest (puidu varumine ja väljavedu) ja metsa ümarmaterjali müügist. Metsa toodang võib olla materiaalne (puit, seemed, marjad jne) või mittemateriaalne (metsa bioloogiline mitmekesisus, rekreatsioonivõimalused ja -teenused, kaasa arvatud metsa kaitsefunktsioonide elluviimine jt). Majanduslikust vaatevinklist on metsa peamiseks toodanguks puit (Alüksnes lauku partnerības teritorija, 2008; Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes, 2006).

Metsatööstus töötleb metsast saadud lähtematerjale – ümarpuitu, paberipuud, raiejäätmeid, saades esmaselt töödeldud (saematerjalid, puitplaadid, tselluloos jm) ja järeltöödeldud (erialased tooted – puust ukсед, aknaraamid, mööbel jm) ehk lisaväärtusega toodangut. Töödeldes keemiliselt metsast saadud puidust ja mittepuidust lähtematerjale, saab keemiliselt erinevaid tooteid. Metsast saadavat tooret kasutatakse ka teistes tootmisharudes – energeetikas, ehituses jm. Metsa mittepuidust toodete (jahiulukid, marjad, seemed jm) ja teenuste saamisel ei ole momendil olulist majanduslikku tähtsust riigi tasandil. Marjade ja seente korjamine, jaht ja rekreatsiooniteenused annavad panuse majandustegevuse mitmekülgsemaks muutumiseks maal. Vastavalt Läti Turuarenduse keskuse andmetele eksporditakse saagirikastel marja- ja seeneaastatel seeni ja marju umbes kahe miljoni lati väärtuses. Märkimisväärset hulgal kasutatakse ka neid omatarbeks. Arvestades jahindustoodangut keskmistes turuhindades, on iga-aastaselt kütitud ulukite väärtus umbes 2 miljonit latti. Sissetulekud metsaomanikele jahindusteenustest, sealhulgas jahiala renditasust on vähetähtsad, need oleksid võimalikud ainult suuremate metsaomandite korral (riigi- ja omavalitsuste metsades). Rekreatsiooniteenused, sealhulgas maaturismi areng, ei piira metsamajanduslikku tegevust, sest need on peamiselt seotud eriti kaitstavate loodus- või maastikualadega. Üksikudel juhtudel väheneb ebasobiva metsamajandustegevuse tagajärjel maastiku väärtus, mis raskendab rekreatsiooniteenuste osutamist. Investeeringud metsa toodete mitmekesistamiseks muudavad metsa majandamise majanduslikult elujõulisemaks (Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes, 2006).

Läti suudab pakkuda erakordselt väikest osa globaalsest puidupakkumisest. Läti okaspuu saematerjal moodustab vaid 2,7% Euroopa Saematerjali Assotsiatsiooni kuuluvate riikide toodangumahust. Ka Läänemeremaade regiooni riikide seas on meie osakaal ainult 4 – 5% (Beķeris, 2009).

Taastuvate energiaressursse käsitlevates kokkuvõtetes on öeldud, et aastatel 2006 – 2013 on Läti potentsiaal küttepuidu osas 6 – 11 milj. m³ (44–82 PJ) ja põhul 157000 t (0,75 PJ) aastas (Bluķis, 2007).

Energiapuit. Tüve laasimisel jäävad järele oksad – energeetiline puit, mida kasutatakse hakke saamiseks. Skandinaavias kasutatakse energiapuitu juba üle 20 aasta, energiavõsa kasvatamise buum ja mitmesugused riigi toetused roheline energia tootmiseks olid seal juba möödunud sajandil. Kuid Lätis on see alles uus valdkond. Kõige suurema osa energiapuidu omahinnast moodustavad transpordikulud ja seepärast ei tasu raiesmikelt, mis on teest rohkem kui 400-500 meetri kaugusel, selle kogumine end ära. Tavaliselt tasutakse lõpptulemi – hakke mahu järgi, mitte raiejätmete koguse järgi. AS „Latvijās valsts meži” tehtud uuringute järgi saab 1 hektarilt keskmiselt 80 m³ energiapuitu. Metsa ülestöötamise omahind (ainult tootmiskulud) olid selles uuringus ~4 latti/m³ (Vilka, 2008). LVMI «Silava» projektijuht Andis Lazdiņš konstateeris, et energiapuidu hankimine on kõige kasulikum uuendusraielankidel, kus kasutatakse harvestere. Uuendusraietel jäävad pärast ümarpuidu saamist järele oksad ja ladvad läbimõõduga 6-8 cm. Oksad moodustavad 15-20%, ladvad 5-10%, küttepuid 2-5%, tüveotsad 3-4%. Raiejätmete struktuuris on 82% oksti ja tüvejuppe, peenpuitu 10%, alusmetsa 4% ja 4% klotse. Hooldusraiel tuleb arvestada täiendavate kulutustega energiapuidu tükeldamisel ja kogumisel. On välja arvestatud, et metsatööde kulud hooldusraie korral moodustavad ühe kuupmeetri kohta lattides järgmise osa: põõsalõikusele 1,41, hakke vedajale 1,41, forvaderile 0,78, kokku kogumisele 2,30. Oma osa kütte saamiseks võiks anda ka kändude juurimine lankidelt (Bluķis, 2007).

Kännud.

Lätis uuritakse küttepuidu saamise võimalusi kändudest ja energiapuidu hankimist hooldusraielt (Vilka, 2008). Kännud segavad istutamiseks kvaliteetse pinnase ettevalmistamist. Väga jämedad kännud, isegi siis kui nende hulk hektari kohta ei ületa 200-300 tükki, mitte ainult ei takista pinnase töötlemist, vaid mõjuvad halvasti ka boniteedile. Kui kändude hulk on 700-800 tükki, on pinnase töötlemine tugevalt raskendatud ja ebakvaliteetne

(Mangalis, 2004). Teoreetiliselt on Lätis võimalik saada aasta jooksul 0,5–0,6 milj. m³ kuusekände ja ühelt hektarilt 200 MWh energiat (Bluķis, 2007). Rohkem kui poolel ülestöötatud metsa pindalal tuleb kindlasti teha metsauuendustöid, mis võivad olla seotud maapinna ettevalmistamisega ja sellega seoses võivad kännud olla üheks toodanguliigiks, mida võiks kasutada ka tulu saamiseks. Siiski võib viivitada kändude kasutamist energiapuiduna vastava tehnika hankimine, sest see on kallid, väikestele ja eramajapidamistele on sellise tehnika soetamine ületamatuks raskuseks ja mitte kõigil lageraie lankidel ei ole kändude juurimine kõige kasulikum mulla ettevalmistamise võte. Seetõttu on võimalik, et lõpptulemusena on see majanduslikust seisukohast kallid toore, mis suurendaks energiategenuse ostja kulusid.

Põõsad

Lätis esinevad pajuliigid ei ole energiatootmiseks sobivad, sest need kasvavad laiusesse, hõivates palju ruumi. Kiirekasvuliste pajude kasvatamiseks kasutatakse teisi sorte, mille istikuid võib saada Olainest, Kalsnavast või Daugavpilsist. See kehtib ka hübriidhaava kohta. Pajud omastavad hästi väetist isegi kanalisatsioonivee puhastusseadmete jääkmuda kujul, kuid hübriidhaava ei väetata. Paaril esimesel kasvuaastal nõuab see seevastu püsivat hooldust (Bluķis, 2007).

Ettepanekud puidu kui kohaliku taastuva loodusressursi kasutamise parandamiseks

Ape vallas on perspektiivis võimalik metsa pindalade suurenemine söötis põllumajandusmaade arvelt nii loodusliku kinni kasvamise kui ka kultuuride rajamise tõttu. Looduslikul teel tuleb arvestada algse võsastumisega, mida saab sihipäraselt kasutada ainult hakkepuidu tootmisel, enamasti aga ebapiisava ärimahuga. Põllumajandusministeeriumi 2005. aastal organiseeritud seire tulemusena konstateeriti koos Läti Põllumajanduse Konsultatsioonikeskusega, et Ape suurvallas oli söötis 24% endistest põllumajandusmaadest. Ape vallas oli selliseid pindu 37%, Gaujiena ja Trapene valdades kummaski 24% ja Vireši vallas 7% põllumajanduses mittekasutavaid maid. Sellega seoses peab pöörama suuremat tähelepanu just sellistele uutele potentsiaalsetele metsaaladele (ZM, LLKC, 2006).

Kahtlemata on ja jäävad Ape piirkonnas mänd, kuusk ja kask tähtsamateks puuliikideks metsanduses ja nende puistute rajamine on tähtsal kohal ka edaspidi. Siiski peab arvestama nende puuliikide kõrge küpsusvanusega (70-120 aastat). Sellepärast on

majanduslikel kaalutlustel vajalik valida välja puuliigid, mis oma kasuliku produktiivse vanuse saavutavad palju varem või võimaldavad oma kasvamise ajal anda täiendavaid hüvesid.

Mitmekülgsema kasutusvõimaluse tõttu loetakse kõige perspektiivsemaks kiirekasvulisemaks puuks Lätis hübriidhaaba (hariliku ja ameerika haava ristand). Seda puud on võimalik kasutada küll ümarpuidu ja saematerjali saamiseks, nii kõrgeväärtusliku paberi ning tselluloosi tootmiseks kui ka energiapuidu tootmiseks. Kuigi haava kütteväärtust ei ole seni komplekselt uuritud, on täheldatud, et see on pisut suurem kui kuusel (ainult puit). Planeeritud hübriidhaava raiering on 20 kuni 25 aastat. Kiirekasvuline haab sobib hakkeks juba esimesel aastal. Kolme kuni nelja aasta pärast on võrsed isegi kuni kahe meetri kõrgused, parimate hübriidhaava kloonidel on tootlikkus 250 kuupmeetrit hektari kohta (20-25 aasta jooksul), kuid siiski peab arvestama, et istutatakse 2500 puud hektarile. See on väga suur puude arv, sest harilikult istutatakse vähem – umbes 1000 või 1100 puud. Katsed näitavad, et esimese ringi puidu üldmass on väiksem – 250 kuni 350 kuupmeetrit hektarilt. Järgmises rotatsioonis, mis sõltub eelmise põlvkonna juurevõsudest, võib puidu üldmass olla suurem. Skandinaavlaste arvates on kasulik viia läbi kolm sellist ringi (Apine, 2010).

Hall lepp on üks sobivamaid puuliike, mida võiks kasutada kasutamata põllumajandusmaadele metsa rajamiseks piisavalt kiire puidu saamise võimalusega lähitulevikus. Ape suurvallas kasvab hall lepp valitseva puuliigina 1146,5 ha puistutes ja hõivab üldisest liikide sortimendist 3,8%. Valdade kaupa on jaotumus järgmine: Ape vallas 34%, Trapenes 25%, Virešis 24% ja Gaujienas 18%.

Ape piirkonnas kasvab ka pärnapuistused (35,6 ha). Pärna ülekaaluga puistused on Gaujiena ja Vireši vallas vastavalt 13,8 ja 16,3 hektaril. Kuigi pärn hõivab valitsevate puuliikide sortimendist kõigest 0,2%, on see metsamajanduslikust (mulla omaduste parandaja, juurte hargnemine mõjutab eriti lehiste kasvu, ei ole aldis tuulepuhangutele) ja rahvamajanduslikust (taara, nõude, pliatsite, puunikerduste, vineeri ja tikkude tootmine) seisukohast lähtudes väga tähtis liik. Pärnaistandused sobivad mesinduse arendamisel, sest ühelt hektarilt pärnametsast on võimalik saada 1-1,5 tonni mett. Pärna võib edukalt kasvatada nii metsas kui ka põllumajandusmaadel, luues piisavalt produktiivseid ja vastupidavaid puistused. Pärna soovitatakse kasutada abiliigina põllumajandusmaade metsastamisel kuuse

või lehisega, samuti soovitatakse rajada nende liikide segapuistusid metsamaadel (Mangalis, 2004).

Kõigis Ape suurvalla valdades on sarnane olukord metsa majandamisel, kasutamisel ja uuendamisel kasutatavate meetmete osas. Niisama on kõik vallad ka NATURA 2000 kaitsealad, kus metsakasutus on reguleeritud eriliste looduskaitse eeskirjadega. Tuleb jätkata männi-, kuuse- ja kasekasvatust ning hakata pöörama suuremat tähelepanu kasutamata põllumajandusmaade metsastamisele.

Kirjandus

- Alūksnes lauku partnerības teritorija *Alūksnes lauku partnerības teritorijas attīstības stratēģija 2009. – 2013. gadam* (2008): [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams: <http://www.lad.gov.lv/givefile.php?id=3218>
- Apes pilsētas ar lauku teritoriju teritorijas plānojums 2007. – 2019. I daļa. Paskaidrojuma raksts* (2007) Ape: Apes pilsētas ar lauku teritoriju dome. 52 lpp.
- Apine M. *Ātraudzīgo koku sugu audzēšana – Latvijas enerģētikas perspektīva* (2010): [tiešsaiste] [skatīts 18.03.2010]. Pieejams: <http://www.videsprojekti.lv/lv/arhivs/336/>
- Baltijas Koks *Pērn meža atjaunošanas izmaksas sasniegušas 73 – 139 latus par hektāru* (2009). Baltijas Koks Nr. 6.
- Beķeris P. *Pastāvēs, kas pārmainīsies* (2009). Baltijas Koks Nr. 6.
- Bluķis I. *Biomasa no meža* (2007): Meža Avīze
- Bluķis I. *Mežsaimniecība atmaksājas tikai 500 ha un lielāku mežu īpašniekiem* (2007): Meža Avīze Nr. 108
- Bluķis I. *Meža enerģija* (2007): Meža Avīze
- Bluķis I. *Zemniekus aicina ražot bioenerģiju* (2007): Meža Avīze. [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams: <http://www.mezaavize.lv/index.php?page=search&searchstr=bioener%ECijas&x=1>
- Daugaviete M., Daugavietis M. (2008) The resources and availability of Grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench.) wood in Latvia. *Proceedings of the 4th meeting of the „Nordic Baltic Network in Wood Material Science & Engineering (WSE)”*. November 13 – 14, 2008, Rīga, Latvia, 5 – 10.
- Gaujienas pagasta teritorijas plānojums 2007. – 2019. I daļa. Paskaidrojuma raksts* (2007) Gaujiena: Gaujienas pagasta padome. 47 lpp.
- Krastiņš R. *Par koksni* (2005): [tiešsaiste] [skatīts 10.03.2010]. Pieejams: http://www.lvm.lv/lat/mezs/par_koksni/
- Latvijas daba* (1999) 5. daļa. Rīga: Preses nams
- Latvijas 2001. gada lauksaimniecības skaitīšanas rezultāti* (2003) Rīga: CSP. 416 lpp.
- Latvijas pagasti* (2001). 1. daļa. Rīga: Preses nams. 67. – 69., 307. – 310. lpp.
- Latvijas pagasti* (2002). 2. daļa. Rīga: Preses nams. 492. – 494., 638. – 641. lpp.
- Latvijas statistikas gadagrāmata 2006* (2006) Rīga: CSP. 408 lpp
- Latvijas Valsts Meži *Austrumvidzemes mežsaimniecības meža apsaimniekošanas plāns* (2006). Smiltene. 25 lpp.
- Latvijas Valsts Meži *Vides plāns 2007.-2011.* (2007) 26 lpp.
- Mangalis I. (2004) *Meža atjaunošana un ieaudzēšana* Jelgava: LLU Meža fakultāte 455 lpp.
- Meļko L. *Vide un enerģija* (2009): CSP Vides un enerģētikas statistikas daļa. [tiešsaiste] [skatīts 10.03.2010]. Pieejams: <http://www.csb.lv/csp/content/?cat=476>
- Meža likums* (LR Saeima 24.02.2000. likums ar grozījumiem līdz 14.11.2008.). (2010): [tiešsaiste] [skatīts 12.03.2010]. Pieejams: http://www.likumi.lv/body_print.php?id=2825
- Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes* (2006): [tiešsaiste] [skatīts 10.03.2010]. Pieejams: <http://polsis.mk.gov.lv/LoadAtt/file43696.doc>
- Vidzemes plānošanas reģions. *Stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums. Vides pārskats. Projekts. Vidzemes plānošanas reģiona teritorijas plānojumam 2007- 2027* (2007):

[tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams:

http://www.vidzeme.lv/upload/lv/vidzemes_planosanas_regions/teritorijas_planojums/Vides_parskats.doc

Vidzemes plānošanas reģiona attīstības programma I daļa (2007): [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams:

http://www.vidzeme.lv/upload/files/vidzemes_planosanas_regions/attistibas_programma/Vidzemes_Attistibas_programma_I_dala.doc

Vilka L. *Enerģētiskā koksne – peļņai* (2008): Saimnieks.lv: [tiešsaiste] [skatīts 17.03.2010]. Pieejams: <http://www.saimnieks.lv/Mezsaimnieciba/Mezrupnieciba/3021>

Virešu pagasta teritorijas plānojums 2003. – 2015. I daļa. Paskaidrojuma raksts. Grozījumu pirmā redakcija (2009) Vireši: Virešu pagasta pārvalde. 33 lpp.

Zemes politikas pamatnostādnes 2008. – 2014. (2008):
gadam <http://www.rapl.m.gov.lv/uploads/filedir/Zemes%20politika/Zemes%20politikas%20pamatnostadnes.doc>

Ziediņa R., Langefelde M. *Dabas lieguma „Gaujienas priedes” dabas aizsardzības plāns Alūksnes rajona Gaujienas pagasta plāns izstrādāts laika periodam no 2005. gada līdz 2015. gadam.* (2005): [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams:

http://www.daba.gov.lv/public/files_uploaded/DAPi_apstiprin/DL_Gaujienas_priedes-05.pdf

3.3. Kliima

Koostanud: Aivars Pogulis (Läti Põllumajandusülikool)

Kliimaatiliste tingimuste erinevust mõjutab reljeefi mitmekesisus, kaugus merest, kontinentaalsus, suurte metsamassiivide paiknemine. Sõltuvalt sademete ekspositsioonist, õhuvooludest ja tuultest ning muudest tingimustest, võivad kliimaatilised elemendid tunduvalt erineda (Vidzemes plānošanas reģions, 2007). Andmeid Ape piirkonna kliimaatiliste olude kohta annab lähedal asuv Aluksne meteoroloogiajaam.

Ape piirkonna kliima üldiseloostus.

Ape suurvald paikneb kontinentaalses, mõõdukalt soojas ja niiskes kliimarajoonis, kus esineb väga pakaselisi talvesid võrreldes muu Läti territooriumiga. Tähelepanuväärne sademete hulk ja mõõdukad temperatuurid aastaringselt loovad kõrgendatud õhuniiskuse ja pilvisuse. Siin peegeldub Aluksne kõrgustiku lääneosa üleminek madalikule ja Kesk-Koiva madaliku eripäraste kliimaatiliste tingimuste erinevus. Piirkonnas tervikuna ja igas vallas eraldi mõjutavad kliimat nii reljeefi eripärad, Koiva jõgi, Melnupe (Mustjõgi) oma lisajõgedega, Vaidava jõgi kui ka metsade paiknemine territooriumil, kujundades mikrokeskkonda iseloomustavat eripära erinevatel territooriumi aladel. Piirkonna hüdrotermiline koefitsient, mis määrab sademete aurustumisvõime, on 1,6–2,4, mis tõendab, et piirkonnas tuleb rohkem sademeid kui need jõuavad ära aurata, ja loob keskkonnas kõrgendatud niiskusolud. Kui koefitsient on 1,0, siis tuleb seda lugeda kriitiliseks keskkonna seisukohalt, aga langedes alla 1,0, tuleb taimi tingimata kasta, sest neil puudub normaalseks arenguks vajalik niiskus. Kevad saabub piirkonnas märtsi III dekaadil, suvi – juuni I dekaadil, sügis – augusti II dekaadil, talv – novembri II dekaadil. Koiva orundi territooriumil on talvel madalamad õhutemperatuurid, kuid suvel vähem sademeid kui endises Aluksne rajoonis tervikuna. Piirkonna territooriumi eripäraks on see, et Ape linn asub lauges kausikujulises nõos, seepärast võib tihti täheldada kliimaerinevusi ümbruskonna territooriumiga võrreldes, seda eriti sademete osas (Rubauskis, Skrivele, Dimza, 2003; Ziedina, Langenfelde 2005; Apes p.l.t. dome, 2007; Gaujienas pagasta padome, 2007; Virešu pagasta pārvalde, 2009).

Kliimat iseloomustavad elemendid

Päikesekiirgus

Päikesekiirguse hulk, mis jõuab Maale, sõltub Maa ja Päikese vahelisest kaugusest, Päikese kiirte murdumisnurgast (mida väiksem on nurk, seda vähem kiirgust saab pindalaühik). Aasta jooksul saadud Päikese kiirguse hulk, mis jõuab Maa pinnale Lätis, moodustab 346 kJ cm^{-2} (80 kcal) (see on $\frac{1}{3}$ Päikese kiirguse soojuse juurdevoolust). Lätis on Maa pinnale jõudev kiirgushulk ebapiisav, et panna aurustuma kogu sademetehulka, sest 20% kulub õhu soojendamiseks, 80% - sademete aurustamiseks, millest jätkub ainult 50% sademete aurustamiseks. See tekitab tingimused, kus pinnas kannatab liigniiskuse all ja selles arenevad aktiivsed karboniseerumis- ja soode tekkeprotsessid. Päikesekiirguse hulk on üks tähtsamaid tegureid, mis mõjutab taimede kasvu ja arenemist. Lätis saab maapind vähem kui 20–30% otsesest kiirgusest, kuid märtsist septembrini 50–60%, sest suvel on palju pilviseid ja vihmaseid päevi. Umbes 48% Päikese kiirguse üldkogusest on fotosünteesiliselt aktiivne radiatsioon (FAR), mida taimed võtavad vastu oma roheline lehepinnaga ja kasutavad fotosünteesi protsessis uue orgaanilise massi loomiseks. Keskmiselt on Lätis FAR 1 cm^2 arvestatuna 117–125 MJ. Suurim FAR kogus 1 cm^2 arvestatuna on mai 3. ja juuni 1. dekaadil – 10–11 MJ. Päikesekiirguse hulka, mis jõuab Maale, mõjutab päeva pikkus, pilvede hulk, atmosfääri puhtus. Minimaalsed näitajad – detsembris: 1) Päikese kõrgus horisondi kohal $9-10^\circ$, 2) Päikesekiirguse hulk $0,5-0,6 \text{ kcal cm}^{-2}$, 3) juurdevoolav päikesekiirgus Maale moodustab 5% võimalikust, 4) päeva pikkus 6–7 tundi. Maksimaalsed näitajad – juunis: 1) Päikese kõrgus horisondi kohal 57° , 2) päikesekiirguse hulk 15 kcal cm^{-2} , 3) juurdevoolav päikesekiirgus Maale moodustab $>60\%$ võimalikust, 4) päeva pikkus 17–18 tundi (Rudovics, Rudovica, 1996). Keskmise aasta näitaja standardsele päikesekollektorile ($3,9 \text{ m}^2$) on umbes 15 kWh^{-1} päevas, suvel – 24 kWh^{-1} , talvel – 6 kWh^{-1} päevas. Üks selline kollektor suudab tagada soojenduse kuni 30 m^2 suuruses majas. Üks standardne päikesekollektor tekitab aastas keskmiselt 5500 kWh^{-1} soojust. Selle vastupidavusaeg on 20–30 aastat, mis tähendab, et oma töötamise ajal suudab see seade toota $110\,000-165\,000 \text{ kWh}^{-1}$. Keskmiselt võib lamekollektorist saada 645 kWhm^{-2} soojust aastas. Kollektorite kasutegur ulatab umbes 75%-ni. Päike annab energiat kahel viisil – valgust ja soojust. Aasta jooksul saame sellest umbes 10 000 korda rohkem energiat kui maailm suudab kulutada. Esialgu on kõige tuntum

päikeseenergia kasutamismoodus päikesekollektorid ja päikesepatareid (Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2010).

Ape piirkonnas on keskmiselt päikesepaistet aastas 1821 tundi ja faktiliselt on päikesepaiste kestvus on umbes 41% võimalikust (Apes p.l.t. dome, 2007; Gaujienas pagasta padome, 2007).

Temperatuur

Keskliste temperatuuride kõikumine riigi territooriumil ei ole suur. Kõige külmem kuu – jaanuari – keskmine temperatuur Balti mere rannikul on $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, riigi keskosas $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, kuid idaosas $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kõige soojema kuu – juuli – keskmine temperatuur kõigub alates $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$ Balti mere rannikul kuni $+17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ida-Lätis. Aasta keskmine temperatuur on Balti mere rannikul $+6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, Ida-Lätis $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, kuid kõige madalam Vidzeme kõrgustikul $+4,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2010).

Aluksne ilmajaama meteoroloogiliste vaatluste andmed iseloomustavad reljeefi suurvormide mõju: kogu aasta jooksul valitsevad kõrgustikel madalamad temperatuurid kui ümbruskonnas. Kõige karmimad talved on Lätis tavaliselt Vidzeme ja Aluksne kõrgustikul, kus keskmine minimaalne temperatuur on alates -24 kuni $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$. Aasta keskmine temperatuur on $+4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Aasta jooksul on kõige külmemad kuud jaanuar ja veebruar, kuu keskmise madalaima õhutemperatuuriga $-10,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (paljude aastate keskmine vastavalt $-7,4$ ja $-7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), kuid kõige soojem on juuli, kuu keskmise maksimaalse õhutemperatuuriga $+21,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (paljude aastate keskmine $+16,2\text{ }^{\circ}\text{C}$). Vaadeldud absoluutne minimaalne õhutemperatuur on $-37,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1956. aastal), kuid absoluutne maksimaalne õhutemperatuur on $+33,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1959. aastal). Gaujiena vallaga läänes piirnevas Zvārtava vallas võib täheldada jahedaid suvesid ja võrdlemisi pehmeid talvesid, tähelepanuväärne on terav ilmaolude kõikumine lühikesel ajavahemikul, samuti sademete hulga kasv. Siin on keskmine õhutemperatuur jaanuaris $-6,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, juulis $+16,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sellega näitavad Aluksne kõrgustiku ja Zvārtava valla õhutemperatuuri iseloomustavad andmed amplituudi, kuhu kuuluvad ka Ape suurvalla vallad. Ape ja Trapene valdade idaosas on talv külm, kuid suvi soojem koos suurema temperatuuri amplituudiga jaanuaris ja juulis, kuid suundudes lääne poole Vireši ja Gaujiena valda, on talved mõnevõrra soojemad ja suvi jahedam koos väiksema õhutemperatuuri amplituudiga jaanuari ja juuli vahel (Gaujienas pagasta padome, 2007; VARAM, 2008; Zvārtavas pagasta padome, 2008).

Sademed

Aluksne kõrgustikul ulatub sademetehulk keskmiselt 700–850 mm aastas, kuid niiskuse auramine on ainult 400 mm. Madalikel on sademeid 550–650 mm. Läti Keskkonna, Geoloogia ja Meteoroloogia Keskuse andmete järgi on Aluksne ilmajaamas fikseeritud aastane sademete hulk aastate lõikes erinev ja on olnud järgmine: 1997. aastal 953 mm, 1998. aastal 997 mm, 2007. aastal 749,4 mm, 2008. aastal 837,8 mm ja 2009. aastal 839,4 mm. Pikaajaliste vaatluste tulemusena oli sademete norm 1999. aastaks 687 mm, kuid uuemate arvestuste järgi 2010. aastaks – 701,1 mm. Kõige sagedamini toovad sademeid edela- ja kirdetuuled. Aluksne kõrgustikku mõjutab tsüklonite tegevus keskmiselt 165 päeval aastas. Väiksem sademepäevade arv on märgitud Kesk-Koiva nõo territooriumil. Ape piirkonnas tuleb Aluksne kõrgustiku poolt liikudes sademeid Ape ja Trapene valla territooriumi idaosas keskmiselt kuni 850 mm, kuid liikudes üle suurvalla keskme lääne poole üle Trapene, Vireši ja Gaujiena valdade kuni piirini Zvārtava, Grundzāle ja Palsmane valdadega, väheneb aasta keskmine sademete hulk kuni 600 mm-ni, soojal aastaajal umbes 500 mm-ni. Kõige rohkem sademeid esineb juunist septembrini (76-89 mm), kõige vähem veebruaris-märtsis (33-34 mm). Koiva jõe äärsel maalaladel on sademetevõimalus ülepäeviti. Trapene valla idaosas Aluksne suunas asub Melnupe vesikond, kuid lääne pool Koiva jõe vesikond (piirid otseselt valla piiridega ei kattu). Ilmaolusid võivad siin mõjutada ka suuremad metsamassiivid, mis asuvad Trapene valla põhja- ja idaosas ja Ape valla poolt suured metsamassiivid, mis paiknevad valla kaguosas. Valla kliimat võivad mõjutada ka kirde-, lääne- ja edelatuuled, kandes aurustuvat Koiva vesikonna veemassi, millele võib lisanduda Melnupe vesikonna auravad veemassid ning metsamassiividest transpireeruvat vett (Valsts ģeoloģijas dienests, 1999; Latvijas pagasti 2001, 2002; Apes p.l.t. dome, 2007; Gaujienas pagasta padome, 2007; Vidzemes plānošanas reģions, 2007; Zvārtavas pagasta padome, 2008; Virešu pagasta pārvalde, 2009; Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs 2010; LLU ITF, 2010).

Suhteline õhuniiskus

Gaujiena vallas on aasta keskmine suhteline õhuniiskus 81% (Gaujienas pagasta padome, 2007) ja sellega võib iseloomustada ka piirkonda tervikuna. Seni ei ole leidunud läbitöötatud kirjandusallikates andmeid teiste valdade kohta.

Tuul

Tuul on õhuvoog, mis liigub Maa pinna suhtes kiirusega vähemalt 0,6 m/s. Tuule kiirus saadakse nii, et mõõdetakse tuule kiirust 10 minuti jooksul ja leitakse selle aja jooksul keskmine tuule kiirus (meetrit sekundis) (Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs 2010). Ape vallas on valdavad edela- ja läänetuuled, mis kannavad endaga niiskeid õhumasse. Suvel on sageli äikest tuule kiirusega kuni 18 m/s (Apes p.l.t. dome, 2007). Gaujiena vallas puhub valdavalt läänetuul, suurim tuule kiirus (keskmiselt 2-4 m/s) on november – jaanuar, väikseim juuli – august (keskmiselt 2 m/s) (Gaujienas pagasta padome, 2007). Gaujiena vallast läänes paiknevas Zvārtava vallas on tuule keskmine kiirus 3,7 m/s (Zvārtavas pagasta padome, 2008). Kuna tuulel ei ole administratiivseid piire, siis lääne ja edelatuuled mõjutavad ka Trapene ja Vireši valdu. Tuuleturbiinid hakkavad energiat tootma, kui tuule kiirus on saavutanud 2,5 m/s. Nominaalne tuule kiirus on 12 m/s. Kõige sobivamad kohad tuulegeneraatorite paigutamiseks on mererannad, merešelf ja metsata künkad. Tuule energiaressursside jaotus Lätis on väga ebahütlane. Läti Tuuleenergia assotsiatsiooni poolt läbi viidud uurimuste järgi on kõige tänuväärsemad rajoonid tuuleparkide rajamiseks Kuramaa rannik ja Kuramaa kõrgustiku kuplid, mis tõusevad merepinnast 80 m ja rohkem, samuti Ainaži rajoon, kus võib kaugeneda merest kuni 15 km (Tooma, Ziemelis, 2005; Grandāns, 2008).

Agroklimaatiline iseloomustus

Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomitee istungil tehtud ülevaates märkis K. Nurm, et põllumajandust Euroopa Liidu põhjaregioonides mõjutavad oluliselt pikk talv ja pinnase külmumine. Talvisel aastaajal võib temperatuur langeda isegi kuni -40 °C kraadini. Keskmine temperatuur ja lumekihi paksus talvel määravad mulla külmumissügavuse. Lätis ja Eestis võib see ulatuda 1 meetrini, Soome ja Rootsi põhjaosas isegi 2 meetrini. Lume sulamine ja mulla ülessulamine on pikaajalised protsessid, mis viivitavad kevadkülvi ja vegetatsiooni algust. Sõltuvalt geograafilisest laiusel ja kaugusest merest võib kevadkülv põhjaregioonides alata aprilli lõpust kuni juuni keskpaigani. Seepärast tuleb ebasoodsamate piirkondade kindlaks määramise kriteeriumides võtta arvesse ka külma aastaaja keskmist temperatuuri vastavas regioonis (Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komiteja, 2009).

Vidzeme reģioonile on iseloomulik kliima varajaste külmade saabumisega sügisel, võrdlemisi pika talvega, suure sademetehulga ja võrdlemisi lühikese vegetatsiooniperioodiga. Kõik need tunnused väljenduvad eriti eredalt Vidzeme kõrgustikul, osaliselt ka Aluksne kõrgustikul ja sellega iseloomustavad areaali kliimaatilisel mitte eriti soodsaks põllumajanduse arendamiseks. Kõrgustiku künklik reljeef põhjustab selgeid mikroklimaatilisi erinevusi lõuna- ja põhjanõlvadel – seda peab arvestama nii külvikorralduses, sobivas taimevalikus kui ka koha leidmisel hoonestuseks. Sellised kliimaatilised tingimused loovad ühelt poolt piiranguid taimekasvatusele, vähendavad kultuurtaimede saagikust, muudavad kallimaks kütte ning ka talvise teehoolduse. Vidzeme reģionis respektērib ūldplaneering diferentseeritud kliimaatiliste tingimuste mōju, ja kõrgustike piirkonnas ei nāhta ette põllumajanduse arendamist (Vidzemes plānošanas reģions, 2007).

Ape piirkonna suurem osa on suuremalt jaolt niiskes Vidzeme agrokliimaatilises rajoonis ja mōōdukalt jahedas, samuti osaliselt jahedas alarajoonis, sest piirkond asub Kesk-Koiva madalikul, mis piirneb Aluksne kõrgustikuga lāāneosas ja Vidzeme kõrgustiku kirdeosaga ja selle keskosa lāābib Koiva jōgi. Aktiivsete (+10 °C) ōhutemperatuuride summa on 1700 – 1900 °C piirides. Pinnast iseloomustatakse kui rasket, niisket ja soostunut. Kōrgema kui +10 °C pinnasetemperatuuride summa 10 cm sūgavuses moodustab 2000-2300 °C (Rudovics, Rudovica, 1996).

Agrokliimaatilised tingimused Ape vallas on sobivad teraviljakasvatuseks, piima- ja lihakarjakasvatuseks, kuigi ka seda segavad vahel liigniisked suved, aga samas ka erakordselt kuivad suved, aga niisama lumeta kōlmad talved (Ape p.l.t. dome, 2007).

Pōllumajanduslikku kliimat iseloomustavad parameetrid

Soojuse, niiskuse, flora ja fauna kasvamise ja elukeskkonna iseloomustamiseks pōllumajanduses kasutatakse nāitajaid ōhu- ja pinnasetemperatuuride, sademete hulga, lumikatte paksuse, pinnase kōlmumissūgavuse hallade saabumise jmt kohta.

Ōpāeva keskmine ōhutemperatuur annab ligilāhedase ettekujutuse ūldisest soojushulgast, kuid ei iseloomusta temperatuuri aasta lōikes. Kuude ja dekaadide keskmisi temperatuure kasutatakse ūksikute perioodide iseloomustamiseks. Keskmised karakteristikanāitajad ei anna tāielikku ettekujutust temperatuuride kāitumisest – just tingimustest, millel on suur tāhtsus pōllumajanduses (Āirkovs, 1975). Nii nāiteks peab eriti

tähele panema esimesi märtsipäevi, kui õhk päeval soojeneb +3 °C kuni +5 °C, kuid öösel langeb isegi kuni -10 °C ja enam. Puukoor soojeneb päikese käes, ärkab ellu, mahl hakkab tsirkuleerima, kuid öösel lööb pakane puukoore lõhki. Seepärast tuleb kevade esimestel päikeselistel päevadel ilupuudele paigutama varikatte, viljapuid tuleb valgendada, et päikese mõju ei oleks nii suur (Eveliete, 2006). Luuviljalised tuleb ümber pookida enne pinnase sulamist, kui öine õhutemperatuur ei lange enam alla -10 °C. Viljapuude tagasilõikamine tuleb teha varakevadel märtsis või aprillis, mida võib jätkata kuni pungade puhkemiseni, kuid peab arvestama, et hiljaks jäänud töö nõrgestab puid. Viljapuude oksid ei tohi lõigata talvel, sest lõikehaavad võivad pakase käes kannatada (Kärkliņš, 1983). Rapsikahjurid hakkavad taimi kahjustama, kui õhutemperatuur on +10 kuni +12 °C (Apenīte, 2009).

Aasta kõige külmema ja kõige soojema kuu temperatuur

Konkreetses kohas aasta iseloomustuseks kasutatakse andmeid kõige külmema ja kõige soojema kuu keskmise temperatuuri (Čirkovs, 1975). Lätis on kõige külmem kuu jaanuar, kõige soojem – juuli. Vaadeldes 2007.-2009. aasta meteoroloogilisi andmeid, võib teha järelduse, et Ape piirkonnas on külmemad kuud jaanuar ja veebruar kõige külmemate ilmadega veebruaris ja kõige suuremate kõikumistega aastate lõikes. Omakorda kõige soojemad kuud on juuni, juuli ja august stabiilselt kõrgeima temperatuuriga juulis, mis on stabiilselt püsinud ka augusti esimeses pooles. Sarnase iseloomustuse annavad ka paljude aastate vaatlusandmed.

Maksimaalne ja minimaalne päevane õhutemperatuur

Maksimaalse ja minimaalse temperatuuri amplituud täiendab oluliselt infot keskmiste temperatuuride kohta. Minimaalne temperatuur lubab otsustada taliviljade ja viljapuude talvitumisolude, kevadiste ja sügiseste öökülmade üle, nende algus- või lõpptähtaegasisid määrates. Andmed maksimaalsete temperatuuride üle lasevad ennustada sulailmade sagedust ja intensiivsust talvel, kuid suvel seda päevade arvu, kui taimed ja loomad kannatavad põua käes, teraviljade hukkumisvõimalust nende küpsemisperioodil (Čirkovs, 1975).

Efektīvsētu ööpäevaste keskmiste õhutemperatuuride summa

Agrometeoroloogias määratakse kindlaks ühikutes iseloomustatavat soojuskogust konkreetsetes kohtades kindla ajavahemiku kestel. Taimede soojusvajadust iseloomustavad efektiivsete temperatuuride summad. Efektīvsētu temperatuuride summa arvestamiseks tuleb keskmisest ööpäevasest temperatuurist lahutada bioloogiline miinimum (temperatuur, milleni jõudes hakkab vastava kultuurtaime, sordi või hübriidi areng), mis on igal kultuurtaimel erinev, näiteks suvinisul +5 °C, maisil +10 °C, puuvillal +13 °C, suviteraviljade seemnete idanemise bioloogiline miinimum on +3 kuni +5 °C. Näiteks efektiivsete temperatuuride summa arvestamiseks suvinisule tuleb kõigepealt leida vahe ööpäevase keskmise temperatuuriga, lahutades sellest 5 °C (kultuurtaime bioloogiline miinimum), ja siis saadud andmed liita (Čirkovs, 1975).

Aktiivsete ööpäevaste keskmiste õhutemperatuuride summa

See iseloomustab kultuurtaimede aktiivse vegetatsiooniperioodi tagamise soojushulgaga (Čirkovs, 1975). Kesk-Koiva madalikul, kus asub Ape piirkond, on aktiivsete temperatuuride summa 1700-900 °C, kõrgustiku pool väiksem kui 1800 °C, kuid ülejäänud territooriumil umbes 1800 °C ja enam (Rudovics, Rudovica 1996; Ziediņa, Langenfelde, 2005; Apes p.l.t. dome, 2007).

Pinnase temperatuur juuresõlme sügavuses

Talve algul peavad taliteraviljad vastu võrdlemisi karmile järele -25 kuni -35 °C, kuid kevadel võivad need hukkuda isegi väikese temperatuuri languse korral -8 kuni -10 °C. Hästi karastunud (esimese karastumisfaasi ajal tõuseb temperatuur 6 kuni 10°C, kuid öösel langeb kuni 0 °C, hiljem, teises faasis toimub karastumine kerge külma tingimustes -2 kuni -5 °C) talirukis suudab juuresõlme läheduses vastu pidada kuni -24 °C, kuid talinisu vastupidavad sordid kuni -22 °C, kuid vähem vastupidavad ainult -16 kuni -18 °C-ni langevaid temperatuure. Taliõder peab vastu -13 kuni -16 °C (Jurševskis, Holms, Freimanis, 1988; Augkopība, 2001). Talirukki juurdumisperiod Ape piirkonnas on ajavahemikus septembri teisest poolest kuni novembrini. Nagu näitavad meteoroloogilised andmed, oli 2009. aasta oktoobris mulla pealmise kihi minimaalne temperatuur sobiv taliviljade karastumisnõuetele (Latvijas PSR agroklimatiskā rokasgrāmata, 1959; Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2010).

Mullatemperatuur

Mullatemperatuur sõltub saadud Päikese soojuse hulgast ja mulla füüsikalistest omadustest. Katteta ja must pinnas suudab soojeneda kuni +70 °C, mis väheneb sügavamates kihtides soojusjuhtivuse tõttu. Mulla pealiskiht soojeneb päeval kiiresti, öösel jahtub kiiresti. Mullatemperatuur muutub ööpäeva ja aasta jooksul. Karmides kliimaatilistes tingimustes võib täheldada ööpäevast temperatuuri kõikumist kuni <1 m, aastas kuni 10-15 m, kuid sügavamal vastab konkreetse asukoha aasta keskmisele temperatuurile (Ancane, 2000). Maapinna sulamine Lätis toimub edelast kirdesse. Edelaosas sulab maapind juba märtsi lõpus-aprilli alguses, kuid kirdeosas aprilli esimese dekaadi lõpus. 3-5 päeva pärast on muld sulanud juba kuni 20 cm sügavuselt. Kõige varem sulab muld Läti lääneosas – aprilli esimesel dekaadil, kuid Läti idaosas aprilli teisel dekaadil (Latvijas PSR agroklimatestikā rokasgrāmata, 1959). Liivane pinnas soojeneb soojal ajal kiiresti, kuivab ruttu, ja seetõttu võib asuda varem harima. Savipinnas soojeneb soojal ajal aeglasemalt, kuid külmal ajal ka jahtub aeglasemalt. Seepärast tuleb savi- ja liivsavimuldi lugeda külmadeks muldadeks. Need kuivavad ja soojenevad kevadel aeglasemalt. Mullaharimist tuleb teostada kindla niiskusetaseme juures, kui muld hästi mureneb ja kujuneb hea mullastruktuur. Harimisel läheb tarvis suurt veojõudu (Pogulis, 2009). Stabiilne mulla künnikihi soojenemine kuni 5°C on täheldatav aprilli kolmandal dekaadil, see toimub liivase ja saviliivase lõimisega muldades ja seda kasutatakse teravilja külvi alguse määramisel. Kartulipanekuks kujunevad parimad tingimused siis, kui mullatemperatuur 10 cm sügavusel ei ole madalam kui 7-8 °C, kurgikülviks 12-13 °C, tomati istutamiseks 12 °C, maisikülviks 10-12 °C. Püsivalt soojeneb muld kuni +10 °C kõige varem Lätis maikuu esimese dekaadi lõpus kagurajoonides, kusjuures kõigepealt kergema lõimisega mullad, mai keskel toimub see praktiliselt kogu Läti territooriumil. See on aeg, mil võib alustada soojuse suhtes nõudlikumate taimede istutust või külvi. Kesk-Koiva madalikul, kuhu kuulub ka Ape piirkond, on täheldatud, et varaseim püsiv mullasoojenemise aeg saabub mai esimese dekaadi algul, kuid kõige hilisem aeg jahedate kevadete korral mai lõpus – juuni alguses keskmiselt kirjeldatava situatsiooniga mai teise dekaadi lõpus – kolmanda dekaadi alguses, seega väga hilja (Latvijas PSR agroklimatestikā rokasgrāmata, 1959). Mulla soojenemine ei ole tähtis mitte üksnes taimedele, vaid ka kahjuritele. Näiteks ristõieliste kepikese, mis on üks tuntumaid ja

kahjulikemaid rapsikahjureid, puhul on täheldatud, et talvitunud mardikas ronib välja talvituskohast, kui mullatemperatuur on soojenenud kuni +6 °C (Apenīte, 2009).

Sademetehulk ööpäevas

Aluksne ilmajaama aastatepikkused vaatlusandmed tõendavad, et aasta jooksul esineb Ape piirkonnas kuni 701 mm sademeid. Ajavahemiku 2007.-2009. aastate kohta võib öelda, et sajab regulaarselt, sest vaid 2008. aasta veebruaris ei ole märgitud sademeid, kuiv on olnud aprilli kolmas dekaad nii 2008. kui ka 2009. aastal, samuti juuni esimene dekaad 2007. ja 2008. aastal. Sademeterohkemad kuud aastas on juuli ja august, mil aastate lõikes on sadanud keskmiselt üle 80 mm.

Lumikatte paksus

Paljude aastate vaatlused tõendavad, et püsiv lumikate kujuneb Vidzemes ajavahemikus 10. - 25. detsembrini ja püsib kuni 15. - 30. märtsini. See tähendab, et püsiv lumikate on 85-110 päeva. Aluksne kõrgustikul moodustub lumikate novembri keskel ja püsib märtsi lõpuni, lumevesi on rohkem kui 100 mm. Ka järvi katab jää kauem kui mujal Lätis. Ape vallas kujuneb püsiv lumikate novembri keskel. Lumikatte keskmine paksus on 30-40 cm ja püsib märtsi lõpuni. Talve suundudes Aluksne kõrgustikult üle Trapene valla jõuab Gaujiena valda, kus püsiv lumikate kujuneb harilikult 5. detsembril ja püsib 116 päeva. Suurim lumikatte paksus, keskmiselt 30 cm, moodustub harilikult veebruari lõpus – märtsi algul. Maksimaalne lumikatte paksus on fikseeritud 1953. aasta veebruari kolmandas dekaadis. Gaujiena valla läänepiiri taga asuvas Zvārtava vallas püsib lumikate 100 päeva (Ape p.l.t. dome, 2007; Gaujienas pagasta padome, 2007; Vidzemes plānošanas reģions, 2007; Alūksnes lauku partnerības teritorija, 2008; Zvārtavas pagasta padome 2008; Virešu pagasta pārvalde, 2009).

Vegetatsiooniperioodi pikkus

Kuna vegetatsiooniperiood on lühike, tuleb kõik põllutööd teha väga lühikese aja jooksul. Et seda teha, läheb tarvis võrdlemisi palju põllumajandustehnikat, ja see tähendab, et ühele hektarile keskmiselt tuleb teha suuremaid investeeringuid. Läti põhjaosas on loomade karjatamisperiood lühem (mai keskelt septembri lõpuni), seepärast tuleb varuda rohkem

loomasööta talveperioodiks, mille tulemusena tõusevad tootmiskulud. Vajaliku talvise loomasööda hoidmiseks peab ehitama eraldi panipaigad. Tihti ei ole võimalik ebasobivate ilmastikuolude tõttu alustada heinatöödega kõige sobivamal ajal ja see mõjutab negatiivselt selle söödaväärtust. Sagedased sademed heina ja silo varumise ajal võivad vähendada loomasööda kvaliteeti (Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komiteja, 2009). Lätis kestab vegetatsiooniperiood 175–195 päeva (Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs 2010). Ape vallas on vegetatsiooniperiood, mil ööpäevaringne temperatuur ületab 5 °C, aastas 120–130 päeva. See on ebapiisav soojalembestele kultuuridele. Künklikus kirdeosas on see lühem kui mujal Kesk-Koiva madalikul (Apes p.l.t. dome, 2007). Gaujiena vallast läänes paiknevas Zvārtava vallas kestab vegetatsiooniperiood keskmiselt 175 päeva. Suhteliselt lühike vegetatsiooniperiood Lätis tervikuna sobib rohkem külmakindlamate kultuuride kasvatamiseks (Zvārtavas pagasta padome 2008). Nagu näitavad eespool esitatud andmed, on kõige lühem vegetatsiooniperiood (~ 120 päeva) Aluksne kõrgustikuga külgnevatel aladel Ape ja Trapene valdade idaosas. Suundudes Aluksne kõrgustikust lääne suunas üle Kesk-Koiva madaliku, suureneb sealsete alade vegetatsiooniperioodi pikkus keskmiselt kuni 175 päevani.

Külmavaba perioodi pikkus

Kõrgustikel on külmavaba periood 2 nädalat lühem, mille tõttu Aluksne kõrgustikul võivad maaviljelejad tavaliselt alustada kevadkülvi hiljem kui tasandikel, kuid saagikoristus tuleb teha pisut kiiremini. Gaujiena vallas on külmavaba periood 125-130 päeva aastas (Ziedina, Langenfelde, 2005). Gaujiena vallast läänes paiknevas Zvārtava vallas on külmavaba periood 126-134 päeva (Zvārtavas pagasta padome 2008).

Hiliste kevadkülmade lõppemise aeg

Põhjamaistes kliimaoludes peavad kasvatatavad taimesordid olema külmakindlamad, et need suudaksid vastu pidada halladele, mida võib sageli täheldada ka juunis. Seepärast on ka saagikus väiksem. Kasvuperiood on lühike, ei ole võimalik kasvatada kultuurtaimi (näiteks maisi loomasöödaks), mis vajavad pikemat kasvuperioodi ja kõrgemat keskmist ööpäevast temperatuuri ja mis lubaksid oluliselt vähendada loomakasvatuse kulusid. Seepärast kasutatakse loomasöödaks peamiselt silo, mis maksab rohkem kui mais. Öökülmaoht ähvardab eriti puuviljapuid, marjapõõsaid ja köögivilju. Kord kümne aasta jooksul on õitsemise ajal nii

tugevad öökülmad, et kogu saak hävib. Hallakahjusid võib ära hoida mitmesuguste meetoditega, näiteks pritsimise, suitsutamise, katmisega jmt, kuid nende kasutamine on seotud täiendavate rahaliste vahendite ja tööjõu kuluga (Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komiteja, 2009). Ape vallas on viimased kevadised öökülmad tavaliselt umbes 15.-20. mail, kõige hilisemad on täheldatud 16. juuni paiku (Apes p.l.t. dome, 2007). Sellest infost võib järeldada, et soojalembeste taimede kasvatamine on riskantne.

Varajaste sügishallade saabumise aeg

Ape vallas on täheldatud kõige varem sügishallasid 5. septembri paiku, kuid tavalisemad on need 27.-29. septembri paiku (Apes p.l.t, dome, 2007).

Päikesepaisteliste päevade arv

Lätis on tsüklonite mõjul suur pilvisus – keskmiselt on 160-180 pilvist päeva (Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2010). Sellest järeldub, et 365-st päevast aastas on vaid 186-205 päeva ehk 50,7–56,2%, kui ei ole pilvisust või on vahelduv pilvisus. Kuna täielikult pilvitud on ainult 30-45 päeva ehk 8,2-12,3%, aga kui selgeteks ilmadeks lugeda ka päevad, mil taevast katavad sulgpilved, siis on selge ilmaga päevi umbes 80-90 ehk 21,9-24,7% aastasest päevade arvust (Lauksaimniecības enciklopēdija, 1966).

Tuule kiirus

Aluksne kõrgustikule on iseloomulik suurem tuule kiirus (Virešu pagasta pārvalde, 2009). Suvel esineb sageli äikest tuule kiirusega kuni 18 m/s, suurim tuule kiirus Gaujiena vallas on novembris-jaanuaris, keskmiselt 3-4 m/s, väikseim juulis-augustis, keskmiselt 2 m/s. Gaujiena valla läänepiiril asuvas Zvārtava vallas on keskmine tuule kiirus aastas 3,7 m/s (Apes p.l.t. dome, 2007; Gaujienas pagasta padome, 2007; Zvārtavas pagasta padome, 2008).

Valitsev tuulesuund

Ape piirkonnas on valitsevaks lääne- ja edelatuuled (Apes p.l.t. dome, 2007; Gaujienas pagasta padome, 2007).

Nõlva ekspositsioon

Kõrgustikel on õhutemperatuur 0.5–1.0°C võrra madalam kui ümbruskonna tasandikul, mis on iseloomulik kogu aasta kestel. Ületades kõrgustikku jahtuvad õhumassid aeglaselt, tõusevad üles ning veeauru kondenseerudes moodustuvad vihmapihvel, millest kõrgustiku nõlvadele langevad sademed. Kõrgustikel, eriti läänenõlvadel, on sademete hulk suurem kui tasandikel, kuid tuulevarjulistel nõlvadel on sademete hulk 10-15% väiksem kui läänenõlvadel. Kõrgustiku nõlvadel korduvad harvem äikse- ja vihmahood, kuid udu on tähelepanuväärselt sagedamini (Čirkovs, 1975; Rudovics, Rudovica, 1996; Virešu pagasta pārvalde, 2009) Selline kliimaiseloomustus kehtib situatsioonile, milles asub Ape suurvall.

Vee temperatuur

Näiteks vähikasvatases mõjutab temperatuuri muutus vähki kogu elutsükli jooksul, reguleerib ainevahetust, paljunemist, kasvamist ja levikut. Kui vesi jahtub 10-13 °C-ni, täidavad vähid oma reproduktiivseid funktsioone, toimub emaslooma munade viljastumine väljaspool organismi ja algab inkubatsioon. Kui temperatuuride summa koguneb ~1400 °C, kooruvad noorvähid. Kitsasõralisel vähil on temperatuuri tolerants laiem võrreldes ülejäänud liikidega, optimaalne temperatuur on 15-23 °C, talvel hoiab voolav oja- ja järvevesi temperatuuri (Latvijas vēžu un zivju audzētāju asociācija, 2010).

Kokkuvõte

Ape suurvalla valdades mikrokliima eripära mõjutavad tegurid:

Ape vallas – Aluksne kõrgustiku lääneserv, suured metsamassiivid valla kaguosas, Melnupe jõe vesikond valla edelaosas ja Vaidava vesikond valla keskosas.

Trapene vallas – Aluksne kõrgustiku lääneserv, suuremad metsamassiivid valla lääne- ja idaosas, Melnupe jõe vesikond valla kirde-, ida- ja kaguosas ja lääne-edelasuunal asuv Koiva jõe vesikond.

Gaujiena vallas – Koiva jõgi, mis voolab läbi valla keskosa, territooriumi metsasus.

Vireši vallas – Koiva jõgi, mis voolab läbi valla keskosa, territooriumi metsasus.

Kliima iseloomustus valdades võib kokkuvõttes erineda lähimas, Aluksne meteoroloogiajaamas fikseeritud andmetega, sest see paikneb Aluksne kõrgustikul ja selle

jaama andmeid kasutatakse piirkonna kliima üldiseloomustuseks. Sellepärast võivad mikroklimaatilised näitajad erineda üksikutes piirkonna osades.

Ape suurvald paikneb kahe geomorfoloogilise suurvormi piirialal, mille moodustavad Aluksne kõrgustiku lääneosa ja üleminek Kesk-Koiva madalikule, mis loovad kliimatingimuste erinevused isegi võrdlemisi väikesel territooriumi osal. Toetudes läbiuuritud kirjanduse andmetele, on Ape suurvalla territoorium jagada tinglikult järgmisteks kliimapiirkondadeks:

Halvad ja karmid kliimatingimused. Esinevad Ape suurvalla idaosas. Iseloomulikud territooriumile Ape valla kirde- ja idaosas ning Trapene valla idaosas, kus Aluksne kõrgustik läheb üle Kesk-Koiva madalikuks. Siin saabub talv juba novembri keskel koos püsiva lumekattega. Vegetatsiooniperioodi pikkus on keskmiselt 120 – 130 päeva (Apes p.l.t. Dome, 2007). Hilised kevadised öökülmad on kuni juuni II dekaadini, varased sügishallad algavad septembri I dekaadil. Pikaajalised vaatlused annavad jaanuari-veebruarikuu keskmiseks õhutemperatuuriks -7,4 ja -7,2 °C (madalaim keskmine -10,2 °C), juulis +16,2 °C (maksimaalne keskmine +21,2 °C).

Muutlikud ja ebapüsivad kliimatingimused. Esinevad Ape suurvalla keskosas. Iseloomulikud territooriumile Ape valla kaguosas, Trapene valla kesk-, põhja- ja lääneosas, Vireši ja Gaujiena valdade idaosas. Kliimaatiliste näitajate arvandmed vastavad siin keskmistele näitajatele, mis iseloomustavad Ape suurvalla ida- ja lääneosade lõplikke piirväärtusi.

Kliimatingimused jaheda suve ja võrdlemisi pehme talvega. Esinevad Ape suurvalla lääneosas. Hõlmavad maa-ala Vireši ja Gaujiena valdade kesk- ja lääneosas. Siin on täheldatavad ka teravad tingimuste kõikumised lühikese ajavahemiku jooksul. Talv saabub detsembri I dekaadis püsiva lumikattega. Vegetatsiooniperiood pikeneb keskmiselt kuni 175 päevani (Zvartavas pagasta padome, 2008) ja vastab Läti madalamatele keskmistele näitajatele. Jaanuari keskmine õhutemperatuur on -6,9 °C, juulis +16,9 °C (Zvātavas pagasta padome, 2008).

Et täpselt iseloomustada ja võrrelda omavahel Ape suurvalla valdu nii kliima kui ka agrokliima järgi, on tarvis spetsiaalseid ja detailseid uurimusi, mida seni ei ole tehtud ega ole ka käesoleva töö ülesanne.

Kirjandus

- Alūksnes lauku partnerības teritorijas attīstības stratēģija 2009. – 2013. gadam* (2008), Alūksnes lauku partnerības teritorija: [tiešsaiste] [skatīts 05.03.2010]. Pieejams: <http://www.lad.gov.lv/givefile.php?id=3218>
- Alternatīvā enerģija *No: Vikipēdija: brīvā enciklopēdija* [tiešsaiste] [skatīts 15.03.2010]. Pieejams: http://lv.wikipedia.org/wiki/Alternat%C4%ABv%C4%81_ener%C4%A3ija
- Apenīte I. *Ziemas un vasaras rapšu kaitēkļi* (2009): [tiešsaiste] [skatīts 15.03.2010]. Pieejams: http://www.saimnieks.lv/SaimnieksLV/Zurnals_SaimnieksLV/7196
- Apes pilsētas ar lauku teritoriju teritorijas plānojums 2007. – 2019. I daļa. Paskaidrojuma raksts* (2007) Ape: Apes pilsētas ar lauku teritoriju dome. 52 lpp.
- Čirkovs J. *Lauksaimniecības meteoroloģijas pamati* (1975). Rīga: Zvaigzne. 186 lpp.
- Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komiteja *Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejas atzinums par tematu "Mazāk labvēlīgu apgabalu ziemeļu dimensija" (pašiniciatīvas atzinums)* (2009): [tiešsaiste] [skatīts 15.03.2010]. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AC%3A2009%3A318%3A0035%3A0038%3ALV%3APDF>
- Eveliete I. *Kā izskolot toveraugus* (2006): [tiešsaiste] [skatīts 15.03.2010]. Pieejams: <http://www.apollo.lv/portal/printit/82607/0>
- Gaujienas pagasta teritorijas plānojums 2007. – 2019. I daļa. Paskaidrojuma raksts* (2007) Gaujiena: Gaujienas pagasta padome. 47 lpp.
- Grandāns G. *Risku analīze par vēja ģeneratoru ietekmi uz putniem, metodiski ieteikumi par vēja parku izbūvi Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā* (2008): [tiešsaiste] [skatīts 04.03.2010]. Pieejams: [http://alise.biosfera.lv/IS/bio_information.nsf/934F2EE5031D780EC2257632004BD8BC/\\$file/07.pdf](http://alise.biosfera.lv/IS/bio_information.nsf/934F2EE5031D780EC2257632004BD8BC/$file/07.pdf)
- Jurševskis L., Holms I., Freimanis P. *Augkopība* (1988). Rīga: Zvaigzne. 510 lpp.
- Kārklīņš J. *Darbi augļu dārzā* (1983). Rīga: Zvaigzne 270 lpp.
- Lauksaimniecības nozares attīstība. Nozares pārskats rajona plānojuma izstrādāšanai, VARAM* (2008), Rīga: Preses nams 93 lpp.
- Latvija *No: Vikipēdija: brīvā enciklopēdija* [tiešsaiste] [skatīts 17.03.2010]. Pieejams: <http://lv.wikipedia.org/wiki/Latvija>
- Latvijas PSR agroklimatiskā rokasgrāmata* (1959). Atb. par izd. N. Temņikova, Rīga: Latvijas PSR Lauksaimniecības ministrija, 138 pp.
- Lauksaimniecības enciklopēdija (1966). 2. daļa. Rīga: Liesma. 601. – 606. lpp.
- Latvijas vēžu un zivju audzētāju asociācija *Vēži Latvijā* (2010): [tiešsaiste] [skatīts 15.03.2010]. Pieejams: <http://www.lvzaa.lv/freija.htm>
- Stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums. Vides pārskats. Projekts. Vidzemes plānošanas reģiona teritorijas plānojumam 2007. – 2027.* (2007), Vidzemes plānošanas reģions 104 lpp.: [tiešsaiste] [skatīts 03.03.2010]. Pieejams: http://www.vidzeme.lv/upload/lv/vidzemes_planosanas_regions/teritorijas_planojums/Vides_parskats.doc
- Valsts ģeoloģijas dienests *Pazemes ūdeņu monitorings, 1998. gads* (1999): [tiešsaiste] [skatīts 03.03.2010]. Pieejams: http://www.lva.gov.lv/monitor/dati/1998/Paz_ud_monit/Text/M-1998.DOC
- Pogulis A. *Dārza veidošana un ielabošana* (2009): [tiešsaiste] [skatīts 03.03.2010].

Pieejams: http://www.viss.lv/lasitava/darza_veidosana_un_ielabosana

Rubauskis E., Skrīvele M., Dimza I. *Plūmju augšana un ražošana izmēģinājumā ar fertigāciju un potcelmiem* (2003) *Agronomijas Vēstis*. – Nr. 5. 59. – 64. lpp.

Rudovics A., Rudovica T. *Latvijas fiziskā ģeogrāfija* Mācību grāmata 9. klasei (1996), Rīga: Zvaigzne 46. – 57. lpp.

Augkopība (2001): A. Ružas red. Rokasgrāmata. 324 lpp.

Stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums vides pārskata projekts Zvārtavas pagasta teritorijas plānojumam 2008. – 2020. (2008), Zvārtavas pagasta padome 44 lpp.

Tooma A, Ziemelis I. *A-enerģija* (2005) Rīga: Vides projekti. 48 lpp.

Vējš **No**: *Vikipēdija: brīvā enciklopēdija* [tiešsaiste] [skatīts 15.03.2010]. Pieejams: <http://lv.wikipedia.org/wiki/V%C4%93j%C5%A1>

Vēja enerģija **No**: *Vikipēdija: brīvā enciklopēdija* [tiešsaiste] [skatīts 15.03.2010].

Pieejams: http://lv.wikipedia.org/wiki/V%C4%93ja_ener%C4%A3ija

[VīnoguDārzs.lv](http://www.vinogudarzs.lv) *Vīnogu audzēšana* (2010): [tiešsaiste] [skatīts 15.03.2010]. Pieejams: <http://www.vinogudarzs.lv/vinogu-audzšana.html>

Virešu pagasta teritorijas plānojums 2003. – 2015. I daļa. Paskaidrojuma raksts. Grozījumu pirmā redakcija (2009) Vireši: Virešu pagasta pārvalde. 33 lpp.

Ziediņa R., Langefelde M. *Dabas lieguma „Gaujienas priedes” dabas aizsardzības plāns Alūksnes rajona Gaujienas pagasta plāns izstrādāts laika periodam no 2005. gada līdz 2015. gadam.* (2005): [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]. Pieejams:

http://www.daba.gov.lv/public/files_uploaded/DAPi_apstiprin/DL_Gaujienas_priedes-05.pdf

Ефименко Д. Я., Барабаш Г. И. *Гречиха* (1990) Москва: ВО Агропромиздат, с 192.

3.4. Veeressurss

Koostanud: Ilze Lūse, Andris Karpovičs (Läti Põllumajandusülikool)

Ape piirkonna vooluveed kuuluvad Koiva vesikonda. Koiva jõe vesikond hõlmab kokku 13051 km² ehk 20,2% Läti territooriumist, ja see asub Läti kirdeosas ning piirneb Eesti Vabariigiga. Ape suurvald asub Koiva vesikonna kirdeosas ja hõlmab 545,1 km² ehk 4,2% sellest.

Koiva on suurim Ape piirkonna vooluvetest, läbides Vireši ja Gaujiena valdu ~ 44,5 km pikkuses ehk umbes 10% selle kogupikkusest ja vesikonna pindala Ape suurvallas on 285,3 km², mis on ligilähedaselt pool selle territooriumist. Kokku on Ape suurvallas 31 jõge, millest suurimad on Koiva ja Melnupe (eesti keeles Mustjõgi) ja rohkem kui 15 järve.

Ape piirkonna pinnavete iseloomustus

Sarnastes või väga lähedastes looduslikes tingimustes järvede, jõgede ja mere rannikuveed jaotuvad pinnavete tüüpideks. Läti pinnaveed on määratletud Ministrite Kabineti (valitsuse) 19. oktoobri 2004. aasta eeskirjades Nr. 858 "Eeskirjad pinnavete veeobjektide tüüpide iseloomustuse, klassifikatsioonide, kvaliteedikriteeriumide ja antropogeense koormuse määramise korra kohta". Samasse tüüpi kuuluvatele vetele kohaldatakse ühtseid kvaliteedinõudeid. Niimoodi on tüpoloogial aluseks nii pinnavete jaotamisel veeobjektideks (veekogumiteks) kui ka nende kvaliteedi hindamiseks. Niisiis, et hinnata vete ökoloogilist ja keemilist kvaliteeti, esitada nõudeid nende soovitava seisundi kohta ja otsustada, kuidas neid ratsionaalselt kaitsta ja majandada, on pinnavee veeobjektid jaotatud (arvestades tüüpe, pindala, kaitsealust territooriumi, koormust jne). Veekogum on vooluvesi (näiteks jõgi, kanal) või veekogu (näiteks järv või veehoidla) või rannikuvete ala, mis kuulub samasse tüüpi, millel on samasugused looduslikud tingimused ja antropogeenne (inimtekkeline) mõju. Kui nimetatud faktorid erinevad (näiteks on jõgi ülemjooksul kiirevooluline, kuid alamjooksul muutub aeglaseks), võib sama jõe jaotada mitmeks veekogumiks. Omakorda mitu iseloomult sarnast jõge või järve võib moodustada ühe veekogumi. Koiva vesikonnas on 46 jõgede ja 35 järvede veekogumit. Neist paikneb Ape suurvallas 8 jõgede ja 5 järvede veeobjekti.

Ape linnas ja vallas moodustavad hüdrograafilise võrgu Vaidava ja Melnupe jõed koos lisajõgedega, kuuludes Koiva vesikonna Kesk-Koiva nõo jõgede hulka.

Vaidava jõe kogupikkus on ~72 km (Lätis 61 km), vesikond ~559 km². Ape suurvalla territooriumil on selle pikkus ~58 km ja vesikond ~415 km² (sellest 77,9 km² Ape vallas). Veerohke Vaidava suuremaks lisajõgedeks Ape linnas ja vallas on Silamīte oja, Ančku oja, Cekulupīte jõgi lisajõe Zvirgzdupītega, Jašupīte un Peļļupīte jõed. Ape vallas Grūbe veski juures on Vaidaval 4,2 m kõrgune ja 12 m laiune kaheastmeline juga, mida loetakse kõige suurema langusega joaks Lätis. Sellel looduslikul joal on taastatud Grūbe HEJ.

Melnupe (eesti keeles Mustjõgi) kogupikkus on ~73 km ja vesikond ~ 412 km², Läti territooriumil voolab see 58 km pikkuses, vesikonnaga ~235 km². Ape territooriumil on Melnupe pikkus ~15 km vesikonnaga 49,1 km². Suurim Melnupe lisajõgi Ape vallas on Blīgzna (26 km).

Ape maateritooriumil paiknevad järgmised järved: Kalekaura järv (11,4 ha), Vītuma järv (1,5 ha), samuti Mazezers, Bezdibenis. Kalekaura järv asub Korneti-Peļļi subglatsiaalse orundi lääneotsas. Selle pindala on 11,4 ha, pikkus >700 m, laius 150–200 m, sügavus kuni 12 m. Selle järve läheduses ei ole saastavaid objekte.

Gaujiena valda iseloomustavad rikkalikud veed (jõed, järved), samuti põhjavee kogumid, mis tihti pinnale tungides moodustavad allikaid. Koiva läbib valla lääneosa 21 km pikkuses ja on suurim vooluvesi vallas.

Suurim veekogu vallas on Zvārtava järv, mille pindala on 25 ha, keskmine sügavus 2,0 m, hüdroloogiline režiim – läbivool, järvest voolab välja oja, mis suundub Koivasse. Vallas esineb ka mitmeid väiksemaid veekogusid nagu Anniņa tiik ja väikesed vanajõe järved Koiva lähedal. Zvārtava järv on avalik järv, kus esineb haug, ahven, särk, linask ja karpkala, kallastel pesitsevad sinikaelpardid. Valla territooriumile jääb ka väike osa Melderīši järvest.

Pinnavee hüdroloogilise võrgu moodustavad Koiva ja selle vesikonna jõed (Melderīšupe, Poļaka, Aima, Vecpalsa, Ņerupīte, Zvārtava jõeke, Alkšņupīte, Markuzupīte). Koiva kallastel esineb ka palju allikaid.

Vastavalt valla üldplaneeringule (*Gaujienas pagasta... 2007*) on peamised veeressursside kasutamiseviisideks olmetarbimine, rekreatsioon (Koiva, Zvārtava järv), kalakasvatus ("Anniņa" tiik perspektiivsete turismiprojektide raames).

Trapene vallas moodustavad vooluvete võrgu Melnupe ja Koiva lõigud koos

lisajõgedega. Melnupe vesikonna (~412 km²) jõed – Blīgzna, Baltiņupe, Bebrupīte, Grīdupīte, Ķīšupīte ja Vosi kraav, mille vesikonna pindala valla territooriumil on 89,9 km² ja Koiva lisajõed – Cēska, Dzērve ja Caunupīte vesikonna pindalaga 47,4 km².

Trapene valla kaks suuremat veekogu on Garais ja Luksti järv, Garaise järve veepeegli pindala on 19,2 ha, keskmine sügavus 5,7 m, kuid suurim sügavus 23,0 (26,2) meetrit. Hüdroloogilise režiimi järgi on see läbivoolu järv. Järves elutseb haug, ahven, särg, latikas, linask, koger, samuti nurg. Omakorda Luksti järve pindala on 10,9 ha, keskmine sügavus 1,9 meetrit, suurim sügavus 3,5 meetrit. Järvekalad on latikas, särg, haug, aga ka linask. Peale selle on veel kaks väiksemat järve – Ķīši (Ķīša) järv (3,2 ha) ja Sēta järv (4,6 ha).

Suurim **Vireši valla** veekogu on Koiva, mis läbib valla territooriumi põhja suunast, voolates laias ja sügavas orundis. Kokku on Vireši vallas 5 järve ja 9 jõge – Koiva (valla territooriumil on vesikond 124,1 km²), Vecpalsa (vesikonnaga 6,2 km² valla territooriumil) ja Vizla (vesikonnaga 8,0 km² valla territooriumil) vesikonna veeobjektid. Koiva vasaku kalda lisajõed on Vecpalsa, Vizla, Vidaga koos Niedrupega, Tirziņa koos Ilgupītega, parema kalda lisajõed – Ķerupīte, Mieļupīte. Sikšņi lähedal voolab Koivasse allikas, mida kutsutakse Kazugrāvis (eesti keeles Kitse kraav). Tirziņa, Vidaga ja Ķerupīte on ühtlasi mõnel lõigul valla piirijõed. Vireši valla territooriumil on järgmised jõed (näidatud on jõgede kogupikkus): Koiva – 452 km, Tirziņa – 18 km, Vidaga – 24 km, Niedrupe – 14 km, Vizla – 26 km, Vecpalsa – 21 km, Ķerupīte – 12 km, Ilgupīte – 6 km, Mieļupīte – 5 km. Vireši vallas on 5 järve, millest suuremad on Kalna ja Lejas Bužezers (ee.k. Mäe- ja Ala-Bušjārv). Kalna Bužezers – 10,3 ha, selle keskmine sügavus on 2,5 meetrit, suurim sügavus 10,8 meetrit ja selles elutsevad järgmised kalaliigid: haug, ahven, särg, latikas, kiisk, linask, koger, samuti karp. Lejas Bužezers – 11,5 ha, keskmine sügavus 0,5 meetrit. Vidaga veskijärv (paisjärv) – 5,6 ha, Melderīši järv – 10 ha, Melnais järv – 1 ha (*Virešu pagasta... 2009*).

Ape suurvallas on ökoloogiliselt kvaliteedilt Vireši vallas pinnaveed kõige paremas seisundis.

Pinnavete koormus ja selle mõju

Euroopa Liidu (EU) Veepoliitika Raamdirektiivi (Water Framework Directive; DIRECTIVE 2000/60/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water

policy) kohaselt jaotatakse vete ökoloogiline kvaliteet 5 klassi: väga hea, hea, keskmine, halb ja väga halb. Direktiiv näeb ette, et 2015. aastaks peavad kõik looduslikud veeobjektid olema vähemalt hea ökoloogilise kvaliteediga. Neile veekogumitele, mille ökoloogiline kvaliteet on keskine, halb või koguni väga halb, peavad 2009. aastaks olema välja töötatud vee meetmeprogrammid (tegevusprogrammid kvaliteedi parandamiseks).

Koiva vesikonnas, erinevalt teistest vesikondadest, on võrdlemisi vähestel veekogumitel kvaliteet hinnatud halvaks või väga halvaks (kokku umbes 12%) - 2 jõe ja 7 järve veeobjektidel ja 1 tugevalt ümberkujundatud veeobjektidel (*Gaujas upju...* 2009). Omakorda ei ole Ape suurvallas ühegi jõe veekogumi kvaliteet hinnatud halvaks või väga halvaks. Kahjuks ei ole ühelegi Ape suurvalla järvele tehtud sellist monitooringut.

Punktreostus

Ape suurvallas on konstateeritud 28 punktreostuse allikat, millest 6 on reoveepuhastusseadmetest tingitud saastumist ja 22 potentsiaalset reostuskohta. Suuremalt jaolt on need kontsentreeritud Ape linnas ja selle ümbruses.

Riikliku statistika andmed tõendavad, et heitvete hulk on alates 1998. aastast vähenenud. Siiski muutuvad heitvete koostises olevate saastusainete (KSP, BSP, heljuvained, TN (üldlämmastik) ja TP (üldfosfor) kogused tsükliliselt. Kokku juhiti Koiva vesikonnas 2006. aastal 18,4 milj. m³ reovett, millest 4,3 milj. m³ ehk 23% ei vastanud seadusandluses kindlaks määratud puhastusnõuetele (*Gaujas upju...* 2009).

Peale reovete hulgale on järgmiseks mahukamaks punktreostuse allikaks reostunud kohad. Reostunud on need kohad, mille kohta saadaolev info tõendab, et pinnases, vees või majandusliku tegevuse objektidel ja nende territooriumidel on reostusaineid. Potentsiaalsed reostunud kohad on sellised, kus kontrollimata info kohaselt võib leida reostusaineid. Koiva vesikonna andmebaasis „Reostunud ja potentsiaalselt reostunud kohad“ sisalduva info kohaselt on Ape suurvallas 22 potentsiaalselt reostunud kohta, sealhulgas 2 kütusetanklat ja muid majandustegevuse objekte (*Gaujas upju...* 2009). Kokkuvõttes on Ape suurvallas punktreostuse kohti vähe, mida tõendab ka kõrged veeobjektide kvaliteet.

Kuna põhjavesi on tihedalt seotud pinnavetega, tuleks erilist tähelepanu pöörata ka selle kvaliteedi monitooringule. Läbiviidud kütusetanklate ja naftabaaside monitooringu andmete, mille olid esitanud äriühingud ja Regionaalne Keskkonnavalitsus, analüüs (*Pazemes*

ūdeņu... 2006) esitas info objektide kohta, kus tuleb tingimata tegelda monitooringuvõrgu täiendamise või lisauuringutega, et määrata kindlaks reostusareaali. Nimetatud ülevaates on viited kahele objektile Ape suurvallas – üks neist paikneb Gaujiena, teine Trapene vallas. Kuna ülevaatele ei olnud lisatud objektide nimekirja, ei olnud kahjuks võimalik neid identifitseerida.

Peamised reostusained sõltuvad objekti varasemast või praegusest kasutusviisist, ülekaalus on siin naftatooted, raskemetallid, fosfori ja lämmastiku ühendid, fenoolid jt spetsiifilised orgaanilised ühendid.

Hajureostus

Hajureostus satub keskkonda mitte ühes konkreetses punktis, vaid laiemal maa-alal.

Põhjaveereostus on väga ebahühtlane intensiivsusest ja mitmekesine reostusainete spektris. Näiteks satub kommunaalreovetega põhjavette erinevaid orgaanilisi ühendeid, ammoniumi ja kloriide, transpordivahenditest peamiselt monokromaatilisi süsivesinikke, majandusettevõtetest spetsiifilisi aineid, mis on iseloomulikud konkreetsele tootmisprotsessile. Et ka biogeensete elementide liikumine metsadest on loomulik protsess, majandustegevus, näiteks lageraied, metsade melioratsioon, suurendavad äravoolu metsadest tunduvalt. Sellepärast on inimtegevusest tingitud vooluveed metsadest vaadeldavad hajureostusena.

Modelleerimistulemuste järgi tulenevad tähtsamad hajureostuse põhjused Koiva vesikonnas põllumajandustegevusest (56% antropogeensest lämmastiku- ja 30% antropogeensest fosforikoormusest) – peamiselt loomakasvatusest. Teine olulisem hajureostuse allikas Koiva vesikonnas on vetevool metsadest. See tekitab 31% antropogeensest lämmastiku- ja 30% antropogeensest fosforikoormusest. Tsentraalselt kogumata ja puhastamata heitveed tekitavad 2% antropogeensest lämmastiku- ja 12% antropogeensest fosforikoormusest (*Gaujas upju... 2009*). Sarnane hajureostuse põhjuste jaotus on ka Ape suurvallas.

Piiriülene reostus

Üsna väike Koiva vesikonna osa paikneb Eesti territooriumil – Vaidava jõgi voolab läbi Eesti, Koiva on ühel lõigul ka piirijõeks. Eestis ei tehta nimetatud jõgede alal veekvaliteedi monitooringut, seepärast ei ole täpseid andmeid piiriülesest reostusest.

Arvestuste järgi ei ole üle piiri kandunud vee tekitatud reostus märkimisväärne ega mõjuta saadud vee kvaliteeti (*Gaujas upju...* 2009).

Gauja-Koiva vesikonna koostöö arendamiseks ja majandamiseks sõlmiti 2003. aasta oktoobris Läti ja Eesti Keskkonnaministeeriumide vahel kokkulepe. Gauja-Koiva vesikond Eestis on võrdlemisi väike, hõredalt asustatud ja koormus vetele ei ole seal suur, seepärast on ka vajadus kooskõlastamiseks väiksem kui ülejäänud vesikonna piirkondades, kuid ikkagi on toimunud mitmeid läti ja eesti spetsialistide kokkusaamisi.

Morfoloogilised looduse ümberkujundused (tõkked, poldrid, jõgede õgvendused jm)

Vete seisundit, sellega seotud ökosüsteeme ja kasutamist inimeste vajadusteks mõjutavad ka sellised tegevused, mis ei tekita reostust, kuid siiski muudavad vee vooluhulka, veeobjektide hüdroloogilist režiimi, voolusängi ja kaldaid. Tõkete mõju võib väljenduda kallaste uhtumises, jõgedele omaste biotoopide ja liikide muutumises või kadumises. Kui ei ole loodud kalateid või ülepääsusi, ei ole võimalik kalade ränne. Poldri rajamisel piiratakse osa jõeluhta, muutes niimoodi looduslikku kaldalähedast biotoopi ja hüdroloogilist režiimi. Jõesängi õgvendamise ja süvendamise mõjul muutub voolutugevus, mõnikord ka jõe laius, suureneb voolukiirus ja kallaste struktuur, kaovad jõe ja tema kallastele enne reguleerimist omased liigid ja biotoobid. Koiva vesikonnas asub 43 väikest hüdroelektrijaama, 2 sadamat, 7 poldrit, 20 veeobjekti puhul on reguleeritud väikesed jõed, sh 1 väike hüdroelektrijaam (Grübe) Ape suurvallas (*Gaujas upju...* 2009).

Järeldused

Kindlustatus pinnaveega on Ape piirkonnas tervikuna hea ja seda iseloomustab hea ökoloogiline kvaliteet, hea isepuhastumisvõime, väga madal metallide ja naftatoodete kontsentratsioon ning võrdlemisi madal orgaaniliste ainete ja biogeenide kontsentratsioon.

Pinnavee reostus

Ape piirkonnas tekitab peamiselt reovete ärajuhtimine. Selle seisund on omakorda sõltuv puhastusseadmete olemasolust, kommunaalheitvete puhastamise kvaliteedist, tööstuslike heitvete koostises olevatest ohtlikest ainetest, hajureostusest põllumajanduslikus tootmises, samuti piiriülesest ja ajaloolisest reostusest, sadevete äravoolust ja melioratsioonüsteemide eksploatatsioonist. See tähendab, et tuleks teostada vee kvaliteedi

kontrolli.

Inimtekkelise üleujutusega ohustatud territooriumid Gaujas vesikonnas on seotud väikeste vee-elektrijaamade ja poldritega. Hüdroloogiline ja morfoloogiline mõju veeobjektidele sõltub kõige rohkem uute hüdroelektrijaamade ehitamisest või olemasolevate jaamade eksploatatsioonimuudatustest, üleujutusevastastest meetmetest ja maaparandussüsteemide rajamisest, rekonstrueerimisest või renoveerimisest. Tõkete purunemise korral suurendab väikeste hüdroelektrijaamade kaskaad üleujutuste riski, eriti kui see on Koiva jõel, kus üksteisele järgneb 9 väikest HEJ – veeobjektid G251 *Gauja (Gauja baseina...* 2009), mis võib mõjutada ka Ape piirkonda.

Pinnavee vetekasutus

Kalamajandus

Toetudes varasemate aastate seireandmetele, kasutades jõgede bioloogilisi kaarte ja monitooringu andmeid, võib teha järeldusi, et prioriteetsed kalaveed enamuses vastavad normatiivaktides ettenähtud kalavete kvaliteedi normatiividele. Kindlasti võib öelda, et suurvalla veekogudes on võimalik kasvatada karpkalalasi, kuid on võimalik kasvatada ka teisi kalaliike (kaasa arvatud tulnukliike), kuid konkreetsele liigile sobivust tuleks hinnata igal üksikjuhul eraldi. Lõhelaste kasvatamiseks on sobivad mahajäetud karjäärid, kus on hea veevahetus.

Elektrienergia tootmine

Praegu on Lätis 149 väikest hüdroelektrijaama, mis kokku toodavad 0.9% üldisest elektrienergiatarbest. Sealjuures need suurendavad üleujutuste riski ja mõjutavad negatiivselt ökosüsteemi ja loodusliku jõe setete transporti. Moraal – kas tasub teha liiga loodusele ja iseendale, et saada nii tühist tulu.

Kirjandus

Apes pilsētas ar lauku teritoriju teritorijas plānojums 2007.-2019.g. I daļa (paskaidrojuma raksts). (2009) Ape, [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010].
http://www.ape.lv/dokumenti/Jaunais%20Ter%20plan%20groz%202009/Apes_paskaidrojuma_raksts.doc

Gaujas baseina apgabala apsaimniekošanas plāna vides pārskats. Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, Rīga, 2009, 52 lpp.

Gaujas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2010.- 2015. gadam. (2009), Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. [tiešsaiste] [skatīts 12.03.2010].
http://www.meteo.lv/upload_file/09_upju_baseinu_apsaimniekosana/2009-12-22/Gauja/

Gaujienas pagasta teritorijas plānojums 2007 – 2019, I daļa, Paskaidrojuma raksts. (2007), Gaujienas pagasta padome. [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010].
<http://www.gaujiena.lv/paskr.pdf>

Pazemes ūdeņu monitorings DUS un NB teritorijās 2005. gadā. Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, Rīga, 2006, 18 lpp. [tiešsaiste] [skatīts 16.03.2010],
http://www.meteo.lv/upload_file/GADA%20PARSKATI/GEOLOGIJA/DUS_NB_Parskats_2005.pdf

Virešu pagasta teritorijas plānojums 2003. – 2015. I daļa. Paskaidrojuma raksts. Grozījumu pirmā redakcija (2009) Vireši: Virešu pagasta pārvalde. 33 lpp. [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010].
http://www.ape.lv/dokumenti/Teritorijas%20plan_Viresi/Paskaidrojuma%20raksts%20grozijumi%20Viresi.doc

Ziņojums par direktīvas 2000/60/EK izpildi "*Upju baseinu apgabalu raksturojums, Antropogēno slodžu uz pazemes un virszemes ūdeņiem vērtējums, Ekonomiskā analīze*", Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, Rīga, 2005, 155 lpp, [tiešsaiste] [skatīts 12.03.2010],
http://www.lva.gov.lv/zinojumi/wfd2005_lv/

3.5. Maavarad

Koostanud: Andris Karpovičs, Ilze Lūse (Läti Põllumajandusülikool)

Suuremal osal Läti territooriumist (kaasaarvatud Ape piirkond) tehti laialdasemad geoloogilised uuringud 20. sajandi 50.80.-ndatel aastatel, kui lõpetati geoloogiline kaardistamine mõõtkavas 1:200000, mis katab kogu Läti territooriumi ja mõõtkavas 1:50000, mis katab 1/3 Läti territooriumist, kuhu jääb ka Ape piirkond. Samal ajal tehti ka kohalike kasulike maavarade uuringud ja varude hindamine, samuti insener-geoloogilised ja hüdrogeoloogilised uuringud. Suurem osa kasulike maavarade otsimistööst viidi läbi tuginedes tolle aja teadmistelega ja vasta kvaliteedilt kaasaja nõuetele. Käesolevasse ülevaatesse on kogutud seniste uuringute materjalid piirkonna kasulike maavarade, nende kogude ja kasutusvõimaluste kohta. Esitatakse ka ülevaade alternatiivsete toormete kasutusvõimalustest.

Üldine geoloogiline iseloomustus

Ape piirkonna geoloogilise ehituse eripära määrab selle paiknemine kahe suure regioonidevahelise struktuuri kontaktsoonis. Piirkonna põhjaosa hõivab Balti kilbi lõunanõlva fragment, kuid lõunaosa Läti sadula fragment.

Rajooni geoloogiline ehitus on näidatud vertikaalsete geoloogiliste lõigetena ja mõõtkavas 1:50 000 geoloogiliste kaartidena (graafilised lisad). Kaartidel ja lõigetena on kujutatud stratigraafiliste allüksuste levik plaanil ja lõigetes kihtide ladestumise järjestuses, nende vanus, litoloogiline koostis.

Vertikaalses geoloogilises lõikes jaguneb endine Aluksne rajoon kolmeks peamiseks platvormidele iseloomuliku ehitusega koostisosaks ehk kompleksiks. Ülemise neist moodustavad lahtised kvarternaarsed ladestused, mis on moodustunud pleistotseense jää ja selle sulamisvete tegevuse tulemusena. Nende kujunemine algas varem kui 1,8 miljoni aasta eest ja jätkuvad mitmesuguste geoloogiliste protsesside tulemusel tänapäevalgi. Sellel territooriumil on kvartaarsete ladestuste paksus piirides 3 kuni 80 meetrit. Keskmise kompleksi moodustavad mitmesuguse geneesiga karbonaatsed, liivased ja savised ladestused. Kompleksi alumise osa moodustavad devoni dolomiidid. Nende kujunemise vanus on 360 kuni 380 miljonit aastat ja selle paksus ulatub 1100 meetrini. Kõige alumise kompleksi

moodustavad väga iidset – varem kui 680 miljoni aasta eest moodustunud kristalsed liivakivid, mis oma koostiselt on enamasti intensiivselt metamorfiseeritud magmaatilised liivakivid.

Ape piirkonna geoloogilise ehituse määravad selle asumine piiritsoonil kahe regiooni vahel erinevate geoloogiliste lõigetega. Maa-ala geoloogilises lõikes eristub kaks peamist struktuuriüksust: kristalne aluskord ja setete kate. Suurvalla põhja- ja loodeosas, mis tektoonilise jaotuse järgi vastab Valmiera-Lokno kerkealale, on aluskord 300-500 m sügavusel, kuid suurvalla lõunaosa, mis asub Gulbene nõo põhjaserval, on sisse langenud 900 – 1100 meetri sügavusse. Mõlemat regiooni lahutab subparalleelselt orienteeritud Smiltene – Ape murrang, mis on üks Liepāja – Riia – Pihkva murdetsooni regionaalsetest murdudest. 300 – 1100 meetri paksuse settekatte moodustavad paleosoikumi ladestused ja kvaternaarsed setted (Mürnieks u.c. 2002).

Devoni süsteemi ladestused

Devoni süsteemi ladestused koos regionaalse stratigraafiliste ja nurkdiskordantsiga katavad siluri, ordoviitsiumi, kambriumi ja põhjapiiri lähedal kristalsete aluskorra liivakividega. Aluksne rajoonis leidub kolme devoni süsteemi osiseid (alumised, keskmised ja ülemised) karbonaatseid ja terrigeenseid, peamiselt liivakiviladestusi. Devoni kivimeid katavad kvaternaarsed setted.

Kvarternaarsed setted

Ape suurvalla territooriumil moodustavad kvaternaarsed setted ühtse kihi, mis katavad devoni liivakivide ebatasase pinna. Kvarternaarsete setete suuremad paksused on täheldatavad Aluksne kõrgustikul: 20 kuni 25 meetrist selle nõlvadel ja kuni 80,3 meetrini keskosas. Orgudes ulatub nende paksus 74 meetrini. Ida-Läti madalikul, kuhu kuulub ka Ape piirkond, vaheldub kvaternaarsete setete paksus 3 meetrist kuni 30 meetrini, Kesk-Koiva tasandikul on see 10-15 meetrit.

Kasulikud maavarad

Ape piirkond on võrreldes teiste Läti piirkondadega rikas mineraalveeressursside ning mineraalse toorme poolest: dolomiit, savi, liiv, kruus, klaasiliiv, samuti turvas, värvimullad,

sapropeel ja magevee lubjakivi. Neist perspektiivsemad kasutuseks on põhjaveed, dolomiit ja savi.

Dolomiit

Dolomiidi alal viidi seire läbi alates 20. sajandi viiekümnendatest aastatest, kuid üksikutes leiukohtades on realiseeritud ka kahel viimasel aastal (Lieplapa 2009; Bebrišs, Juškevičs 2008).

Dolomiit on levinud peaaegu kogu Ape suurvalla territooriumil (3.5.1. tabel), ja siin on tähelepanuväärsed dolomiidivarud (vastavalt A kategooriale) (Kondratjeva 2009). Lisaks on sageli selle kattekihiks savid, mida võib kasutada kasuliku maavarana või siis kaevanduse rekultiveerimiseks. Dolomiidi leiukohad ja prognoositav leviala Ape suurvalla territooriumil on seotud ülemdevoni Stipini ($D_3\text{stp}$), Daugava ($D_3\text{dg}$) ja Pļaviņase ($D_3\text{pl}$) viiru lademetega.

Ape suurvallas on 2 tegutsevat dolomiidikarjääri (Kondratjeva 2009): Dārzciems, mis on riikliku tähtsusega dolomiidileiukoht A kategooriale vastavate varudega 14357,47 tuhat m^3 ja „Ape – 1966.g.” vastavalt 6913,79 tuhat m^3 . Gaujiena vallas paikneva dolomiidikarjääri Dārzciems ümbruskonnas on läbi uuritud veel 2 leiukohta – Dārzciems 2 ja „Dārzciema dolomīts”. Ape suurvallas on peale nimetatute läbi uuritud veel 15 leiukohta, millest kaks (Mežciems ja Gaujiena) asuvad looduskaitse piirangute alal. Väärrib märkimist, et peaaegu kõigis uuritud leiukohtades, kus esinevad dolomiidikihid, võib saada töödeldavat dolomiiti.

Kõige täielikumalt on läbi uuritud Dārzciemsi leiukoht ja selle maa-alal leiduvad varud, mis on osa samas vanuses ($D_3\text{pl}$) dolomiidikihiga, mis on Dārzciemsi leiukohas. Ka ülejäänud leiukohtades esinevad dolomiidikihid on taolised, kuid peamine erinevus on kihtide paiknemise sügavuses, dolomiidi pragunemises ja leiukoha hüdrooloogilistes tingimustes.

Dolomiidileiukoht „Dārzciems 2” on läbi uuritud 2008. aastal, ja seal on tootmiseks ettenähtud territoorium 40,6 ha ja arvestuslikud varud on 5887 tuhat m^3 A kategooriale vastavat dolomiiti, ja 974,4 tuhat m^3 P kategooria savi (kattekihis). Dolomiidikihi paksus on uurimisväljadel 9,9 m kuni 16,8 m (keskmiselt 14,5 m). Kattekihi paksus on 1,9 – 10,9 m (keskmiselt 5,8 m) ja maht 2354,8 m^3 . Leiukoha maa-alal ja selle otseses läheduses ei ole looduskaitstavaid objekte, mis piiraksid kaevandamist, kuid siiski tuleb kogumahust maha arvestada 400,2 tuhat m^3 (2,76 ha), mis asub elektriliini, Meldrupīte jõe ja maaparanduskraavi kaitsevööndis.

Dolomiitide füüsikaliste ja mehhaaniliste omaduste väärtused on võrdlemisi kõrged. Kokkuvõttes on see vähemuutuv kogu leiukoha ulatuses. Saadud killustiku Los Angelese koefitsient (vastupanu purunemisele – koefitsient, mis iseloomustab dolomiidi massi kadusid silindris) on LA25 – LA35, kuid magneesiumsulfaadi test vastab MS18. – MS25. kategooriale. Survetugevus 19,6 – 76,2 MPa (keskmiselt 48,1 MPa) on väga muutlik ja määrab dolomiidi kavernoossuse (kärksuse) ja lõhenemise astme. Dolomiidi tihedus ja poorsus on 2544 – 2703 kg/m³ (keskmiselt 2607 kg/m³) ja 1,8 – 5,4 % (keskmiselt 2,8 %), vastavalt. Selliste omadustega dolomiiti saab kasutada kvaliteetse killustiku saamiseks, mida võib kasutada teedehituseks ja remondiks. Kattekihis esinevad savid vastavad oma koostiselt ja omadustelt leiukohas „Trapene“ uuritud savidele (vaata savide alajaotus) ja seda saab kasutada tellise- ja dreanaažitorude tootmises.

Teist leiukohta – „Därzciema dolomīts” - uuriti 2009. aastal, kus tootmiseks ette nähtud territooriumil (29,4 ha) on arvestatud 4,4 miljonit m³ A kategooria dolomiidivarusid (ülalpool põhjaveetaset 0,15 miljonit m³). Dolomiidikihi paksus uuritud väljal on 10,6 - 17,5 m (keskmiselt 15 m). Lisaks on 2,5 ha alal arvestuslikult ka 0,4 miljonit m³ N kategooria dolomiidivarud (ülalpool põhjavee taset 0,04 miljonit m³). A kategooria dolomiidivarude kihi moodustab ülemdevoni Pļaviņase vöödi (D₃ pl) helehall tihe kavernoosne dolomiit savi vahekihtidega, mis katavad 3,2 kuni 5,7 m paksuselt kvarternaarse ladestuse (muld, moreenne liivsavi, savi) ja SIA “Därzciema dolomīts” planeerib seda saada kätte kogu arvestatud A varude piirides. Dolomiidi tootmine on planeeritud 3 kuni 4 järgus (järgu sügavus 5 kuni 6 meetrit). Tootmine on planeeritud kogu aastaks, töötades 8 kuni 16 tundi päevas, aastatoodanguga kuni 200000 m³ killustikku.

Dolomiitkillustiku tootmisvajadusteks vastab 4 kihti järgmiste omadustega:

1. Survetugevus: 47 – 49 MPa; dolomiitkillustiku mark: M400 – M450; külmakindlus: MS25 või F4

2. Survetugevus: 26 – 38 MPa; dolomiitkillustiku mark: M250 – M350; külmakindlus: MS35 või F4; veeimavus 5,5 – 15%;

3. Survetugevus: 60 – 100 MPa; dolomiitkillustiku mark: M550 – M700; külmakindlus: MS18, harvem MS25 või F2-1; veeimavus 1,9 – 2,8%; Los Angelese koefitsient: LA20 – LA25, dolomiidisisaldus 90,5 – 96,3%;

4. Survetugevus: 41 – 49,5 MPa; dolomiitkillustiku mark: M400 – M450; külmakindlus: MS30-35 või F2-4; veeimavus 2,6 – 3,7%; Los Angelese koefitsient: LA25.

Turvas

Ape suurvallas on turbavarud geoloogiliste uuringute kohaselt väga madalad. Suurem osa varudest on ainult prognoositud (P kategooria) ja hinnatud (N kategooria) kategooria varud. 1928.-29. a. ja 1957.-58. a. teostatuduuringu järgi on Ape suurvallas 19 turbaleiukohta (3.5.4. tabel), kuigi reaalselt võiks leiukohtade arv olla suurem (erinevad mõnedes kirjandusallikates), kuid peamised on siiski kaasatud. Kokku moodustavad turbavarud 35339 tuhat m³ (N kategooria) ja 15042 tuhat m³ (P kategooria). Mahult suurimad turbalademed on Gaujiena vallas – 79 % (P+N kat.).

Traditsiooniliselt kasutatakse turvast kütteks ja põllumajanduses, kuid selle keemilisel töötlemisel võib saada pärmi loomakasvatusele, piiritust, vaha jt aineid.

Savid

Ape piirkonnas on laialt levinud kvarternaarsed limnoglatsiaalsed tasandikud, mille moodustavad oma koostiselt erinevad limnoglatsiaalsed setted. Peamiselt on need kivivabad savid, savi ja aleiriitide segu ehk ribasavid, mida loetakse kasulikuks maavaraks. Neid kohtab kõige enam Trapene vallas, samuti Gaujiena vallas ja Ape valla edelaosas.

Ainuke üksikasjalikult läbiuuritud savileiukoht „Trapene” (Jurēvics 1959) asub Trapene valla maal, 1,5 km Līzespastast kirdesse. Kasuliku kihi moodustavad plastilised viirsavid ja pruun ning helepruun liivsavi. Kasuliku kihi paksus vaheldub 2,9 meetrist 9 meetrini. Leiukoha suurus on 12 hektarit.

Savid on kergelt sulavad, hapud, keskmiselt plastilised ning võrdlemisi kõrge värvioksiidide sisaldusega ja need sobivad telliste ning drenaažtorude tootmiseks. Uuritud varud on 0,7 milj. m³ (A kategooria) ja 3,4 milj. m³ (N kategooria). Peab märkima, et taolise koostisega savisid esineb suuremas osas dolomiidileiukohtade kattekihhis. Arvestades, et viimased uurimised on läbi viidud 1959. aastal, tuleks teostada kordusuuringud, mis vastavad tänapäeva nõuetele savide füüsikaliste ja keemiliste omaduste uurimisel, mis lubaksid ligipääsetavaid saviresse kasutada konkurentsivõimeliste materjalide ja toodete

valmistamisel. Alternatiivina savide kasutamisel võiks täiendavatele uurimustele toetudes kasutada neid poorse keraamika või klinkertelliste tootmiseks.

Liiv-kruus, liiv

Ape piirkonnas on võrdlemisi suured liiv-kruusa ja liiva varud, mille moodustavad fluvioglatsiaalse tekkega setted, mis on levinud eriti Ape valla territooriumil (3.5.3. tabel). A kategooriale vastab neist 1016,46 tuhat m³, kuid prognoositud varud Liepiņi leiukohal, mis asub Ape valla territooriumil, on 3060,00 tuhat m³. Sooritatud liiv-kruusa ressursside hindamine lubab järeldada, et piirkonnas oleva liiva ja kruusa kasutamine on võimalik kohalikeks vajadusteks, peamiselt teedehituseks, samuti ehituses ja teede liivatamiseks talvel.

Peab märkima, et Vireši valla üldplaneeringus (Virešu pagasta pārvalde, 2009) on märgitud, et geoloogilise eelluure tulemuste kohaselt paiknevad seal AS „Latvijas Valsts Meži”(Lāti Riigimetsad) Ida-Vidzeme metsamajandi perspektiivsed kasulike maavarade leiukohtade territooriumid: perspektiivsed liivaleiukohad „Druvkalni” ja „Vidaga”, mille kohta täpsemat informatsiooni saada ei õnnestunud.

Sapropeel ehk järvemuda

Esimese järvemuda uuringud tehti Lätis 1957.-1967. aastal (Barkašs jt. 1967), mille raames uuriti 22 järve endistes Aluksne, Balvi, Gulbene ja Ludza rajoonis. Hiljem, 1985.-1988. aastatel 1:50 000 mõõtkavas geoloogilise kaardi koostamise ajal sooritatud järvemuda otsingud ja hindamistööd viies endise Aluksne rajooni järves (Aleksāns u.c. 1988). Kõige üksikasjalikum selle regiooni, sh Ape suurvalla järvemuda uurimistööd viidi läbi 1999. aastal (Rozenbergs 1999). Samal aastal tehti varasematel aastatel läbi viidud uuringute materjalide korrastamine mineraalsete ressursside osas, sh järvemuda varude osas endises Aluksne rajoonis (Jankins u.c. 1999).

Nagu näitavad uuringud (Rozenbergs 1999), ei ole regionaalses kontekstis Ape suurvallas märkimisväärseid järvemuda varusid. Endistes Aluksne, Balvi, Gulbene ja Ludza rajoonides on neid 0,3%, kuid Aluksne rajoonis vastavalt 3,2%. Sealjuures piirkonnas esinevad järvemuda varud ei ole kõrge kvaliteediga, kuid siiski ligikaudu 313,8 tuhat m³ järvemuda saab kasutada muldade lupjamisel ja väetamisel, seega kohalikeks vajadusteks. Sealjuures parandaks järvemuda kasutamine tunduvalt järvede ökoloogilist seisundit.

Värvimullad

1954. aasta geoloogiliste uuringute aruandes (Sarkanbikse 1954) on mainitud värvimuldade (ookri) leiukoht „Kazulejas”, mis paikneb Ape vallas, umbes 7 km Apest Vaidava jõe ääres. Aruandes mainitakse ka leiukoha pindala 650 m^2 ja varu loodusliku niiskusega (49,3%) 456 m^3 või 570 t, kuivana – 281 t. Aga nagu näitab 2007. aastal teostatud seire, ei vasta leiukoha tegelik paiknemine 1954. aastal osutatule, mille tõttu täpne leiukoha asukoht ei ole teada. Aga täiendavate uuringutega leiukoha kontuuride kindlaks tegemisega võiks see tulevikus äratada praktilist huvi. Sest tänapäeval kasutatakse ookrit looduslike pigmentide tootmisel, aga et määrata selles leiukohas olevate värvimuldade kvaliteedi vastavust looduslike värvainete tootmiseks, tuleks teha täiendavaid uuringuid.

Kips

Ape suurvallas on uuritud 3 kipsileiukohta: Tilderi, Pleuce (Plevna) (Vireši vallas) ja Varkaļi (Trapene vallas) (Bērziņš 1961).

Tilderi leiukoht asub Koiva kaldal, Virešist 2 kilomeetrit lääne pool. Produktiivse kihi moodustavad plaadikipsi ja kiudkipsi vaheldus dolomiidi, domeriidi ja dolomiidijahu kihtidega. Kipsi vahekihtide paksus kõigub 1,40 kuni 3,24 m, liivakivi sisaldavad kihid – 0,15 kuni 7,72 m. Kipsi $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sisaldus kipsikihtides moodustab 59,6 – 96,6%. Kattekorra keskmine paksus on 6,6 m. Leiukoht hõivab ühe hektari suuruse ala, uuritud varud – 30 tuhat m^3 (N kategooria).

Pleuce (Plevna) leiukoht asub 3,5 km Virešist läänes. Leiukoha geoloogiline ehitus on väga keeruline, produktiivse kihistuse moodustavad mitmed plaadi- ja kiudkipsikihid, mida üksteisest lahutavad savi või dolomiidi vahekihid. Kasuliku kihi paksus on keskmiselt 4,4 m, kattekord – 8,7 m. Maa-aluste vete tase uuringute ajal konstateeriti 8,0 – 9,0 m sügavuses. Leiukoht hõlvab 1,63 ha suuruse ala, hinnatud varud on 71,2 tuhat m^3 (N kategooria).

Varkaļi leiukoht paikneb 0,8 km Līzespastast läände. Produktiivsetena on konstateeritud 2 kipsikihti, mille vahel on 5,3 meetri paksune dolomiidi ja domeriidi vahekiht. Kasuliku kihi paksus on 1,85 m kattekorra all 2,85 – 4,55 m. Kipsisisaldus kihi ülemises osas on 42,1 – 81,4 %, alumises 68,0 – 84,8 %. Varud on kindlaks määratud 5 ha suurusel alal 92,5 tuhat m^3 (N kategooria).

Kõik nimetatud leiukohad on keerulise geoloogilise ehitusega – vaheldub kasuliku kihi paksus ja keeruline hüdrogeoloogiline ülesehitus, samuti saadava kipsi kogus ei ole suur, mille tõttu ei ole nende leiukohtade kasutamine antud hetkel perspektiivikas.

Kvartslüiv

Ape suurvallas on läbi uuritud üks klaasiliiva leiukoht „Vaidava”, mis asub 1,2 km Apest idas. Kasuliku kihi moodustab Amata viiru keskmine ja peeneteraline valge ja helekollane liiv koos savi- ja aleiroliidi vahekihtidega. Leiukoha ala on 0,9 ha ja varud (N kategooria) hinnanguliselt 360 tuhat m³. Kuna liiv sisaldab võrdlemisi palju rauaühendeid ja muid lisandeid, siis klaasi- ja keraamikatööstuses saab seda kasutada alles pärast rikastamist. Võttes arvesse eelpooltoodut, samuti varude väiksust, võib järeldada, et klaasiliiva tootmine on majanduslikult ebakasulik.

Mageveelised lubjakivid

Ape suurvallas on 4 mageveelise lubjakivi leiukohta: Ape, Mälupe, Laurene ja Vuškalni, mis asuvad Ape ümbruses. Levikuala on 0,3 kuni 1,1 ha, kasuliku kihi paksus on 0,4 kuni 0,8 meetrit, kattekihi paksus on 0,1 kuni 0,5 m ja selle moodustab mulla- või turbakiht. Detailne leiukohtade iseloomustus vt 3.5.4. tabel.

Mageveeliste lubjakivide varud on hinnatud P kategooria järgi (prognoositavad varud) 0,3 kuni 8,8 tuhat m³. Lahtist lubjakivi võib kasutada happeliste muldade neutraliseerimisel. Võttes arvesse nende leiukohtade väikseid varusid, ei ole nende kaevandamine majanduslikult kasulik.

Põhjaveed

Mage põhjavesi on Ape piirkonnas oluliseks veevarustuse allikaks, kuid paljud suurvalla elanikud kasutavad detsentraliseeritud veevarustust (kaevud, allikad). Mage põhjavesi on kontsentreeritud settelise kattekihi ülemisse osasse, peamiselt ülem- ja keskdevoni setete veehorisontidesse, lisaks veel, kuigi vähem, kvaternaarseisete setetes.

Ape linna, vallakeskuse, külade, tööstuse ja teiste objektide veevarustusel kasutatakse Arukülas – Amata, Pļaviņase – Salaspilsi, Daugava ja Katleši – Ogre horisondi põhjavett. Ape linna veevarustuseks kasutatakse D₃ gj+am horisonti (ülemdevoni Koiva ja Amata viiru kihte

koos või ka eraldi). Hüdrogeoloogilised uuringud (Levina, Levins 2001) näitavad, et nimetatud horisondile võib rakendada veevõtmist tootlikkusega kuni 100 l/sek (8,6 tuhat m³/ööpäev). Selline veekogus on enam kui piisav, sest kõige intensiivsema veetarbimine oli 20. sajandi kaheksakümnendatel aastatel endises Aluksne rajoonis, kui vett tarbiti 3,5 – 3,8 tuhat m³/ööpäevas ja rohkem.

Peab märkima, et teostades ja ekspuaterides veehaarde puurimisi nimetatud territooriumil tuleb võtta arvesse kohti geoloogilises süsteemis, kus antud lõikes Aruküla - Amata ja Daugava horisontide vahel paiknevad nõrga läbilaskvusega Salaspilsi – Pļaviņase horisondi lademed. Sellistes lademetes tuleb ette madalakvaliteediga vett, mis on sulfaaditüüpsed sulamisveed mineraliseerumisega 1,1 – 2,4 mg/l ja võivad halvasti mõjutada joogivee kvaliteeti.

Peamised mineraalvete tüübid ja nende levik

Ravitoimelist mineraalvett ei ole Ape piirkonnas spetsiaalselt uuritud, kuid on teavet nende esinemise kohta mõnes geoloogilisi uuringuid kajastavas töös, samuti esinemist veehaarde puurimistöde ajal. See info annab piisavalt selge ettekujutuse mineraalvete koostisest ja levikust. Ape piirkonnas esineb kaht tüüpi ravitoimelist mineraalvett – spetsiifiliste komponentidega ja spetsiifiliste komponentideta.

Esimesse tüüpi tuleb lugeda kristalse aluskihi ja Vendi – Kambriumi veehorisondi ravitoimelised broomirikkad veed. Sellised veed on konstateeritud puurimisel 99-Aluksne 1043 m sügavuses. Tuleb märkida, et kuigi Ape suurvallas selliseid puurauke ei ole, näitavad hüdrooloogilised uuringud, et taolise koostisega veed võivad olla Ape suurvallas laialdaselt levinud. Sellised veed esinevad nii mujal Lätis kui ka Eestis. See laseb arvata, et ka Ape piirkonnas võib selle horisondi vee keemiline koostis olla samasugune.

Keemiliselt koostiselt on need naatriumkloriidiveed võrdlemisi püsiva mineraalsusega – 113,5 kuni 119,5 g/l, broomisisaldus 231,0 – 284,2 mg/l, muid mikroelemente on konstateeritud väikestes kogustes. Sellised kõrge mineraalsusega veed on kasutatavad ravivetenäiteks balneoloogilisteks protseduurideks. Selliseid protseduure praktiseeritakse Lätis näiteks Gaiļezersi haiglas.

Mineraalveed ilma spetsiifiliste komponentideta on seotud alumise ja keskmise devoni, samuti Pļaviņase – Salaspilsi veehorisontidega. Ape suurvallas võib need jaotada 2 tüüpi raviomadustega mineraalvee rühma:

1.
loriidsed (naatriumkloriidvesi)

2.
ulfaatsed (kaltsiumsulfaatvesi)

Kloriidrühma raviomadustega mineraalveed on seotud alumise ja keskmise devoni veehorisondiga. Selle rühma mineraalveed on levinud kogu piirkonnas 380 – 550 m sügavuses. Lõunaosas on need veed kõrge mineraalsusega - 10 – 19,5 g/l, kusjuures need sisaldavad rohkem broomi ja neid võib klassifitseerida raviomadustega broomiveteks.

Piirkonna põhjaosa veed võib jaotada kahte alarühma: raviomadustega mineraalveed ja raviomadustega mineraallauaveed.

Raviomadustega mineraalvete mineraalsus on kõrgem kui 10 g/l. Antud vett soovitatakse kasutada krooniliste koliitide ja gastriidi raviks arstliku järelevalve all. Kui mineraalsus ületab 15 g/l, võib seda kasutada balneoloogilise veena.

Raviomadustega mineraallauavete mineraalsus on 1 – 10 g/l. Tavaliselt villitakse see pudelitesse ja realiseeritakse kaubanduses. Keemiliselt koostiselt on need sarnased meile tuntud Värskas, Valmieras, Siguldas jt mineraalvetega ja neid kasutatakse krooniliste koliitide ja gastriidi ravil.

Sulfaatrühma mineraalveed on seotud Pļaviņase – Salaspilsi veehorisondiga ja need on levinud Vireši valla territooriumil.

Horisondi sügavus vaheldub 3 meetrist 8 meetrini, kuid selle paksus on 10 – 12 m. Keemiliselt koostiselt on need sulfaat-kaltsiumi- või hüdrokeenkarbonaat-sulfaat-magneesium-kaltsiumtüüpi mineraalveed mineraalsusega 1,1 – 2,5 g/l. Need võib liigitada ravilauaveteks. Mineraalvete kasutusvõimalused on laiad – neid kasutatakse kroonilise gastriidi, koliitide, mao- ja kaksteistsõrmiku haavandite, maksahaiguste, sapi- ja kusijuhade ning ainevahetushäirete raviks.

Ekspluateerimiskõlbulikke varusid

Ape piirkonnas ei ole hinnatud, kuid seda saab teha hüdroloogiliste uuringute andmetele tuginedes, eriti areaalides, kus tehti puurimisi. Antud juhul võib varusid arvutada puuraukude tootlikkuse alusel. Teistel juhtudel võib teha mineraalvete varude arvestuse analoogiameetodi alusel, võrreldes konkreetset areaali hästi läbi uuritud leiukohtadega, kus on

analoogilised hüdroteoloogilised tingimused. Esimese meetodi järgi võib varusid klassifitseerida kui hinnatud (N kategooria), teise järgi kui prognoositud (P kategooria).

Vendi-Kambriumi raviomadustega broomivete prognoositavad varud on 9150 m³/ööpäev. Ape murrust lõuna pool võib paigutada mitmeid veehaardeid tootlikkusega 200 – 500 m³/ööpäev.

Naatriumkloriidtüüpi ravimineraalvete prognoositud varud Ape suurvallas on 2210 – 26520 m³/ööpäev.

Kaltsiumsulfaatsisaldusega ravimineraalvete prognoositud varud Ape suurvallas on 170 – 345 m³/ööpäev.

Järeldused

Korrastades hinnatud ja analüüsitud Ape piirkonna geoloogiliste uuringute ülevaateid, võib järeldada, et piirkonna kõige perspektiivsemad kasulikud maavarad on dolomiit ja põhjavesi. Perspektiivseteks on tunnistatud ka savi, turvas, liiv ja kruus. Siiski peab märkima, et kasulike maavarade varud ja nende kasutusperspektiivid tuleb ajakohaselt ümber hinnata.

Põhjavesi.

Kuna põhjavee horisondid ulatuvad kogu suurvalla alale ja kaugele selle piiride taha, ei ole selle varusid ja kasutamist mõtet vaadelda valdade lõikes.

Ape piirkond on piisavalt kindlustatud kvaliteetse joogikõlbliku põhjaveega. Ape linnas veehaardeks kasutatavas D₃ gj+am horisondis võib luua veevarustuse tootlikkusega kuni 100 l/sek (8,6 tuhat m³/ööpäev), mis oleks enam kui piisav kogu suurvallale. Koos sellega võib kasutada põhjavett ja pinnavett, mis on tähelepanuväärselt tundlikum saastumisele.

Lisaks on territooriumil levinud ka erinevat tüüpi raviomadustega mineraalvett, mida oleks perspektiivikas toota pärast selle eelnevat uurimist ja varude kinnitamist.

Kuna Ape suurvallas (väljaarvatud selle põhjaosa Ape linnast põhja pool) on devoni põhjavee temperatuurid piirides +11,5 kuni +14°C, siis on üheks sellise põhjavee kasutamise perspektiivseks alaks vikerforelli kasvatamine. Sellistes tingimustes on kala tootlikum, sest kogu aasta jooksul on kindlustatud sobiv vee temperatuur ja koostis, samuti ei ole põhjavees praktiliselt mikroorganisme, sh kahjulikke.

Tahked mineraalressursid

Ape vald

Dolomiit – üksikud kihid sobivad oma kvaliteedilt killustiku tootmiseks, mida saab kasutada täidismaterjalina betooniplokkides ja betoonivalamisel. Aga et saada kõrgema kvaliteediga killustikku, tuleb seda pesta, mille tulemusel saadakse sõelmed ja dolomiidijahu, mida koos saviga võib kasutada šamotitootmisel. Vähem perspektiivikana, kuid peale täiendavaid uuringuid üksikutes väiksemates karjäärides, on võimalik alustada dekoratiivse dolokivi tootmist.

Liiv ja kruus. On järeldatud, et vallas esinevat liiva ja kruusa saab kasutada kohalikeks vajadusteks, peamiselt teedehituses, ehituses ja teede liivatamiseks talvel. Oma kvaliteedilt võib liiva kasutada nii ehitamisel kui ka rajatistes. Ape vald on selle maavara poolest kõige rikkam piirkonnas.

Gaujiena vald

Dolomiit. Gaujiena vallas on riikliku tähtsusega dolomiidileiukoht, kus on tegutsev karjäär „Dārziems”. Käesoleval ajal toodetakse seal dolomiidikillustikku, mis peaks jätkuma tulevikus. Lisaks asub selle kaevanduse lähedal veel 2 leiukohta, mille varud on kinnitust leidnud.

Savi. Dolomiidi lademe kattekihina on tähelepanuväärsed savivarud, mida võib kasutada ehituskeraamika ja telliste tootmises.

Muud ressursid. Gaujiena vallas on ka liivakarjäär teedehituseks sobivate liivavarudega kohalikuks otstarbeks. Veel on Gaujiena vallas märkimisväärsed turbavarud. Suurim ja detailsemalt läbiuuritud on Melnsala-Kaulezera soo, kuid tuleb võtta arvesse, et selle kirdeosas asub ornitoloogiline kaitseala. Teine suur turbaleiukoht on Kalna ja Zemais soo. Turvast on võimalik kasutada mulla väetamiseks, substraatidena erinevate kultuurtaimede kasvatamiseks, samuti turbast nõude valmistamiseks.

Trapene vald.

Savi. Suure osa Trapene valla territooriumist haarab Trapene savilade ja varasematel aastatel uuritud savileiukoht. Tehes täiendavaid uuringuid ning tehes kindlaks varud, on võimalik selle savi kasutamine poorkeraamika (šamoti) tootmisel, sest nagu näitavad Riia

Tehnikaülikooli teadlaste läbi viidud uuringud, sobib kohalik savi selleks. Samuti oleks perspektiivikas selle savi kasutamine uue, alternatiivse klinkerkeraamika materjaliks. Uuringute järgi on seda liiki materjalidel väga positiivne mõju siseruumide mikrokliimale, selle materjali kasutamine on laialdaselt levinud Saksamaal, Soomes ja teistes parasvöötme kliimaga maades (Minke 2006).

Dolomiit. Trapene vallas on 2 dolomiidileiukohta. Ühes neist - „Trapene - Dolomīts” on arvatud A kategooria varud, ja nagu näitavad laboratoorsed testid, on sellest leiukohast võimalik saada hea kvaliteediga dolomiidikillustikku.

Muud ressursid. Kõrvi ja Luksi järvedes on uuritud sapropeeli ja määratud selle varud (P kategooria). Sapropeeli kvaliteet lubab seda kasutada mullaväetiste tootmisel, kusjuures sapropeeli leidub ka teistes piirkonna järvedes ja selle ammutamine parandab järvede ökoloogilist seisundit. Vallas on ka kipsileiukoht, kuid kipskivi varud on seal tühised ja keeruline geoloogiline ehitus ja hüdrooloogilised tingimused muudavad selle leiukoha mitteperspektiivseks.

Vireši vald.

Põhjavesi. Kuna Vireši vallas ei ole märkimisväärseid kasuliku tahke maavara varusid, siis on maapõue ressursiks põhjavesi.

Muud ressursid. Kipskivi esineb kahes leiukohas, kuid võttes arvesse selle väikesi koguseid ja leiukohtade keerulist geoloogilist ehitust ja hüdrogeoloogilisi tingimusi, ei ole selle kaevandamine majanduslikult tulus. Vireši vallas on teada ka kaks „Läti Metsadele“ kuuluvat liivakarjääri ja väikesed turbavarud.

Kirjandus

Aleksāns O., Ginters G. 1988. *Pārskats par 1:50 000 mēroga komplekso kvartāra nogulumu hidroģeoloģisko un inženierģeoloģisko kartēšanu melioratīvajai celtniecībai lapu O-35-90-A,B,V,G; O-35-91-A,B,V,G un O-35-92-A,V robežās (Alūksne)*. Ģeoloģijas pārvalde, Rīga, 828 lpp. (LGF nr. 10580)

Apes pilsētas ar lauku teritoriju teritorijas plānojums 2007.-2019.g. I daļa (paskaidrojuma raksts). [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010].
http://www.ape.lv/dokumenti/Jaunais%20Ter%20plan%20groz%202009/Apes_paskaidrojuma_raksts.doc

Bebrišs E., Juškevičs V. 2008. *Pārskats par dolomīta atradnes "Dārziems-2" ģeoloģisko izpēti (Alūksnes rajons, Gaujienas pagasts)*. Geo Consultants, Rīga, 163 lpp. (LGF nr. 19717)

Gaujienas pagasta teritorijas plānojums 2007 – 2019, I daļa, Paskaidrojuma raksts. (2007), Gaujienas pagasta padome. [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010].
<http://www.gaujiena.lv/paskr.pdf>

Jankins J., Birgers A., Vetreņņikovs V. u.c. 1999. *Pārskats par tēmu: "Vides situācijas izpēte Alūksnes rajonā, priekšlikumu izstrādāšana Alūksnes rajona sociālās un ekonomiskās attīstības virzieniem PHARE/TACIS CBS SPF programmas ietvaros" 2.g.rāmata-Ģeoloģiskās vides izvērtēšana rajona plānojumam*. Ģeoloģiskais un ģeofiziskais centrs, Rīga, 90 lpp. (LGF nr. 12082)

Jurēvics K. 1959. *Pārskats par Alūksnes rajona Trapenes mālu atradnes ģeoloģiskās izpētes darbiem*. Ģeoloģijas pārvalde, Rīga, 308 lpp. (LGF nr. 01855)

Kondratjeva S. 1992. *Gaujienas novada ģeoloģiskais apskats*. Latvijas ģeoloģija, Rīga, 11 lpp. (LGF nr. 20501)

Kondratjeva S. 2009. *Derīgo izrakteņu (būvmateriālu izejvielu, kūdras un dziedniecības dūņu) krājumu bilance par 2008.gadu*. Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, Rīga, 182 lpp. (LGF nr. 01855)

Levina N., Levins I. 2001 *Latvijas mazpilsētu ūdensapgādes avotu izpēte un ekspluatācijai pieejamo krājumu izvērtēšana un akcepts, ūdensapgādes avotu tehniskā izpēte (otrā kārtā): Ape, Salacgrīva, Valka*. Valsts ģeoloģijas dienests, Rīga, 113 lpp. (LGF nr. 12314)

Lieplapa L. 2009. *Atskaite par ģeoloģisko izpēti dolomīta atradnē "Dārziema dolomīts" zemes īpašumu "Zvejnieki" un "Liepavoti" teritorijās*. Firma L4, Rīga, 105 lpp. (LGF nr. 20633)

Misāns J., Mūrnieks A., Mūrniece S. 1986. *PSRS valsts ģeoloģiskā karte M 1: 200 000, lapa O-35-XXVIII (Balvi)*. Paskaidrojuma teksts. Ģeoloģijas pārvalde, Rīga, 94 lpp. (LGF nr. 10476)

Mūrnieks A., Juškevičs V., Misāns J. 2002. *Latvijas ģeoloģiskā karte, mērogs 1:200000 44.-45.-54.lapa Alūksne-Viļaka-Valka (paskaidrojuma teksts un karte)*. Valsts ģeoloģijas dienests, Rīga, 64 lpp. (LGF nr. 13120)

Rozenbergs I. 1999. *Pārskats par ezeru sapropēja atradņu meklēšanas darbiem Alūksnes, Balvu, Gulbenes un Ludzas rajonos*. Geo-Konsultants, Rīga, 379 lpp. (LGF nr. 12061)

Sarkanbikse I. 1954. *Pārskats par Apes rajona Kazulejas okera atradnes ģeoloģiskās rekognoscijas darbiem*. Republikāniskais projektu institūts, Rīga, 26 lpp. (LGF nr. 00468)

Stratēģiskā ietekmes uz vidi novērtējuma vides pārskats. Vidzemes plānošanas reģiona teritorijas plānojumam 2007-2027. Vidzemes plānošanas reģions, [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010]
http://www.vidzeme.lv/upload/lv/vidzemes_planosanas_regions/teritorijas_planojums/Vides_parskats.doc

Minke G. 2006. *Building with Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture*. Birkhäuser, Basel, p. 199.

Barkašs N., Dubava L., Barkašs I., Logina K. 1967. *Sapropēļa nogulumi Latvijas PSR ūdenskrātuvēs*. Zinātne, Rīga, 123 lpp. (Krievu val.)

Bērziņš K. 1961 *Pārskats par ģipšakmens meklēšanas darbiem Alūksnes rajonā*. Ģeoloģijas pārvalde, Rīga, 115 lpp. (LGF nr. 02893)

Virešu pagasta teritorijas plānojums 2003. – 2015. I daļa. Paskaidrojuma raksts. Grozījumu pirmā redakcija (2009) Vireši: Virešu pagasta pārvalde. 33 lpp. [tiešsaiste] [skatīts 09.03.2010].

http://www.ape.lv/dokumenti/Teritorijas%20plan_Viresi/Paskaidrojuma%20raksts%20grozijumi%20Viresi.doc