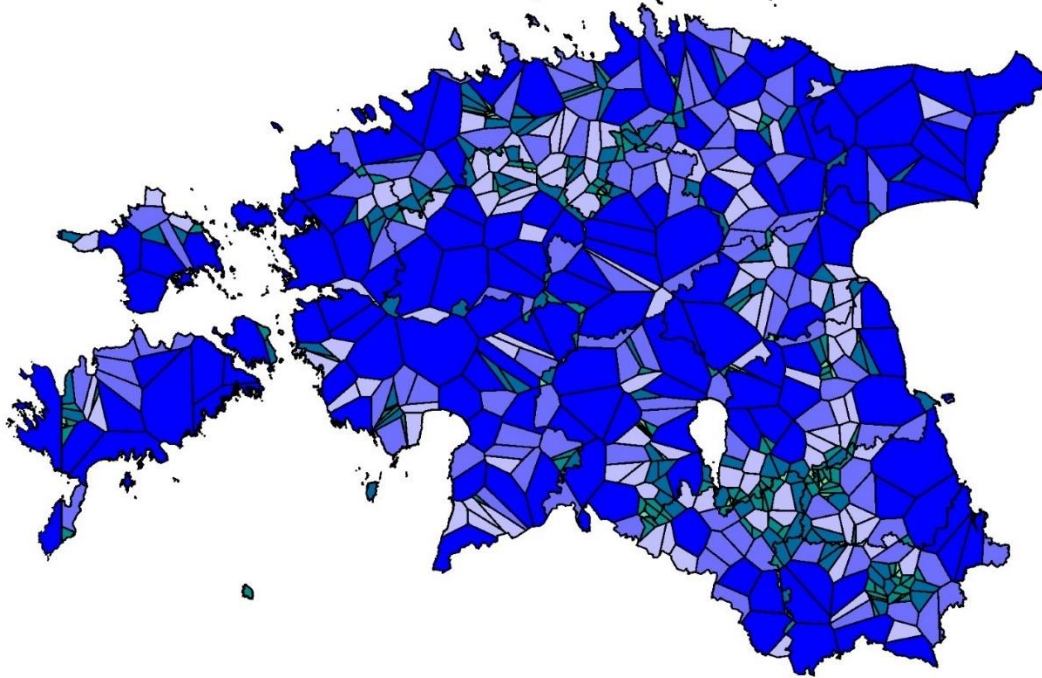




TARTU ÜLIKOOL  
ökoloogia ja maateaduste  
instituut

marek  
TÜ MAAPÕUERESSURSSIDE  
ARENDUSKESKUS



# EHITUSMAAVARADE OTSTARBEKAMA KASUTUSE MUDELITE JA RIIGI HUVI MÄÄRATLEMISE METOODIKA VÄLJATÖÖTAMINE

**Töörühm:** Alar Rosentau, Triine Nirgi,  
Riho Mõtlep, Garri Raagmaa,  
Kati Orru, Rasmus Kont,  
Enn Karro, Leho Ainsaar

TARTU 2021

## **Töörühm:**

prof. Alar Rosentau – vastutav täitja

Triine Nirgi, PhD – projektijuht, geoloogiliste uuringute ekspert

Riho Mõtlep, PhD – geoloogia ekspert

Garri Raagmaa, PhD – planeeringute ekspert

Kati Orru, PhD – keskkonnasotsioloogia ekspert

Rasmus Kont – GIS-i spetsialist-analüütik

Enn Karro, PhD – hüdrogeoloogia ekspert

prof. Leho Ainsaar – karbonaatkivimite ekspert

**Tänu sõnad.** Uuringu erinevates etappides konsulteerisid töörühma ja olid abiks andmete kogumisel valdkondlikud eksperdid: Tiit Rahe (Keskkonnaamet), Harry Kuivkaev ja Maria Karus (Keskkonnaministeerium), Janne Tamm (Eesti Geoloogiateenistus), Reet Roosalu (Maaamet), Ene Jürjens, Margus Raha ja Kaur Kõue (Majandus ja Kommunikatsiooniministeerium), Kalle Kirsimäe (Tartu Ülikool), Mika Räisänen ja Paavo Härmä (Soome Geoloogiateenistus), Mara Brune ja Reinis Ošs (Läti Keskkonna, Geoloogia ja Meteoroloogia Keskus), Eoin MacCraith (Iiri Geoloogiateenistus), Vytautas Minkevičius (Leedu Geoloogiateenistus).

Aruande esimene versioon anti Tellijale digitaalkujul üle 25. novembril 2021. Lõpparuande viimane versioon, milles on arvestatud Tellija märkusi, anti üle 22. detsembril 2021.

## Sisukord

Töös kasutatavad lühendid ja mõisted .....	4
Kokkuvõte ja peamised järeldused .....	6
1. Sissejuhatus .....	8
2. Olemasoleva olukorra analüüs.....	9
2.1. Praegune riigi huvi hindamise protsess .....	9
2.2. Senise varustuskindluse hindamise mudeli kitsaskohad .....	10
2.3. Ehitusmaavarade varu ja selle kaevandamine .....	13
2.4. Sekundaarsed toormed (alternatiivsed ehitusmaterjalid) .....	25
2.5. Arvelevõetud varud vana ja uue määruse alusel .....	34
2.6. Kohalike omavalitsuste vastuseisu põhjuste analüüs .....	46
3. Lühülevaade Euroopa Liidu liikmesriikide praktikatest .....	56
3.1. Vastuseisu põhjused uuringu- ja kaevandamislubade andmisele.....	56
3.2. Ehitusmaavarade vajaduste prognoosimine .....	59
4. Ehitusmaavarade kasutuse mudelite ja riigi huvi määratlemise alternatiivide võrdlus....	62
4.1. Kaevandamismahtudele tuginev varustuskindluse mudel.....	64
4.2. Maavara nõudluse prognoosipõhine varustuskindluse mudel.....	66
4.3. Maavara tarbimise andmetele tuginev mudel.....	68
4.4. Maavara teemaplaneeringute kasutuselevõtt üleriigiliselt või kriitiliste varudega piirkondades .....	69
4.5. Varustuskindluse mudelist loobumine .....	71
4.6. Alternatiivide võrdlus.....	72
Kasutatud kirjandus .....	77
Lisad.....	81

## Töös kasutatavad lühendid ja mõisted

### *Lühendid*

ED	ehitusdolokivi
EGT	Eesti Geoloogiateenistus
EK	ehituskruus
EL	ehitusliiv
EM	ehitusmaavara
ELU	ehituslubjakivi
KEA	Keskkonnaamet
KeM	Keskkonnaministeerium
KIRKE	Kirjade keskkond (KeMi sisuhaldussüsteem)
KMH	keskkonnamõju hinnang
KOTKAS	Keskkonnaotsuste terviklik autonoomne süsteem
KOV	kohalik omavalitsus
LA	Los Angelese katse purunemiskindluse hindamiseks
MKM	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
MaaPS	Maapõueseadus
RB	Rail Baltic
SKP	sisemajanduse koguprodukt
TD	täitedolokivi
TK	täitekruus
TL	täiteliiv
TLU	täitelubjakivi

### *Mõisted*

*Ehitusmaavara* – käesolevas aruandes on see ehitus- ja täiteliiva, ehitus- ja täitekruusa, ehitus- ja täitelubjakivi ning ehitus- ja täitedolokivi ühisnimetajaks

*Eraomandisse kuuluv maavara* – pinnakatte maavara eramaal; käesolevas aruandes käsitletakse kitsamalt ehitus- ja täiteliiva ning ehitus- ja täitekruusa

*Jooksev varu* – mäeeraldise piires mingi kuupäevalise seisuga arvel olev maavara, sh tervikutesse jääv maavara

*Juhend* – KeM kantsleri 13.06.2013 käskkirjaga nr 610 kinnitatud juhend riiklike huvide kaalumiseks ehitusmaavarade kaevandamis- ja uuringulubade taotluste menetlemisel lähtuvalt varustuskindluse tagatusest

*Kaevandatav varu* – mäeeraldise piires arvel olev maavara, millest on maha lahutatud tervikutesse jääv maavara.

*Maardla* – üldgeoloogilise uurimistöö või geoloogilise uuringuga piiritletud ja uuritud ning keskkonnaregistris arvele võetud maavara lasund või selle osa koos vahekihtidega

*Maavara* – looduslik kivim, setend, vedelik või gaas, mille omadused vastavad maapõueseaduses nimetatud või selle alusel kehtestatud nõuetele või uuringu tellija esitatud nõuetele ja mille lasund või selle osa on maardlana keskkonnaregistrisse kantud.

*Maavara kaevandamine* – maavara looduslikust seisundist eemaldamise ettevalmistamiseks tehtav töö, maavara looduslikust seisundist eemaldamine ning mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaa piires kaevisse vedu ja esmane töötlemine

*Maavaravaru* – arvele võetud maavara kogus, lühendatult *varu*

*Mäeeraldis* – kaevandamisloaga kaevandamiseks määratud maapõue osa.

*Riigile kuuluv maavara* – aluspõhja maavara ja avalikus veekogus asuv maavara; käesolevas aruandes käsitletakse kitsamalt ehitus- ja täitedolokivi, ehitus- ja täitelubjakivi ning riigimaadel paiknevaid maavarasid.

*Uuringuluba* – üldgeoloogilise uurimistöö loa ja maavara geoloogilise uuringu luba

*Varustuskindlus* – riigi huvi määratlemise osa, mis näitab, kui kauaks jätkub taotletava ala teeninduspiirkonnas varem antud lubadega kaevandada antud maavaravaru, arvestades viimase viie aasta keskmist kaevandamismahtu.

## Kokkuvõte ja peamised järeldused

Töös uuriti võimalusi riigi huvi täpsemaks määratlemiseks Eesti ehitusmaavarade ressursi kasutamisel lähtudes Maapõuepoliitika põhialuste strateegiadokumendist ning Euroopa riikide parimatest praktikatest.

Analüüsi viit võimalikku lähenemist:

1. jätkata olemasoleva varustuskindluse mudeli uuendatud versiooniga;
2. maavara nõudluse prognoosidele tugineva mudeli kasutuselevõtmine;
3. maavara tarbimise andmetele tugineva mudeli kasutuselevõtmine;
4. maavara teemaplaneeringute kasutuselevõtmine;
5. varustuskindluse mudelist loobumine.

Ehitusmaavarade varustuskindluse tagamiseks peab Eestis olema vajalikul tasemel uuritud varu, mille oluliseks näitajaks on tänapäevaste nõuete kohaselt (2018 a. määrus) uuritud varu kogused. Oluliseks probleemiks olemasoleva varustuskindluse mudeli edasisel kasutamisel ja ka teiste mudelite kasutuselevõtul on 2018. aastal muutunud ehitusmaavarade liigitamise nõuded. Varasema uuringukorra kohaselt uuritud varude osakaal on suur (üle 75% v.a täitelubjakivi ja –dolakivi korral), mis ei võimalda usaldusväärset varustuskindluse hindamist ning riigi huvi määratlemist lähtudes uutest nõuetest. Analüüs näitas, et ilma riigipoolse toetuseta võib probleem püsida veel aastakümneid ning arvutuslikult jõutakse olukorrani, kus vanade varude osakaal on alla 50%, alles 2031. aastaks. Olukorra lahendamiseks on vajalik igati soodustada kaevandataivate varude ümberhindamist, sh kehtestada 10 aasta pikkune üleminekuperiood koos soodustustega kaevandamisõiguse tasumäärades ning toetada selles tegevuses valdkonna ettevõtteid.

Analüüs näitab, et alates 2016. aastast on kasvanud KOV-ide vastuseis geoloogilise uuringu lubade (kasv 29%) ja kaevandamislubade (kasv 13%) andmisele. Kaevandamislubade taotluste menetlemisel on KOV-idel kartus erinevate keskkonnanäringute ees (40% juhtudest) ning esineb küsimusi piirkondliku varustuskindluse tagatuse osas (36% juhtudest). Varustuskindluse mudelist loobumise korral võib suurenda risk, et ehitusmaterjalide karjäärade paiknemise muster muutub ebahühtlasemaks, suurendades kaevandamise ökoloogilist jalajälge suurema nõudlusega regioonides.

Erinevaid alternatiive võrreldes selgus, et kõige eesmärgipärasemalt ja kiiremini oleks võimalik edasi liikuda olemasoleva mudeli uuendamise (1) ja üleminekuga nõudluspõhisele

mudelile (2). Nõudluspõhise mudeli eeliseks on, et see arvestab tulevikuvajadustega, kuid nõuab ka vastavasisuliste regulaarsete prognooside tegemist. See mudel on ka kõige paremas kooskõlas Maapõuepoliitika põhialuste strategiadokumendi eesmärkidega liikumaks prognoosipõhise ja sekundaarsete toormete kasutamist väärtustava majanduse poole. Viimase kasutamise soodustamisel on soovitatav määratleda sekundaarse toorme kasutusmäär.

Tulevikus võib osutada otstarbekaks võtta probleemsetes piirkondades kasutusele ka maavarade teemaplaneeringud (4), kuid arvestades olemasoleva olukorra ja selle probleemidega, võib nende kehtestamine olla keeruline ja ajamahukas. Selle mudeli rakendamisel tulevikus on oluline arvestada mitte ainult olemasolevate maardlatega vaid kindlasti ka lähiaastatel lisanduvate geoloogilise kaardistamise käigus eraldatavate perspektiivaladega.

Riigi huvi rakendamisel uuringulubade andmisel saab jätkuvalt lähtuda olemasoleva varustuskindluse juhendis välja toodud põhimõtetest, et geoloogiline uuring annab riigile maavarade leviku ja nende kvaliteedi seisukohast olulist informatsiooni ning et muude takistavate asjaolude puudumisel ei ole geoloogiliste uuringute tegemine vastuolus riiklike huvidega.

## 1. Sissejuhatus

Käesoleva töö eesmärgiks on analüüsida riigi huvi ehitusmaavarade lubade taotluste menetlustes, sh varustuskindluse välja selgitamise praktikast ning teha ettepanekud muutmaks riigi huvi väljaselgitamise kohanemisvõimelisemaks ning efektiivsemaks. Riigi huvi on käsitletud Riigikogus 06.06.2017 vastu võetud strateegiadokumendis „Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050“. Strateegias on välja toodud, et riigil tuleb maapõueressursside kasutamise paremaks planeerimiseks ja varustuskindluse tagamiseks koostada ning uuendada regulaarselt maavarade vajaduse prognoosi, tuues seejuures vajaduse välja nii ajaliselt kui ka geograafiliselt.

Lähtudes Maapõuepoliitika visioonist, on vaja omada piisavalt head ülevaadet ehitusmaavarade ressurssidest: nende kasutamisest ja varustuskindlusest, et maavarade kasutamine oleks riigi huviga kooskõlas ning keskkonnavalaselt säästlik ja jätkusuutlik.

Ehitusmaavarade kaevandamislubade andmisel on riigi huvi välja selgitamiseks siiani lähtutud Keskkonnaministeeriumi (KeMi) kantsleri 13.06.2013 käskkirjaga nr 610 kinnitatud juhendist. Seoses muutunud õigusruumi ja asjaoludega (maapõuepoliitika põhialuste jõustumine, maapõue valdkonna ülesannete jagamine KeMi ja MKMi vahel, Vabariigi Valitsuse poole pöördumise praktika jne) on vajadus riigi huvi väljaselgitamise süsteemi ja varustuskindluse juhendi ülevaatamiseks ja uuendamiseks.

Analüüsi koostamisel lähtuti Maapõuepoliitika põhialuste strateegiadokumendist, Eesti ja teiste Euroopa riikide parimatest praktikatest ning Euroopa Komisjoni rahastatud erinevatest analüüsides ehitusmaavarade uurimise, loastamise ja kasutamise osas. Aruandes käsitletakse peamised riigi huvi väljaselgitamisega seonduvad kitsaskohti, sh ehitusmaavarade uuringukorra muutuste mõju varustuskindlusele ning uuringu- ja kaevandamislubade andmisele, kohalike omavalitsuste vastuseisu kaevandamislubade andmisele, ehitusmaavarade nõudluse prognooside meetodikaid ja sekundaarsete toormete kasutamist.

Töös võrreldakse omavahel erinevaid ehitusmaavarade kasutuse mudeleid ning esitatakse soovitusel riigi huvi ja varustuskindluse mudeli uuendamiseks. Uurimus on valminud MKM-i tellimusel.

## 2. Olemasoleva olukorra analüüs

### 2.1. Praegune riigi huvi hindamise protsess

Ehitusmaavarade kaevandamisel on riigi huvi eelkõige tagada piisav varustatus kvaliteetse ehitusmaavaraga, jälgides samas, et karjääride hulk ei ületaks kohalike kogukondade taluvuse piire neil juhtudel, kui varustatus on tegelikult tagatud. Seni on riigile kuuluvate ehitusmaavarade lubade andmisel riigi huvi välja selgitamiseks lähtunud KeMi kantsleri 13.06.2013 käskkirjaga nr 610 kinnitatud juhendist. Selle eesmärk on tagada maavarade kaevandamise ja geoloogilise uuringu lubade taotluste menetlemisel riiklike huvide ühetaoline kaalumine lähtuvalt varustuskindluse tagatusest. Menetlusliku järjestuse kirjeldus riigi huvi hindamiseks alates loa esitamisest on praegu kokkuvõtlikult järgmine:

- Arendaja valib välja ala, kus ta soovib uurida või kaevandada. Selleks teeb ta ära eeltöö ja selgitab välja, kas antud alale on mõistlik taotlus esitada ja kulutusi teha. Loa saamiseks esitab arendaja KeAle taotluse, milles on muuhulgas nõutud ka piirkonna varustuskindluse kirjeldamine.
- KeA saadab uuringu- ja kaevandamisloa taotluse arvamuse saamiseks kohaliku omavalitsuse üksusele, kes esitab oma arvamuse kahe kuu jooksul.
- Kui kohalik omavalitsuse üksus ja teised osapooled nõustuvad loa andmisega, hakkab KeA koostama loa andmise eelnõud, mille raames arvutatakse varustuskindluse tagatust. Kui see ületab 10 aasta piiri siis pööratakse MKMi poole, kes hindab riigi huvi ja otsustab, kas varustuskindlusest lähtudes on riigi huvi olemas või mitte. Kui on, läheb KeA menetlusega edasi, kui ei ole, siis tuleb loa andmisest keelduda.
- Kui kohaliku omavalitsuse üksus ei ole nõus uuringu- või kaevandamisloa andmisega, tuleb loa andmisest keelduda.
- Sellises olukorras võib KeA taotleja ettepanekul taotleda loa andmise nõusolekut Vabariigi Valitsuselt. Enne Vabariigi Valitsuse poole pöördumist küsitakse majandus- ja taristuministri ning keskkonnaministri seisukohta riigi huvi esinemise osas.
- Vastavalt Vabariigi Valitsuse seaduse § 63 lõikele 1 on MKMi valitsemisalas riigi majanduspoliitika elluviimine maapõueressursside valdkonnas. Riigi huvi olemasolul pöörduv Vabariigi Valitsuse poole majandus- ja taristuminister.
- Luba väljastatakse, kui loa menetlemisel ei selgu põhjust, miks peaks loa andmisest keelduma.

## 2.2. Senise varustuskindluse hindamise mudeli kitsaskohad

Riigi huvi on arvele võtta ja kaevandada maavara asukohtades, mis paiknevad nende ehitusobjektide läheduses, mille ehitamiseks konkreetset maavara vajatakse. Ühtlasi on oluline, et ala paikneks piirkonnas, kuhu oleks hea juurdepääs ning kus puuduvad looduskaitsetud ja muud piirangud maavarade ratsionaalseks uurimiseks ja kasutamiseks.

**Riigile kuuluva ehitusmaavara** uurimise ja kaevandamise lubadega seotud riiklike huvide määramise üks vahend on varustuskindluse analüüs. Kehtiva varustuskindluse hindamise juhendi (vastavalt KeM kantsleri 13.06.2013 käskkirjale nr 610; edaspidi ka *juhend*) järgi analüüsitakse, kui kauaks jätkub taotletava ala teeninduspiirkonnas varem antud lubadega kaevandada antud maavaravaru, arvestades viimase **viie aasta keskmist kaevandamismahtu**. Taotletava objekti optimaalseks teeninduspiirkonnaks loetakse ümbritsevat **ala kuni 50 km raadiuses**, sõltumata haldusjaotusest ja arvestades reaalseid veokaugusi ning veoteede tehnilist seisundit. Varustuskindlust peetakse piisavaks, kui **varu jätkub vähemalt 10 aastaks**. Riiklike huve varustuskindluse aspektist ei arvestata, kui taotletakse olemasoleva kaevandamisloa pikendamist või muutmist nii, et mäeeraldise pindala ja varu ei suurene, taotletakse luba riigi infrastruktuuri ehituse läheduses asuvale alale või seoses maa-ainese maavarana arvelevõtmisega selle vana loaga antud mäeeraldise piires. Samuti siis, kui luba taotletakse maavaravarude säästliku kasutamise tagamiseks, näiteks mahajäetud korrastamata karjääri jääkvaru kaevandamiseks, majanduslikult ebaotstarbekate jääkvaru plokkide tekke vältimiseks, maavara täieliku vertikaalsuunalise väljamise ja korrastamistingimuste täitmise tagamiseks jne. Uuringulubade taotlemisel küll hinnatakse varustuskindlust, kuid selle tagatus ei ole aluseks loa mitte andmisele, sest informatsiooni kogumine on riigi huvi.

Seda varustuskindluse mudelit on nii kaevandamislubade taotlejate kui ka kohalike omavalitsuste poolt kritiseeritud. Peamiste kitsaskohtadena on MKM välja toodud järgmised asjaolud (Lisa 1):

### **1. Optimaalne teeninduspiirkond 50 km;**

Erinevate ehitusmaavarade jaotumine riigis on ebahühtlane, mistõttu on ka otstarbeka teeninduspiirkonna tegelik raadius olenevalt maavara levikust erinev. Seega võib Põhja-Eestis, kus leidub nii liiva, kruusa kui ka karbonaatkivimeid, hinnata optimaalseks ehitusmaavarade veokauguseks tõesti kuni 50 km, kuid Lõuna-Eestis on optimaalse teeninduspiirkonna raadius näiteks killustiku puhul oluliselt suurem. Erinevate ametkondade ja arendajate poolt on välja pakutud nii piiri laiendamist kui ka kitsamaks

muutmist olenevalt piirkondlikest eripäradest, kuid süsteem, kus igal piirkonnal ja maavaraliigil on oma kriteeriumid, võib osutada väga keeruliseks.

## **2. Kriitiline piir 10 aastat;**

Piirkonna mingi maavara varustuskindluse tagamise seisukohast loetakse kriitiliseks olukorda, kui maavara jätkub vähem kui 10 aastaks. Karbonaatkivimite kaevandamise alustamiseks võib sellest aga vähe olla, sest maavara geoloogiline uuring, kaevandamisloa taotlemine ja kaevandamise ettevalmistustööd võivad võtta palju aega aega. Liiva ja kruusa puhul on välja pakutud nii perioodi lühendamist kui ka pikendamist.

## **3. Nõudluse/vajaduse prognoos ei ole juhendis selgelt määratletud;**

Varustuskindlust arvutatakse viie viimase aasta keskmise kaevandamise mahu alusel ning ainult võimalusel arvestatakse vajaduse prognoose järgnevateks aastateks. Tuleviku nõudluse arvestamisel peaks olema suurem kaal.

## **4. Varustuskindlust ei hinnata eraomandisse kuuluvate maavarade puhul**

Eraomandisse kuuluvate maavarade kaevandamisloa taotlemisel varustuskindlust ei hinnata, küll aga võetakse nende mäeeraldiste varu arvesse riigile kuuluva maavara kaevandamisloa taotlemise juures. Ebavõrdne olukord tekib loa taotlemisel näiteks siis, kui mingi piirkonna varustuskindlus on tagatud – eraomandisse kuuluvale maavarale võidakse luba väljastada, kuid riigi maavarale tõenäoliselt mitte (kui ei ilmne muid juhendis nimetatud kaevandamist soosivaid asjaolusid). Ka on hirm, et juhendi rakendamine vaid riigile kuuluvate maavarade varustuskindluse selgitamiseks suurendab pikas perspektiivis huvi eraomandisse kuuluva maavara vastu. Kuna eraomandis oleva varu kaevandamise eest ei maksta kaevandamisõiguse tasu, väheneks seega kaevandamisõiguse tasu laekumine riigi ja kohaliku omavalituse eelarvesse.

## **5. Reaalsete veokauguste ja teede tehnilise seisukorra mitte arvestamine;**

Kuigi juhendi kohaselt võib optimaalse teeninduspiirkonna hindamisel arvesse võtta ka reaalseid veokaugusi ja veoteede tehnilist seisundit, on seda tihti keeruline teha. Maa-ameti geoportaali maardlate veebirakendus, mida varustuskindluse hindamiseks kasutatakse, neid eripärasid ei arvesta, mistõttu tuleb hilisemate vaidluste vältimiseks teha täiendav analüüs koostöös loa taotlejaga. Tegelik otstarbekas veokaugus sõltub maavara levikust ja piirkonna nõudlusest/tarbimisest.

**6. Kõik ehitusmaavarad arvestatakse samade põhimõtete järgi;**

Samade põhimõtete kasutamine kõikide ehitusmaavarade puhul oleks sobilik siis, kui nende kõigi territoriaalne jaotumine ja nõudlus oleks igal pool sarnane. Suure üldistusega võib öelda, et Põhja-Eestis kaevandatakse rohkem karbonaatkivimeid ja vähem kruusa, Lõuna-Eestis vastupidi. Liiva kaevandatakse territoriaalselt suhteliselt ühtlaselt. Seega võivad varieeruda näiteks erinevate karjääride optimaalse teeninduspiirkonna suurused, tegelike veoteede pikkused jm.

**7. Varustuskindluse arvutus tehakse uuringute juures, kuid see ei indikeeri tegelikku riigi huvi (ehk ei rakendu keeldumise alusena);**

Kui kaevandamisloa andmisest keeldumise üheks aluseks on varustuskindluse tagatus, mis tähendab riigi huvi puudumist, siis geoloogilise uuringu loa taotlemisel see loa andmist ei mõjuta. Juhendi punkt 7.4 ütleb, et uuringute tegemine ei ole vastuolus riiklike huvidega, mis tähendab, et riigi huvi on igal juhul uut informatsiooni koguda. Kuna riigi huvi mõiste on õiguslikult defineerimata, siis pikemalt sellel uuringuloa taotluse protsessis ei peatutagi.

**8. Suurem osa ehitusmaavarade maardlatest on arvele võetud kehtivuse kaotanud uuringu korra järgi (määrus nr 44), mille põhjal toimub ka varustuskindluse arvutus, ja sellel puudub seos uue korra (määrus nr 52) kvaliteedinõuetega;**

Kuna suur osa ehitusmaavaradest on uuritud vana määruse kohaselt, mille nõuded erinevad oluliselt uue määruse nõuetest, ei pruugi varustuskindluse analüüs olemasoleva meetodika järgi anda usaldusväärset pilti piirkonna varustatusest ehk see on tihti ülehinnatud. Seda probleemi on pikemalt käsitletud peatükis 2.5.

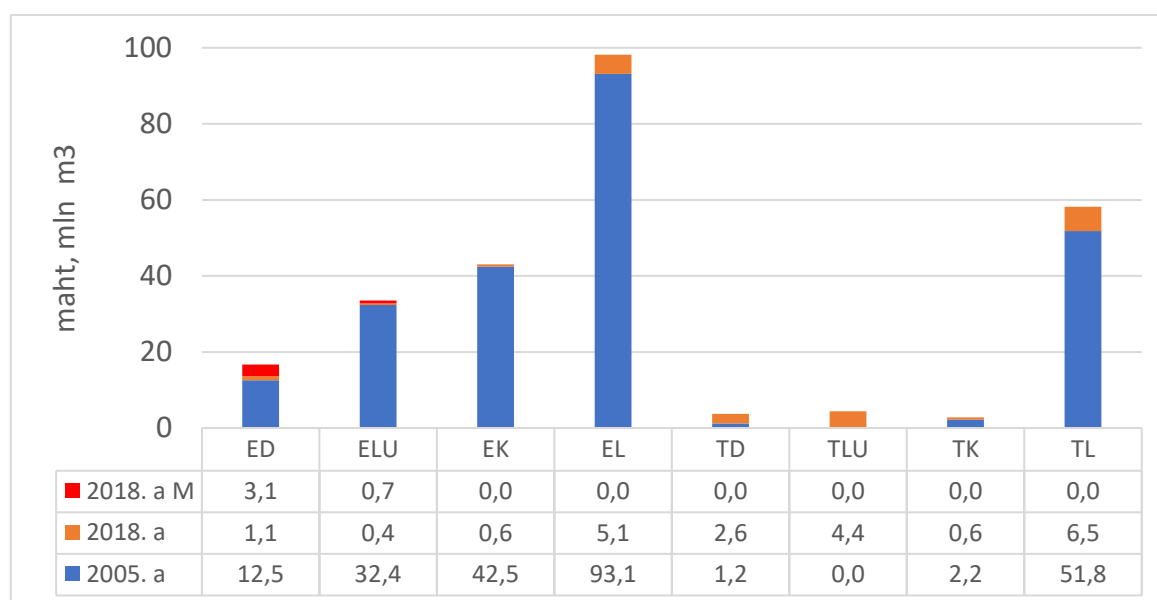
**9. Praegune varustuskindluse rakendamine pärsib uute alade kasutuselevõttu, kui ehitusmaavara kaevandamise maht mõnes regioonis on olnud siiani väike või piirkonnas paikneb avamata olulise varukogusega karjäär.**

Varustuskindluse analüüs arvestab nn optimaalse teeninduspiirkonna mäeeraldiste varusid ja viimase viie aasta kaevandamismahtusid. Kui mingi ehitusmaavara kaevandamise maht mõnes regioonis on seni väike olnud või piirkonnas paikneb avamata, aga suure varuga karjäär, on regiooni varustuskindlus näiliselt tagatud. Maavara nõudluse hüppeline kasv võib sellisel juhul varustuskindluse kiiresti väga madalaks viia.

### 2.3. Ehitusmaavarade varu ja selle kaevandamine

#### *Kaevandatavad varud olemasolevatel ja taotletavatel mäeeraldistel*

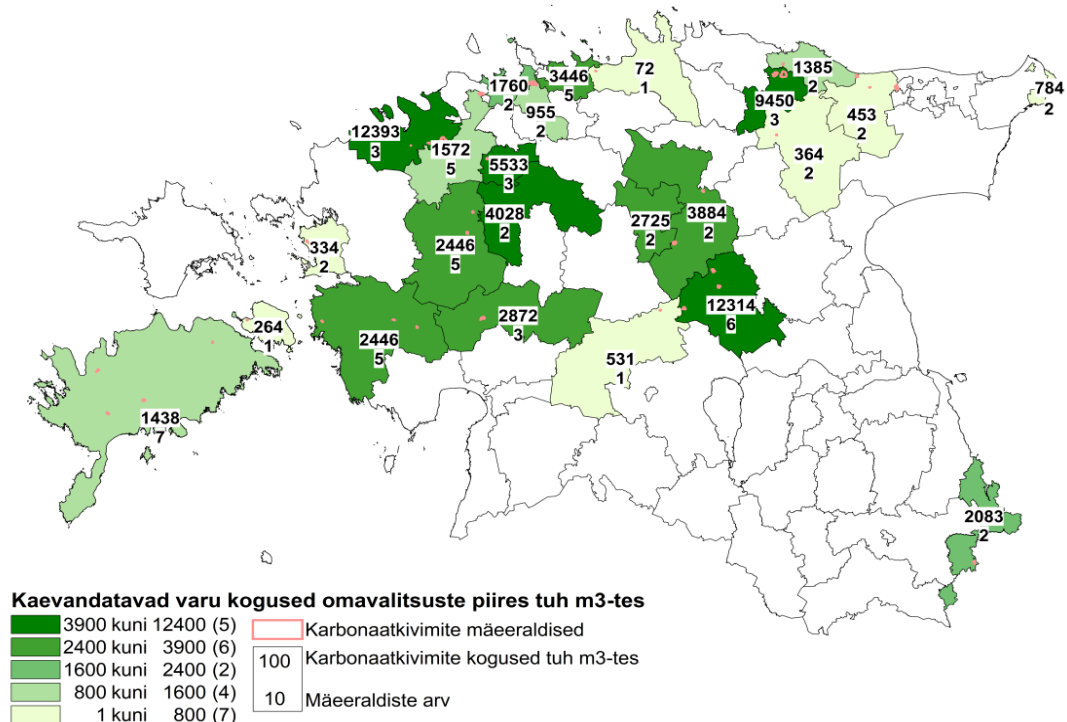
Tuleviku ehitustööde kavandamiseks ja varustuskindluse hindamiseks on esialgu vaja teada olemasolevate ehitusmaavarade kaevandatavate varude kogust. Kokku on Eestis hetkeseisuga ca 261 miljon m<sup>3</sup> kaevandatavaid ehitusmaavarade varusid (ehitusliiv, -kruus, -lubjakivi, -dolokivi ning täiteliiv, -kruus, -lubjakivi, -dolokivi) (Joonis 1). Liiva osakaal kogu ehitusmaavarade kaevandatavast kogusest on koguni 78%. Ehitusmaterjali kogus on täitematerjaliga võrreldes oluliselt suurem. Kõige suuremad on ehitusliiva ja täiteliiva kaevandatavad varud (vastavalt ca 100 ja 60 mln m<sup>3</sup>). Ehituskruusa on ca 40 mln m<sup>3</sup>, ehituslubjakivi ca 35 mln m<sup>3</sup> ja ehitusdolokivi ca 18 miljon m<sup>3</sup>. Vähem on täitelubjakivi (ca 4,4 mln m<sup>3</sup>), täitedolokivi (ca 3,7 mln m<sup>3</sup>) ja täitekruusa (ca 2,9 mln m<sup>3</sup>). Arvestades 2005. aasta määruse järgi liigitatud ehitusmaavarasid ja võttes arvesse viimase 5 aasta keskmisi kaevandamismahte, on ehitusliiva varustuskindlus kogu Eesti peale tagatud 33 aastaks, ehituslubjakivil 18 aastaks, ehituskruusal 23,5 aastaks, ehitusdolokivil 18 aastaks, täiteliival 27,5 aastaks, täitedolokivil 104,5 aastaks ning täitekruusal 65,5 aastaks. Tegelikud varustuskindlused on mõnevõrra suuremad, kuna juurde tuleb arvestada ka 2018. aasta määruse järgi liigitatud ehitusmaavarade mahud.



Joonis 1. Eesti ehitusmaavarade kaevandatavad varud (andmed Maa-ameti maardlate kaardirakendusest 13.11.2021) vastavalt uuritud määrusele. ED – ehitusdolokivi, ELU – ehituslubjakivi, EK – ehituskruus, EL – ehitusliiv, TD – täitedolokivi, TLU – täitelubjakivi, TK – täitekruus, TL – täiteliiv. Punased tulbad (2018. M) tähistavad uue määruse järgseid madalamargilisi karbonaatkivimeid.

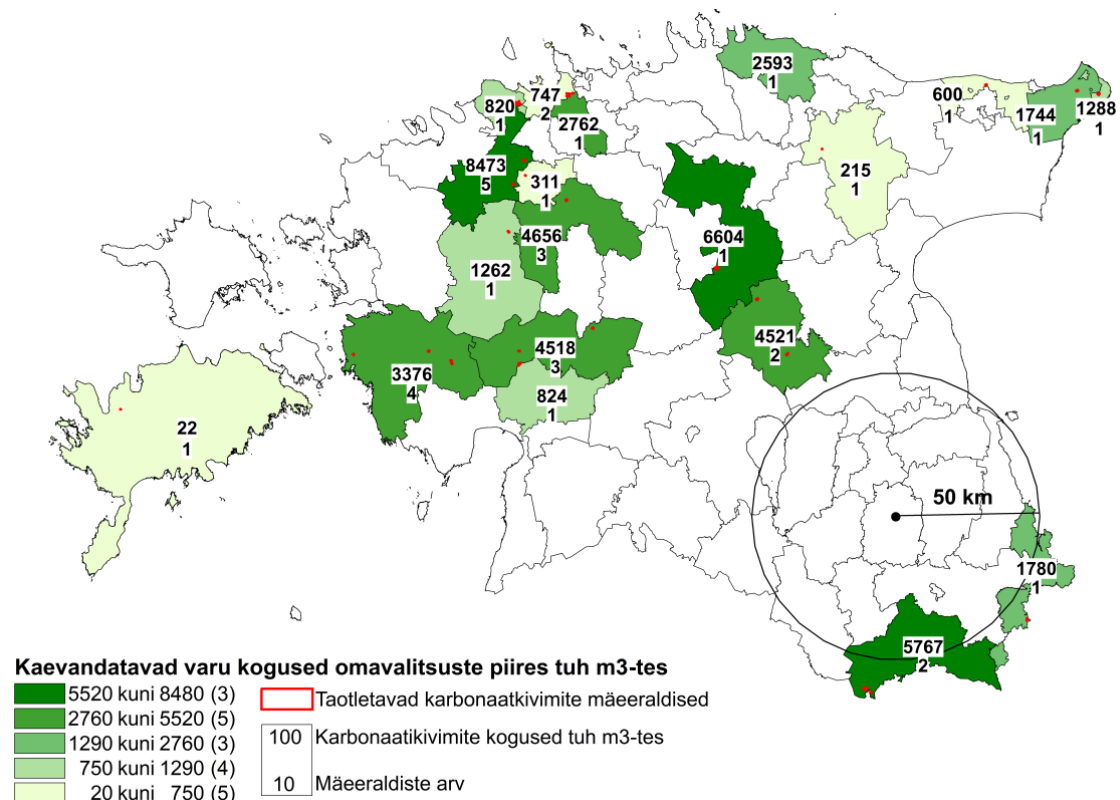
Ehitusmaavarade varude regionaalsuse illustreerimiseks koostati temakaardid (Joonised 2–5), kus võeti arvesse nii 2018. a kui ka 2005. a määruse järgi uuritud ehitus- ja täitemaavarad, kuid jäeti välja viimistluskiivid ja tehnoloogilised maavarad. Taotletavate mäeeraldiste andmed pärinevad Maa-ameti WFS teenuste Maardlate/Maavarade serverist “Mäeeraldiste taotletav” kihtidest, aktiivsete mäeeraldiste andmed aga Maa-ameti maardlate kaardirakendusest.

Tulenevalt Eesti geoloogilisest ehitusest asuvad karbonaatkivimite tarbevarud enamjaolt Põhja- ja Kesk-Eestis (Ordoviitsiumi ja Siluri ajastu kivimid). Kuna Lõuna-Eestis on vaid üksikud Hilis-Devoni dolokivimaardlad, tuleb vajadusel materjali juurde transportida põhja poolt, mis võib suurte vahemaade tõttu kulukas olla. Karbonaatkivimite varude suuremat levikut on näha Kesk-Eestis, aga Ida- ja Lääne-Eesti poole liikudes muutub varude esinemine hõredamaks (Joonis 2). Karbonaatkivimi varusid on 70 mäeeraldisel, sh kaevandatavat varu on kokku ca 60 mln m<sup>3</sup>. Maakonniti on kõige enam kaevandaamiseks antud varusid Harjumaal, ca 20 mln m<sup>3</sup>, kuid pea pool sellest (Lääne-Harju vallas) on kasutusala maksimaalse aastamäära piirangu tõttu siiski mittekaevandatav, mistõttu seda varustuskindluse analüüsimisel ei kasutata. Ka Raplamaal ca 12 mln m<sup>3</sup> kogumahust 4 mln m<sup>3</sup> on sarnase piiranguga. Veel on suured varud Jõgevamaal (ca 12 mln m<sup>3</sup>), Lääne-Virumaal ja Järvemaal (ca 6–7 mln m<sup>3</sup>) ning Pärnumaal (ca 5 mln m<sup>3</sup>). Mujal on varud oluliselt väiksemad või puuduvad. Harjumaal on 18 karbonaatkivimitega seotud mäeeraldist, Raplamaal 10 ning Saaremaal ja Pärnumaal 8.



Joonis 2. Ehitusotstarbelise lubja- ja dolokivimaardlate mäeeraldiste arv ja kaevandatava varu kogus omavalitsuste piires (andmed seisuga 23.11.2021).

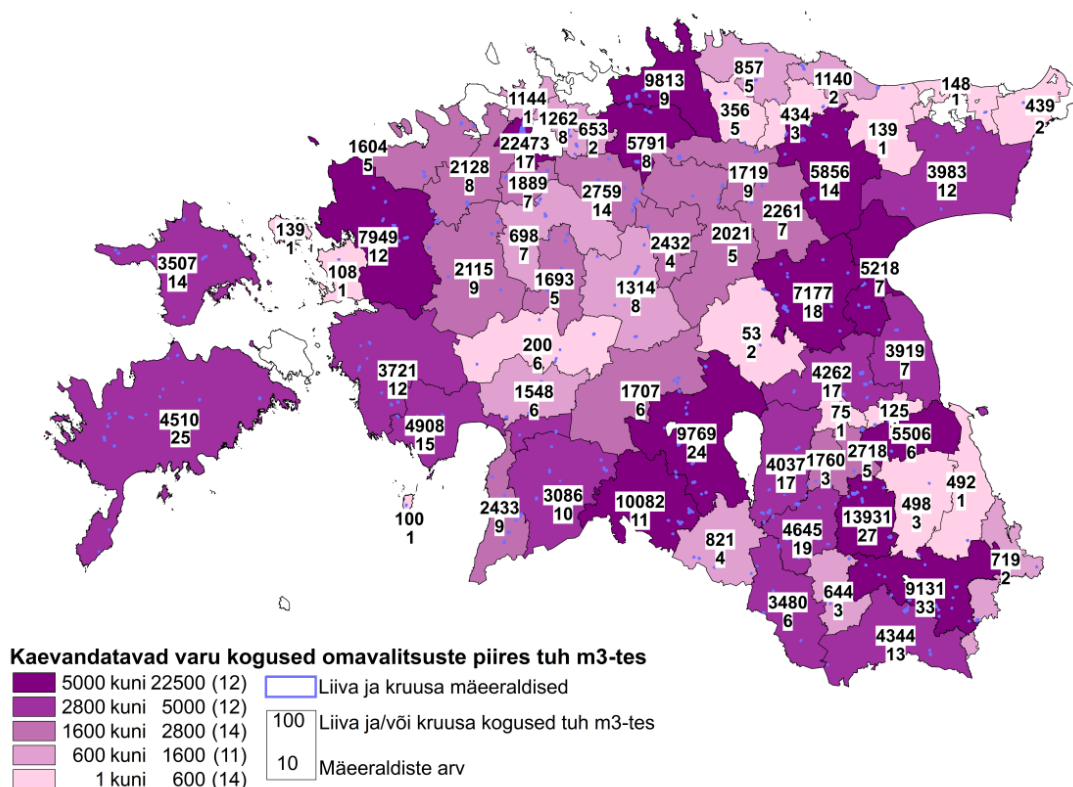
Taotletavaid karbonaatkivimitega seotud mäeeraldisi on 34 ning taotletavaid kaevandatavaid varusid ca 50 mln m<sup>3</sup> (Joonis 3). Kõige suuremat varu kogust taotletakse juurde Harju maakonnas (ca 13 mln m<sup>3</sup>), millele järgnevad Pärnu (ca 9 mln m<sup>3</sup>) ning Võru (ca 8 mln m<sup>3</sup>) maakonnad. Ida-Virumaal, Järvamaal, Jõgevamaal, Lääne-Virumaal ja Raplamaal jäävad taotletavate mäeeraldisite varud 2,8–6,7 mln m<sup>3</sup> vahele. Ülejäänud maakondades karbonaatkivimeid puudutavaid taotlusi sisse antud ei ole (v.a Saaremaa, kus taotletav varu on 22 tuhat m<sup>3</sup>). Kõige suurem arv taotletavaid mäeeraldisi on Harjumaal (9), millele järgneb Pärnumaa (8) ja Raplamaa (5). Kõige rohkem dolokivi taotletakse juurde Järva vallas (6,6 mln m<sup>3</sup>).



Joonis 3. Ehitusotstarbelise lubja- ja dolokivimaardlate taotletavate mäeeraldisite kaevandatav varu ja arv omavalitsuste piires (andmed seisuga 18.05.2021). Kaardile on märgitud ka 50 km raadiusega ringjoon, mille eesmärk on näitlikustada hetkel toimiva süsteemi järgi varustuskindluse arvutamiseks kasutatavat vahemaad.

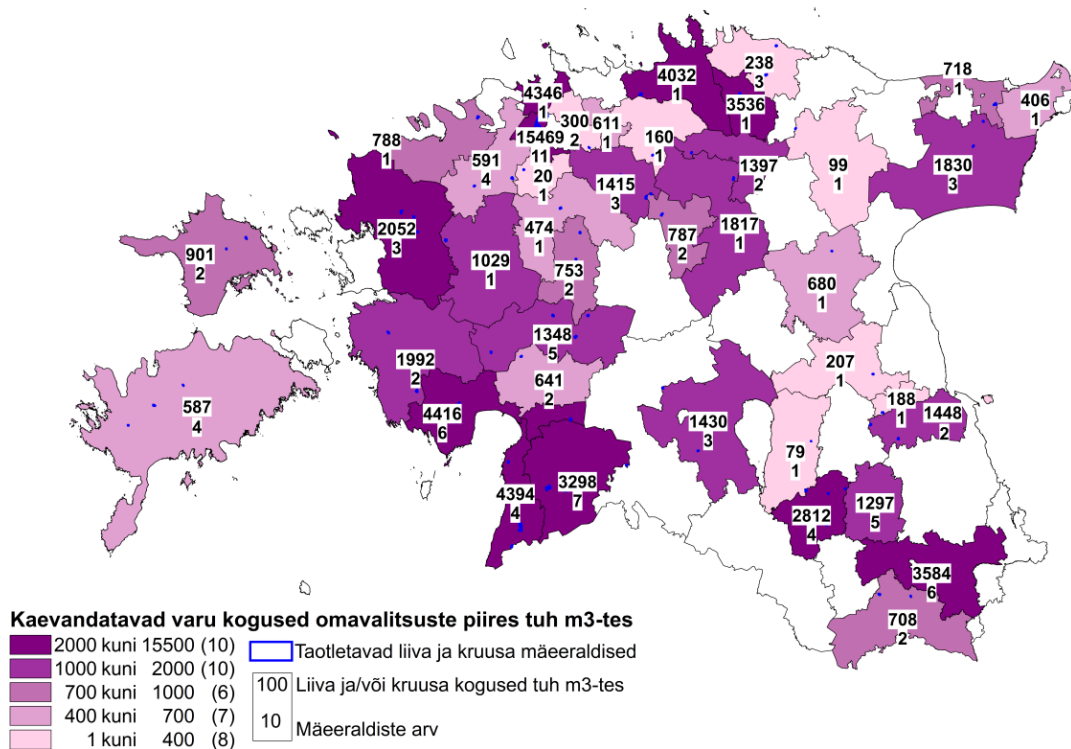
Liiva ja kruusa varude jaotus on Eesti geoloogilisest ehitusest tulenevalt palju ühtlasem. Kui karbonaatkivimite varude puhul on mõned maakonnad ilma varudeta, siis liiva ja kruusa puhul on kõigest mõni üksik vald ilma aktiivsete või taotletavate mäeeraldisiteta. Aktiivsete mäeeraldisite liiva ja kruusa varusid leidub üle kogu Eesti (Joonis 4). Kagu- ja Lõuna-Eestis on näha mõnevõrra suuremat varude hulka võrreldes ülejäänud Eestiga, Kesk-Eestis ja Kirde-Eestis on seevastu mõnevõrra väiksemad varude mahud. Lõuna-Eestis on lisaks

kvaternaarsele liivadele ja kruusadele ka aluspõhjas olev Devoni ajastu liiv. Kokku on liiva ja kruusa kaevandatavat varu ca 204 mln m<sup>3</sup> ning mäeeraldiste arv on 526. Enim on kaevandatavat liiva ja kruusa Harju maakonnas (ca 48 mln m<sup>3</sup>), millele järgnevad Tartu maakond (ca 22 mln m<sup>3</sup>) ning Viljandi maakond (ca 22 mln m<sup>3</sup>). Pärnu-, Põlva-, Võru-, Lääne-Viru- ja Jõgevamaal on aktiivsete mäeeraldiste liiva ja kruusa kaevandatavad varud vahemikus 12–16 mln m<sup>3</sup>, Valga-, Lääne-, Rapla-, Järva-, Saare-, Ida-Viru- ja Hiiumaal 3,5–9 mln m<sup>3</sup>. Enim mäeeraldisi on Harjumaal (72), Pärnumaal (59) ja Tartumaal (57) ja kõige rohkem liiva ja kruusa aktiivsete mäeeraldiste varusid on Saku vallas (ca 22 mln m<sup>3</sup>).



Joonis 4. Ehitusotstarbelise liiva- ja kruusamaardlate mäeeraldiste kaevandatav varu ja arv omavalitsuste piires (andmed seisuga 23.11.2021).

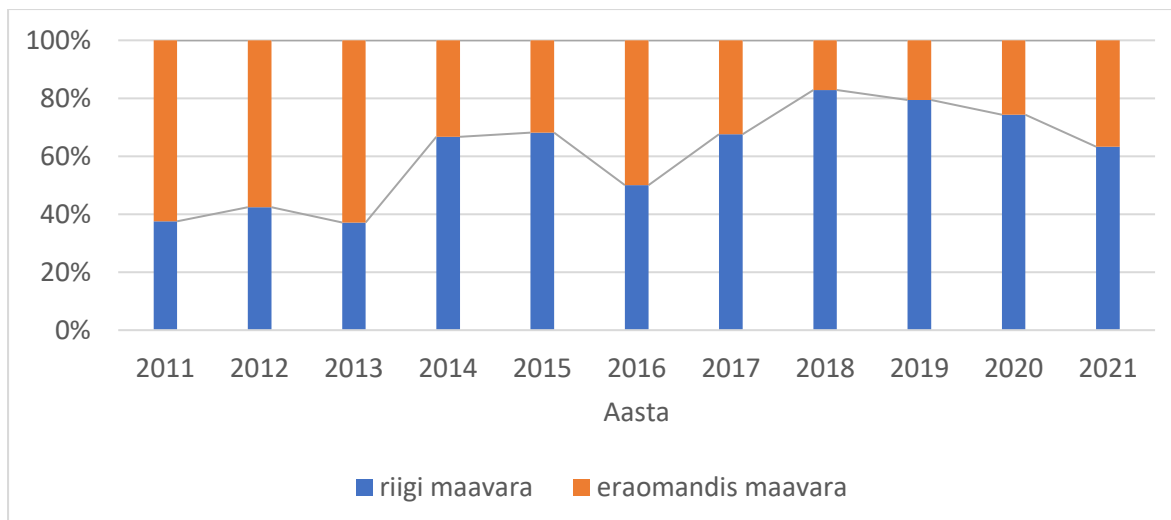
Kõige suuremad ehitusotstarbelise liiva ja kruusa mahud on taotlemisel Lääne-Eestis, vähem on taotlusi sisse antud Kesk- ja Kagu-Eestis (Joonis 5). Kokku on 105 liiva ja kruusaga seotud taotletavat mäeeraldist, mille piires on taotletavat kaevandatavat varu ca 73 mln m<sup>3</sup>. Kõige suuremad varud on taotlemisel Harjumaal (ca 29 mln m<sup>3</sup>) ja Pärnumaal (ca 16 mln m<sup>3</sup>). Lääne-Virumaa, Valgamaa, Järvamaa, Raplamaa, Läänemaa, Tartumaa, Viljandimaa ja Põlvamaa taotletavate mäeeraldiste liiva ja kruusa varud jäävad vahemikku 1–8 mln m<sup>3</sup>. Kõige enam taotletavaid liiva- ja kruusakarjääre on Harjumaal (26) ja Pärnumaal (25), millele järgnevad Lääne-Virumaa ja Võrumaa (8).



Joonis 5. Taotletavate ehitusotstarbelise liiva- ja kruusakarjäärade kaevandatav varu ja arv omavalitsuste piires (andmed seisuga 18.05.2021).

### *Eraomandis ja riigile kuuluvad varud*

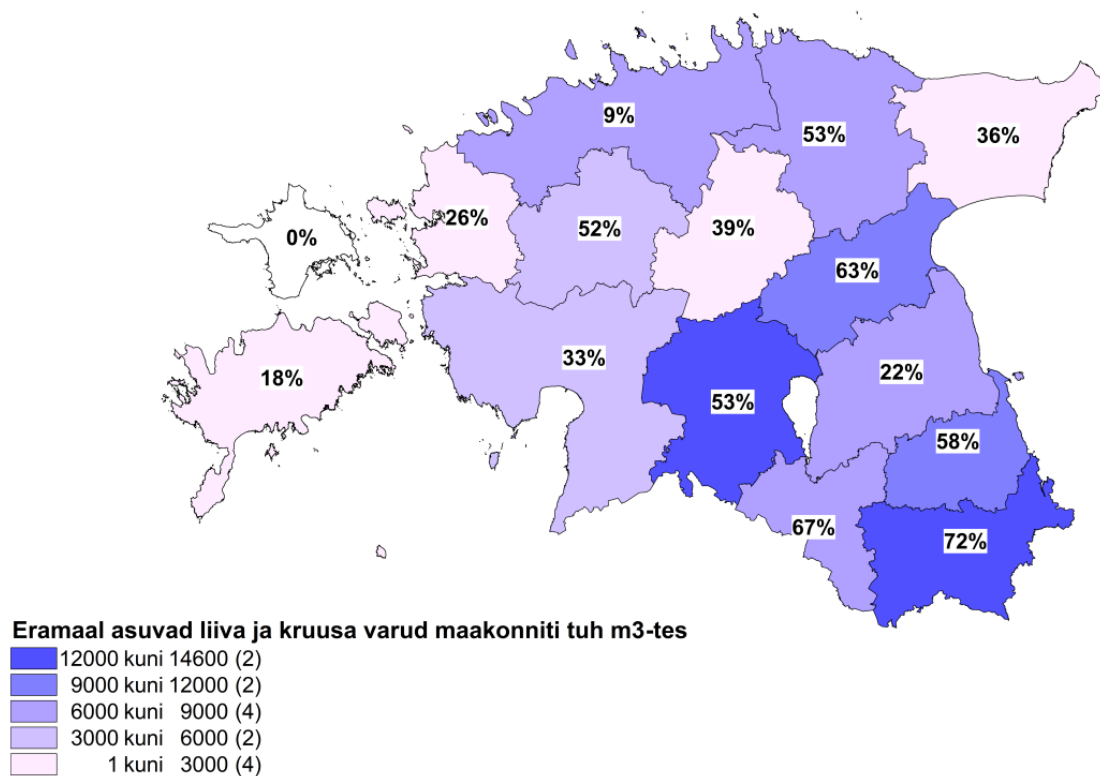
MaaPS § 11 kohaselt kuuluvad riigile aluspõhja maavarad ja avalikus veekogus asuvad maavarad. Eraomandisse kuuluvad eramaal paiknevad pinnakatte maavarad. Praeguse varustuskindluse hindamise mudeli juures on ette heidetud, et seda ei rakendata eraomandis olevale maavarale, kuid see arvestab riigi maavara varustuskindluse hindamisel eramaade varusid. Arvatakse, et sellega kasvab oluliselt huvi eraomandisse kuuluva maavara uurimiseks ja kaevandamiseks. Seega analüüsis KeM mõned aastad tagasi ehitusmaavarade kaevandamisõiguse tasu maksmise kohustuse kaudu, kui palju on aastatel 2011–2016 väljastatud kaevandamislube riigi- ja kui palju eraomandis maavarale (KeM, 2017). Käesolevas aruandes on aegrida pikendatud aastate 2017–2021 võrra (Joonis 6), tuginedes uute mäeeraldiste paiknemisele kas era-või riigimaal ja arvestades sealjuures vaid ehitusotstarbelisi pinnakatte maavarasid (liivad, kruusad).



Joonis 6. Era- ja riigiomandis oleva ehitusmaavara kaevandamiseks väljastatud kaevandamislubade osakaalud aastatel 2011–2021 (uutele mäeeraldistele).

Jooniselt nähtub, et aastatel 2011–2013 anti välja rohkem kaevandamislubasid eraomandis oleva maavara kaevandamiseks, aastatel 2014–2015 aga riigimaavaradele. Aastal 2016 oli olukord võrdne, kuid pärast seda on riigi maavarade kaevandamiseks väljastatud lubade osakaal olnud suurem. Alates 2018. aastast on märgata eraomandis oleva maavaraga seotud kaevandamislubade väljastamise osakaalu suurenemist. Seega ei saa väita, et juhendi rakendamine oleks kasvatanud huvi eraomandisse kuuluva maavara vastu võrreldes huviga riigimaade vastu.

Olemasolevate liiva- ja kruusakarjäärade mäeeraldiste ruumianalüüs (Joonis 7) näitas, et ligikaudu 65% jooksvast varust paikneb riigimaal ning 6,3% (ca 11 mln m<sup>3</sup>) sellest on uuritud 2018. aastal jõustunud määruse kohaselt. Eraomandisse kuulub ligikaudu 35% varust ning selle puhul on uue määruse järgi uuritud varude osakaal 8,6% (ca 8 mln m<sup>3</sup>). Lõuna-Eestis, aga ka Rapla- ja Lääne-Virumaal kuulub suurem osa mäeeraldistega hõlmatud liivast ja kruusast eraomandisse. Maakondade lõikes kerkib esile Võrumaa, kus eraomandisse kuulub ca 72% liiva- ja kruusavarudest. Lääne- ja Põhja-Eestis on riigile kuuluva maavara osakaal suurem. Hiiumaal kuulub kogu mäeeraldistega hõlmatud liiva- ja kruusavaru riigile ning Harjumaal on eraomandis vaid 9% varust.

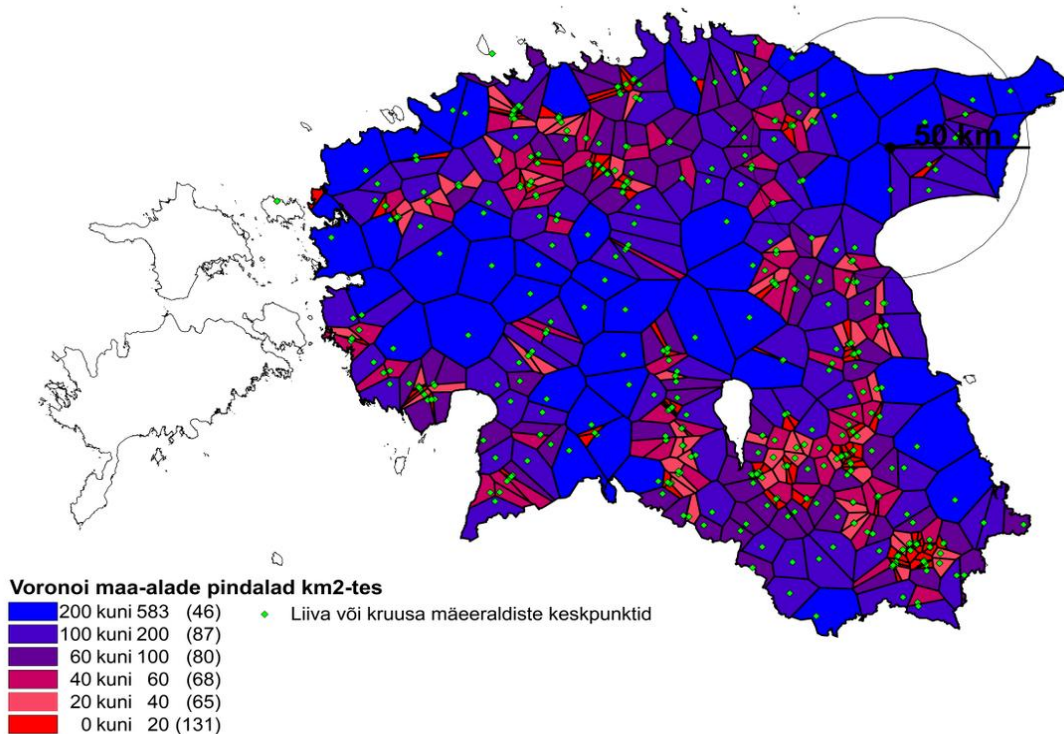


Joonis 7. Eraomandisse kuuluva liiva ja kruusa osakaal kogu varust maakondade lõikes

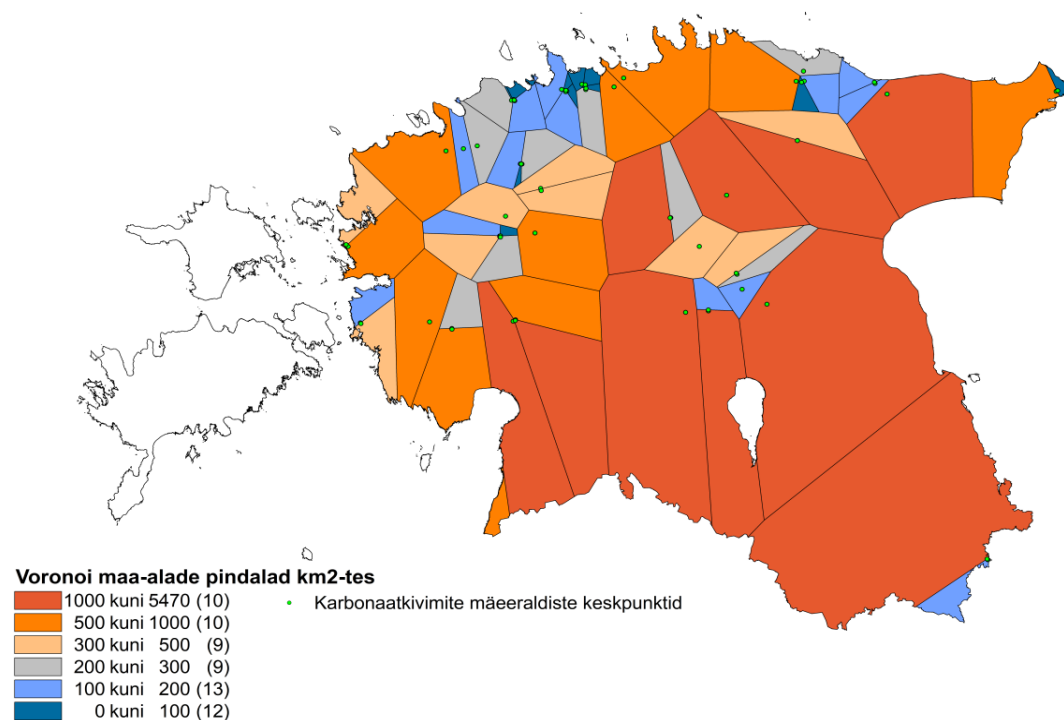
### Maavarade kaevandamine

Ehitusotstarbelise liiva- ja kruusamaardlate mäeeraldised on paigutunud üle Mandri-Eesti üsna regulaarse võrgustikuna, mis näitab vajadust nende maavarade järele erinevates piirkondades. Mäeeraldiste naabruskondade (nn Voronoi polügoonide) pindalade suuruste järgi eristuvad alad, kus karjääride tihedus on mõnevõrra suurem, kui mujal Eestis (naabruskonna pindala kuni 60 km<sup>2</sup>) sh Otepää-Tartu piirkond, Võru, Jõgeva ja Viljandi ümbruskond ja Tallinna tagamaa ning hõredama karjääride tihedusega alad, kus karjääre on erinevatel põhjustel (sh geoloogilistel) oluliselt vähem. Kõige väiksema karjääride tihedusega naabruskondi on 46 kus naabruskondade pindalad jäävad vahemikku 200–583 km<sup>2</sup> (Joonis 8). Seega on naabruskondade pindalad oluliselt väiksemad võrreldes varustuskindluse arvutamisel kasutatava 50 km raadiusega aknaga (ligi 7850 km<sup>2</sup>).

Ehitusotstarbelise karbonaatkivimiga seotud mäeeraldised paiknevad selgelt seal, kus geoloogiline ehitus seda võimaldab (Joonis 9). Kesk- ja Lõuna-Eestis, kus mäeeraldis ei ole, on Voronoi polügoonide pindalad tuhandetes km<sup>2</sup>, ületades sellega oluliselt liiva ja kruusa mäeeraldiste naabruskondi (Joonis 8).

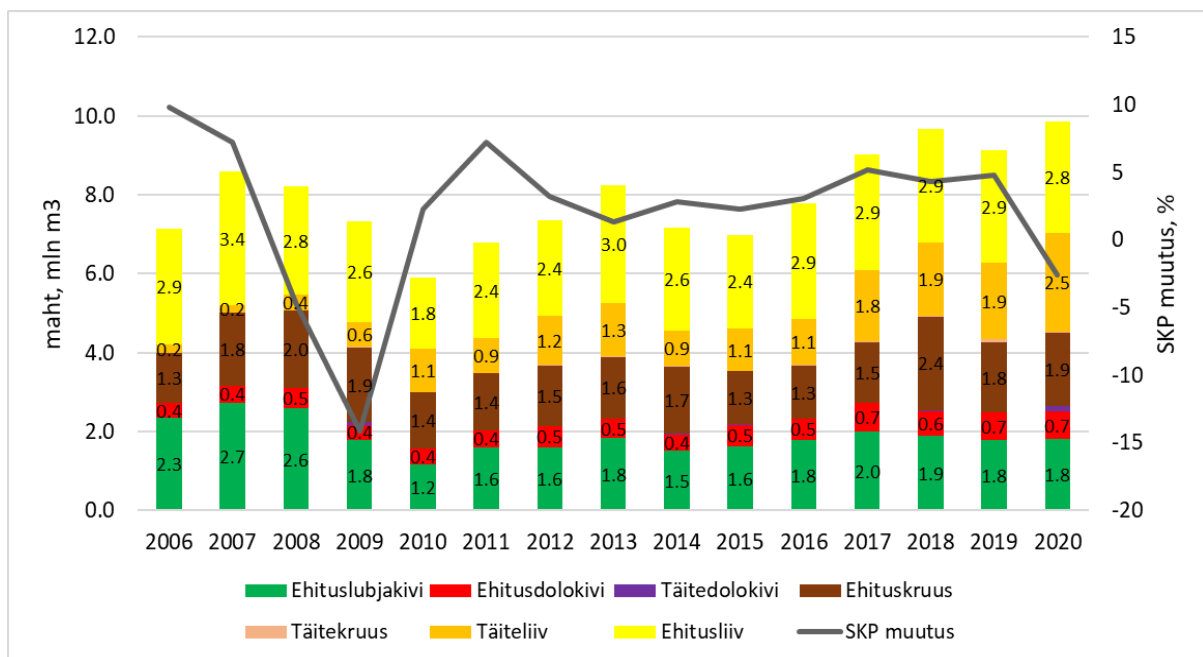


Joonis 8. Liiva- ja kruusakarjääride keskpunktidest koostatud Voronoi polügoonide pindalad (km<sup>2</sup>). Polügoonid tähistavad maa-ala mäeeraldise ümber, mis on polügoonis olevale mäeeraldisele kõige lähemal võrreldes teiste mäeeraldistega. Saartel Voronoi polügoone ei rakendatud. Kaardile on märgitud ka 50 km raadiusega ringjoon, mille eesmärk on näitlikustada hetkel toimiva süsteemi järgi varustuskindluse arvutamiseks kasutatavat ala.



Joonis 9. Karbonaatkivimite aktiivsete mäeeraldiste keskpunktidest koostatud Voronoi polügoonide pindalad (km<sup>2</sup>).

Ehitusmaavarade kaevandatud kogused on viimase 15 aasta lõikes olnud üldiselt kasvavas trendis (Joonis 10). 2006. aastal kaevandati ca 7 mln m<sup>3</sup> ehitusmaavarasid ning 2020. aastal ca 10 mln m<sup>3</sup>, seega on 15 aasta jooksul ehitusmaavarade aastane kaevandatud kogus kasvanud 27% võrra. Kokku on viimase 15 aasta jooksul ehitusmaavarasid kaevandatud ligi 119 mln m<sup>3</sup>. Aasta keskmine ehitusmaavarade kaevandatud kogus on ca 8 mln m<sup>3</sup>. 2007. aastast alates on märgata kaevandatud ehitusmaavarade koguste langust kuni aastani 2010, mis sobitub kokku 2007. aasta lõpus alanud ülemaailmse Suure majandussurutisega. Seda ilmestab ka SKP muutus, mis oli aastatel 2008–2009 negatiivne ning langes 2009. aastal koguni -14%-ni. Järgmine langus toimus aastatel 2014–2015. SKP muutus ei viita siinkohal otseselt üldistele majanduslikele raskustele, kuigi aastatel 2011–2013 on näha SKP väikest langust. Aastatel 2016–2020 on ehitusmaavarade kaevandamine olnud tõusutrendis (väike langus toimus aastal 2019). Aastal 2020 langes SKP eelneva aastaga võrreldes umbes 6% võrra. Kui tavapärastelt on SKP langusega kaasnenud mõne aastase viitega ehitusmaavarade kaevandamismahtude langus, võiks oodata kaevandamismahtu langust ka sellel või järgmisel aastal.



Joonis 10. Viimase 15 aasta ehitusmaavarade kaevandamisvahud ja SKP muutus. Kasutatud on Maa-ameti maavarade koondbilansside andmeid aastatest 2006–2020 seisuga 27.05.2021. SKP muutuste andmed on saadud Eesti Pangast seisuga 27.07.2021.

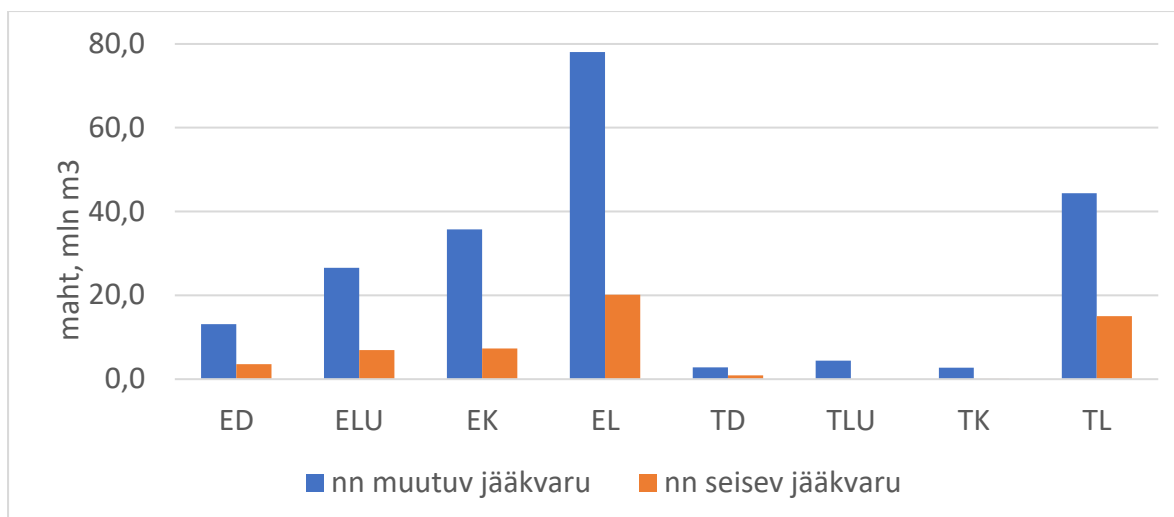
Kui vaadata kaevandatud koguseid konkreetsete maavarade piires, on üldiselt näha samu trende nii ehitusliiva, ehituslubjakivi, ehitusdolokivi ja ehituskruusa puhul. Kõige rohkem on viimase 15 aasta jooksul kaevandatud ehitusliiva (ca 40 mln m<sup>3</sup>) ning ehituslubjakivi (ca 30 mln m<sup>3</sup>),

kuigi viimastel aastatel on täiteliiva kaevandamismahud ehituslubjakivi omadest suuremaks kasvanud. Täiteliiva kaevandamismahud on olnud kõige muutlikumad, suurenedes aastatel 2006–2020 12 korda. Vahemikus 2007–2010 suurenesid need umbes 6-kordselt, just siis kui kõik teised ehitusmaavarad olid langustrendis. Kõige suuremat langustrendi maavarade kaevandatud kogustes omab ehituslubjakivi, mille kaevandatav kogus vähenes 800 tuhande m<sup>3</sup> võrra aastal 2009 võrreldes eelneva aastaga. Seejärel on vahelduva eduga ehituslubjakivi kaevandatavad kogused olnud tõusutrendis. Täitedolokivi ja täitekruusa kaevandatavad kogused on viimase 15 aasta vältel olnud väga väikesed (vastavalt 288 ja 335 tuh m<sup>3</sup>), kuigi täitedolokivi kaevandamine on 2020. aastal hüppeliselt tõusnud.

### *Seisvad vs muutuvad varud*

Ühe kitsaskohana praeguse varustuskindluse mudeli rakendamise juures on nimetatud, et see pärsib uute alade kasutuselevõttu, kui ehitusmaavara kaevandamise maht mõnes regioonis on olnud siiani väike või piirkonnas paikneb avamata olulise varukogusega karjäär. Seega analüüsiti ehitusmaavara sisaldavate karjääride kaevandamismahte aastatel 2016–2021, et välja selgitada, mis maavaraga seotud karjääre kõige rohkem avamata on jäänud ja kus need asuvad. Varusid, mille kaevandamiseks on luba antud, kuid mille aktiivset kaevandamist ei toimu, nimetatakse käesolevas töös *seisvateks varudeks*.

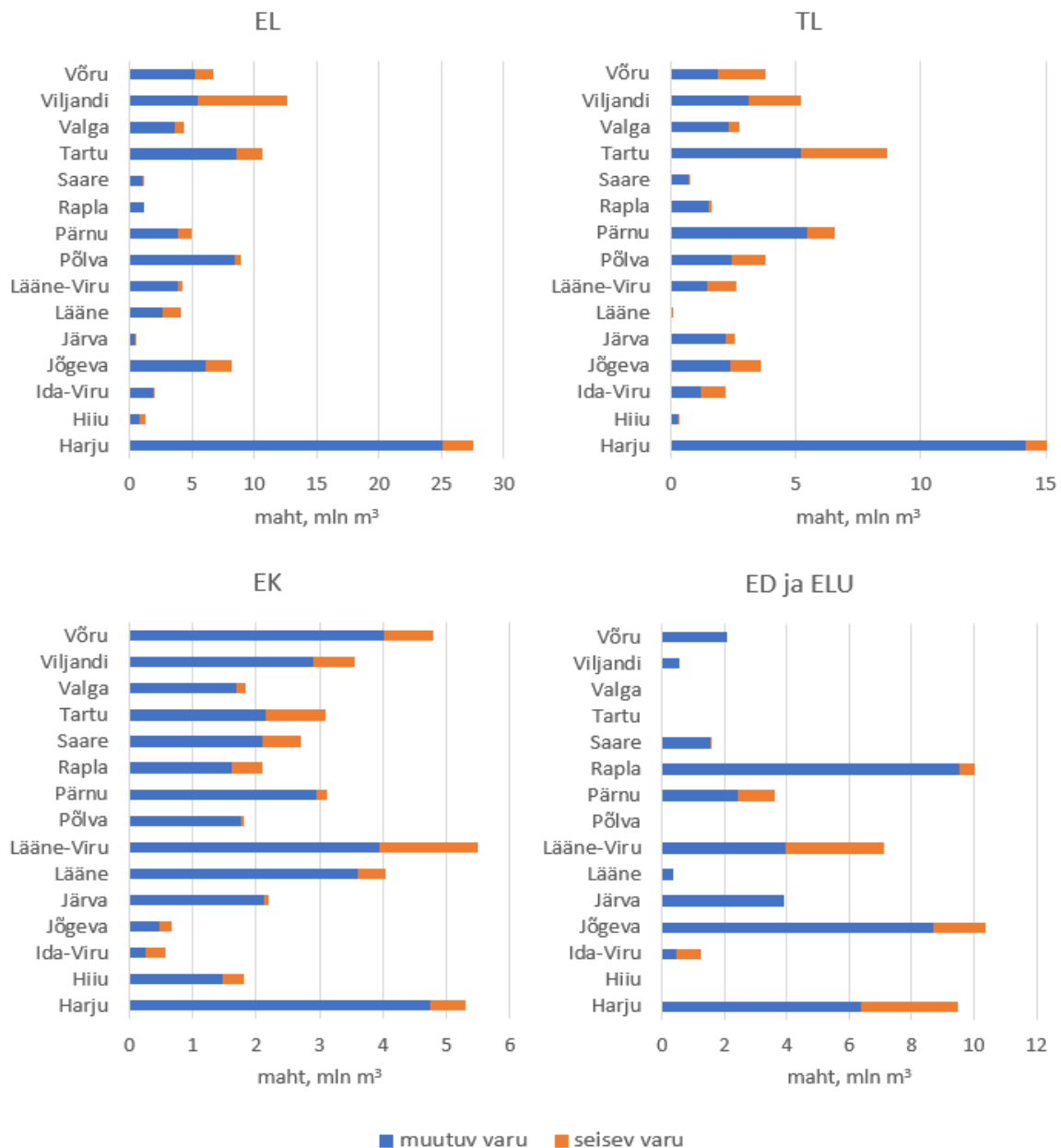
Analüüsi käigus sorteeriti karjääride hulgast välja need, kus viimase kuue aasta jooksul maavara kaevandatud (või kaevandamismahte deklareeritud) ei ole või on kaevandatud vaid marginaalne kogus, kuid sel juhul mitte viimase nelja aasta jooksul (2018–2021). Arvesse ei võetud mäeeraldise, millele väljastati kaevandamisluba 2020. ja 2021. aastal, mille varud on juba ammendunud ega neid, kus kaevandamismaht on küll väga madal, aga aastate lõikes stabiilne. Saadud andmeid analüüsiti nii maavarade kui maakondade lõikes (Joonised 11 ja 12).



Joonis 11. Diagramm illustreerib, kui palju on erinevate ehitusmaavarade lõikes nn seisvaid kaevandatavaid varusid võrreldes aktiivselt kasutuses olevate mäeeraldiste varudega.

Seisva varu mahud korreleeruvad üldiselt üsna hästi maavarade kogumahtudega (Joonis 11). Nii on kõige rohkem seisvat varu ehitus- ja täiteliiva varude hulgas, mida on ka kogumahult kõige enam. Ehitusliiv moodustab tervelt 37% ja täiteliiv 28% kogu seisvast varust. Seisvat täitekruusa, täitelubjakivi ja täitedolokivi peaaegu et ei olegi, kuid neid on ka arvel väga vähe. Analüüsi käigus leiti 132 avamata või ajutiselt seisma jäänud karjääri, millest kõige enam paikneb Võru maakonnas (15 mäeeraldist; ca 4 mln m<sup>3</sup>) ning Harju, Tartu ja Pärnu maakondades (14 mäeeraldist ning vastavalt 7, 3,5 ja 6,5 mln m<sup>3</sup>). Pärnumaa statistikat võib siinkohal paisutada asjaolu, et neist karjääridest seitsme kaevandamisluba on väljastatud 2019. aastal, mistõttu ei ole mõnda neist võib-olla veel avada jõutud.

Kõige suurem maht seisvat kaevandatavat varu on Viljandimaal, ca 10 mln m<sup>3</sup>, millest suure enamuse moodustavad ehitus- ja täiteliiv. Kaevandamise ootel ehitusliiva on palju ka Harju-, Tartu ja Jõgevamaal (igapähele üle 2 mln m<sup>3</sup>). Täiteliiv on lisaks Viljandimaale seisma jäänud ka Tartu- ja Võrumaal (ca 2–3 mln m<sup>3</sup>) ning ehituskruus Lääne-Virumaal (ca 1,5 mln m<sup>3</sup>). Seisvat ehitusdolokivi- ja lubjakivi on kõige rohkem Harju ja Lääne-Viru maakonnas (kummaski üle 3 mln m<sup>3</sup>). Kõige vähem on seisvat varu Hiiumaal, Saaremaal ja Järvemaal.



Joonis 12. Seisvate ja muutuvate kaevandamiseks antud varude võrdlus maakondade lõikes.

Maakondade lõikes üldiselt puudub seisva varu mahul ühene seos kogu kaevandatava varu suurusega (Joonis 12). Näiteks Harjumaal, kus liiva ja kruusa maht on kõige suurem, on seisvat varu üsna vähe. Sama lugu on ka näiteks Rapla- ja Jõgevamaal ehitusotstarbelise karbonaatkivimiga. Võib arvata, et siin on ilmselt otsene seos pigem piirkonna nõudlusega. Piirkonnas, kus on maavara järele tugev nõudlus, ei jää see karjääri seisma. Nõudlus on aga ajas muutuv, mistõttu tuleks seda lubade taotlemisel arvesse võtta. Kui piirkonnas on oodata mingi maavara nõudluse hüppelist kasvu, tuleb analüüsida, kas seni seisnud varudega suudetakse see ära katta või mitte. Sellises olukorras ei ole viimaste aastate kaevandamismahtude analüüsimine enam informatiivne.

#### 2.4. Sekundaarsed toormed (alternatiivsed ehitusmaterjalid)

Sekundaarse toorme kasutuse perspektiivi määrab suuresti ära toorme kvaliteet, võrdluses kaevandatava toormega, regulatiivsed mehhanismid sekundaarsete toormete taaskasutamiseks, toorme hind ja kulud toorme transpordile selle tekke või ümbertöötlemise asukohast kasutamise asukohta. Sekundaarse toorme moodustavad ümbertöödeldud ja taaskasutatud ehitus- ja lammutusjäätgid ning kaevandamise käigus tekkinud jäätgid. Eelkõige on kaevandus- ja energeetikasektoris tekkivate jäätmete puhul taaskasutust piiravaks teguriks materjalide transpordikulud. Valdavalt asuvad need tööstusharud tarbijast kaugel, ruumiliselt piiratud/eraldatud aladel ning tekkivate kaevandus- ja tööstusjäätmete maht on seal väga suur. Ehitus- ja lammutusjäätmete puhul on logistilised probleemid mõnevõrra tagasihoidlikumad, kuna jäätmete tekkekoht on tihtipeale lähemal tarbimisele, kuid selle valdkonna arengut takistavaks teguriks on ehitus- ja lammutusjäätmete ebapiisav kogus. Sekundaarsete toormete taaskasutus on suureks väljakutseks globaalselt. Paljudes piirkondades või osade jäätmeliikide lõikes on taaskasutuse määrad küll väga kõrged, ulatudes pea täielikule taaskasutusele, siiski saab hinnanguliselt ka kogu ehitus- ja lammutusjäätmete taaskasutuse korral asendada vaid umbes 12–20% kogu tänasest toorme vajadusest (European Aggregates Association, 2021a).

Sekundaarse toorme moodustavad: kaevandamise käigus tekkinud jäätgid nagu põlevkivi kaevandamise aheraine, killustiku tootmises tekkivad paesõelmed, energiatööstuses tekkivad tuhad ning ehitus- ja lammutusjäätmed nagu betoonijäätmed, teetammi täitematerjal, bituumenitaolised segud, betooni-, tellise- plaadi- või keraamikatootesegud. Sekundaarse toorme osakaalu võrrelduna primaarsete agregaatide (liiv, kruus, killustikud) kaevandamisega jälgitakse paljudes Euroopa riikides. European Aggregates Association andmetel on 2018. a. seisuga EU28+EFTA riikide sekundaarsete agregaatide keskmine kasutusprotsent ligi 11% olles mõnedes riikides sh Prantsusmaal, Hollandis ja Ühendkuningriigis ka ligi kaks korda suurem (European Aggregates Association, 2021b). Sekundaarsete agregaatide laialdasem kasutamine on oluline komponent ringmajanduse edendamisel ja on osa Euroopa roheleppe täitmisel ([https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_et](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_et))

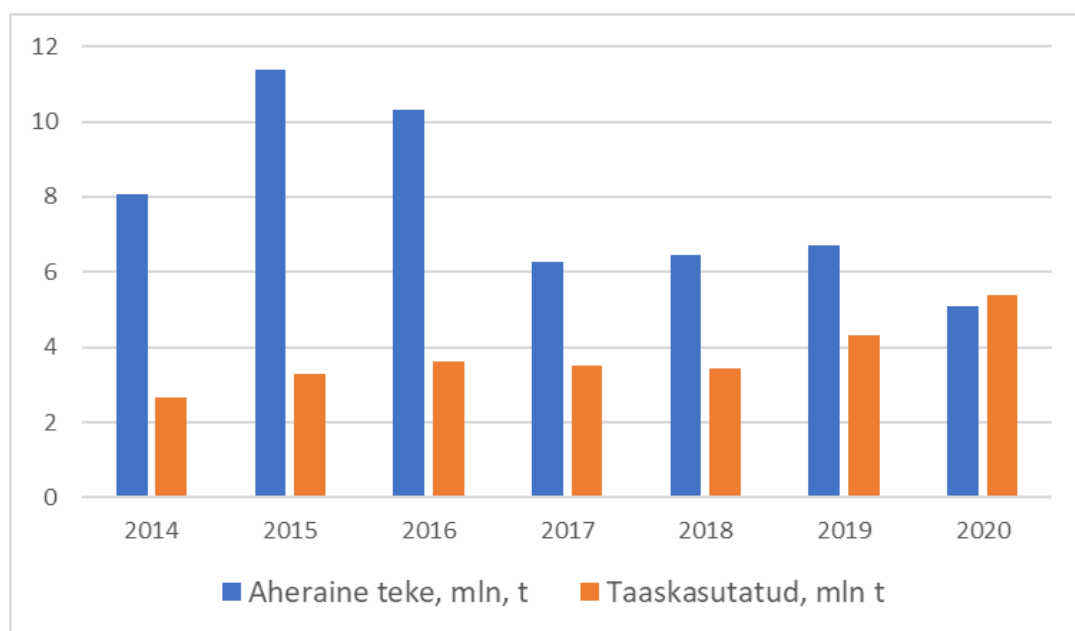
Ehitusmaavarade arengukavas 2011–2020 on põhjalikult analüüsitud Eesti võimalusi sekundaarsete toormete sh põlevkivi aheraine ja rikastusjäätmete, põlevkivituha, paesõelmete ehk Jäätmeseaduse mõttes kaevandus- ja ehitusjäätmete kasutamise osas. Samuti on Riigi jäätmekava 2014–2020 üks strateegilisi eesmärke võtta jäätmed ringlusse või neid muul viisil taaskasutada maksimaalsel tasemel. Kusjuures jäätmehoolduses tuleb juhinduda

jäätmehierarhiast, mis sätestab, et esmajärjekorras tuleb jäätmeteket vältida ja kui see osutub võimatuks, tuleb jäätmeid nii palju kui võimalik ette valmistada korduskasutuseks, siis ringlusse võtta ja muul viisil taaskasutada, et ladestada prügilasse võimalikult vähe jäätmeid. Lisaks pikendab sekundaarse toorme ulatuslikum kasutamine taastumatute loodusressursside jätkusuutlikku kasutamist ja vähendab kaevandamisest tingitud keskkonnamõju.

On koostatud mitmeid uuringuid konkreetsete jäätmete võimaliku taaskasutuse sobivuse kohta, muuhulgas teede kui ka raudteede ehituses (Truu jt, 2015; Johanson jt, 2017; Paat jt, 2019; Uibu jt, 2020).

### *Põlevkivi aheraine*

Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava aastateks 2016–2030 seab eesmärgiks, et tekkinud aherainet tuleb kasutada vähemalt 40% ulatuses. Aastatel 2016–2020 oli keskmine aheraine taaskasutusmäär 59,5%. Viimastel aastatel ei ole aherainet enam ladestatud ning tekkinud aheraine on suuantud taaskasutusse või ladestatud edasise käitluse ootele. 2020. aastal taaskasutati 4,98 mln tonni aherainet ehk rohkem kui seda tekkis (Joonis 13). Selle põhjuseks on asjaolu, et taaskasutusse on suunatud ka varasemalt tekkinud aherainet. Samas, kõrge taaskasutuse määra taga on materjali kasutus kohalike massiivsete ehitusobjektide täitena, nt Estonia kaevanduse alale rajatava tuulepargi generaatorite alustarindi rajamiseks.



Joonis 13. Põlevkivi aheraine teke ja taaskasutus aastatel 2014–2020 (Eesti Põlevkivitööstuse aastaraamat 2019, KeM andmed).

Aheraine sobib kasutamiseks eeltöödeldult või töötlemata kujul teetrasside, kergliiklusteede, metsateede, platside ja parklate rajamisel ning maastiku kujundamisel. Sellega on osaliselt võimalik asendada liiva, kruusa ja lubjakivi kasutamist, kuid suhteliselt väikese purunemis- ja külmakindluse tõttu on kasutusala ja -mahud piiratud. Enamik põlevkivikihtide vahel olevatest paekihtidest on selliste looduslike omadustega, millest saab toota IV klassi nõuetele vastavat killustikku (Tamm jt, 2018). Aherainest toodetud täitematerjali madalam külma- ning purunemiskindlus tuleneb nõrkade põlevkiviosiste sisaldusest aheraine täitematerjalis. Seejuures on aherainest toodetud täitematerjali füüsikalised omadused korrelatsioonis kütteväärtusega ning täitematerjali külmakindlus määrab ära aheraine kasutamise võimalused ehitustegevuses. Põlevkiviosakesed mõjutavad eelkõige täitematerjali külmakindlust ja vähem purunemiskindlust. Aheraine purustus- ja sorteerimistehnoloogiate kasutuselevõtt võimaldaks aherainest suurema põlevkivisisaldusega ja nõrgema materjali eemaldada, parandades seeläbi aheraine füüsikalisi omadusi ja laiendada taaskasutusvõimalusi (Truu jt, 2015). Lisaks tuleb kõrgemat materjali kvaliteeti nõudvates ehituslahendustes arvestada aheraine omaduste suure varieeruvusega ja arendada materjali kvaliteedi ühtlust silmas pidavaid tootmisprotsesse (Johanson jt, 2017).

Aheraine laialdasemat kasutust väljaspool Ida-Virumaad saaks suurendada suurte ehitusobjektide vajaduste ja toimivate logistikalahenduste abil. Rail Balticu ehitamiseks vajalike ehitusmaavarade varustuskindluse uuring (Johanson jt, 2017) sedastab, et aherainekillustikku, mille orgaanilise aine sisaldus on alla 10% võib kasutada raudtee muldkeha alakihis arvestuslikust kõrgusest alates 1,5 m sügavusel. Nii saab aherainet segatuna liivaga või muu dreniiva materjaliga kasutada mulletes, mis on kõrgemad kui 1,5 m. Mulde kõrgemas kihis ei ole aherainet soovitatav kasutada viimase madala külmakindluse tõttu. Lisaks oleks võimalik aherainet kasutada raudtee hooldusteede muldes, kuni 40% mahust. Mis teeks kasutatava aheraine kogumahuks tihendamata kujul 2,37 mln m<sup>3</sup> ehk 3,3 mln tonni killustikku (Johanson jt, 2017; Tamm jt, 2018). See on üle kahe korra enam Eesti Energia 2020 a. aastal toodetud aheraine kogusest (Eesti Energia aastaraamat, 2021).

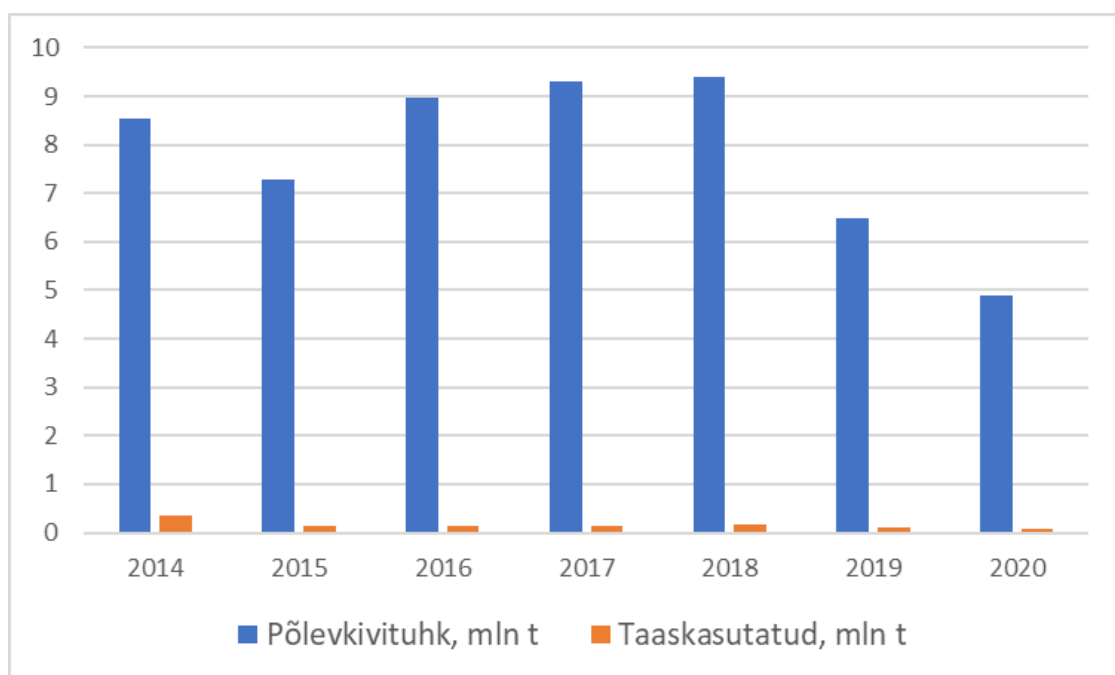
Aheraine laialdane kasutus Rail Baltica ehitusel kui ka mujal eeldab toimivat logistikat. Aheraine transportimiseks on ilmselt otstarbekas kasutada raudteed, vähemalt kaevandusest Ülemiste jaamani. Sel juhul on aherainekillustiku kasutamine täitematerjalina muldkeha alakihis ehitamisel Harjumaal odavam, võrreldes Rail Baltica teeninduspiirkonna karjäärmaterjaliga. Rapla maakonnas on aherainekillustiku kasutamine maksumuse poolest võrreldav karjäärmaterjali kasutamisega, olles kuni viiendiku võrra kallim. Olenevalt

raudteetranspordi maksumusest moodustab aherainekillustiku keskmine maksumus Raplamaal 102–117% karjäärmaterjali maksumusest. Keskmiseks veokauguseks Ülemiste jaamast Raplamaale on arvestatud 70 km. Pärnumaal oleks aherainekillustiku kasutamine võrreldes kohalike karjäärmaterjalidega siiski pea kaks korda kallim (Tamm jt, 2018b).

Aherainekillustiku laialdasem kasutamine Rail Balticu projekti raames võib mõnevõrra tõsta liiva varustuskindlust Harju, Rapla ja Pärnumaal, kuna märkimisväärne osa karjäärmaterjalist jääks tarbimata, kuid selle mõju jääb Teede Tehnokeskuse (2017) analüüsi järgi siiski suhteliselt tagasihoidlikuks.

### Põlevkivituhk

Põlevkivituhk eristatakse jäätmeleandi ja seega jäätmearuandluse alusel kolde- ja lendtuhaks. Koldetuha alla liigitatakse ka põlevkivi õlitootmises tekkivad tuhad. Viimased on eelkõige mineraalse koostise alusel ja kohati jääkorgaanika tõttu mõnevõrra erinevad otsepõletustehnoloogia koldetuhast.



Joonis 14. Põlevkivituha teke ja taaskasutus aastatel 2014–2020, (Eesti Põlevkivitööstuse aastaraamat 2019, KeM andmed).

Aastatel 2011–2015 tekkis põlevkivituha (lend- ja koldetuhk) aastas keskmiselt 8,1 mln tonni. 2020. aastaks oli põlevkivituha teke langenud 4,9 mln tonnini (Joonis 14). Võrreldes 2011–2015 aastate keskmisega on põlevkivituha teke vähenenud 38,7%. Põlevkivi kasutamise riiklik

arengukava 2016–2030 on seadnud eesmärgiks, et 2020. aastast tuleb põlevkivituhka taaskasutada vähemalt 4,5% ulatuses. Aastatel 2011–2015 oli keskmine põlevkivituhka taaskasutusmäär 5,4%, kuid 2020. aastaks oli see langenud 1,8%-ni. Lendtuha taaskasutusmäär on alates 2011. aastast püsinud laias plaanis samal tasemel, jäädes keskmiselt vahemikku 3,9–5,1%. Koldetuha taaskasutamine on seevastu oluliselt vähenenud. Kui aastatel 2011–2015 oli selle keskmine taaskasutusmäär 7%, siis aastatel 2016–2020 taaskasutati keskmiselt vaid 0,27% tekkinud koldetuhast. Põlevkiviõli tootmisel tekkiv poolkoks ladestatakse tervikuna.

Põlevkivi töötlemiseks rakendatavad tehnoloogiad on pidevas muutuses ja varieeruvad ka kütusena kasutatava põlevkivi, uttegaasi ja biomassi osakaalud. Nende muutuste käigus tekivad tuhad, mille koostises toimuvad muutused toovad kaasa tuhkade sideaineliste omaduste muutusi. Aastatel 2017–2020 RITA programmi osana läbi viidud “Uute põlevkivienergeetika tehnoloogiate mõju tahkete jäätmete omadustele ja taaskasutusele” (Uibu jt, 2020) uuringute raames iseloomustati tänapäevaste ja tuleviku tuhkade (Auvere, Enefit280, hapnikus põletamisel tekkivad tuhad) omadusi, kasutusvõimalusi ja vahendeid tuhkade omaduste muutmiseks parema taaskasutuse saavutamise eesmärgil. Põlevkivituhka kasutuse potentsiaal seisneb eelkõige tuha isetsementeerumise võimes, tänu klinkrimineraalide tekkele põlevkivi põletusprotsessis. Kuid iseseisva sideainena on taaskasutuse perspektiivi vaid Auvere ja Eesti ning Balti Elektriijaama, vastavalt 8. ja 11. ploki elektrifiltrituhkadel. Samade katelde üldtuhkade ja Enefit280 tuhkade tugevusomadused on väiksemad ja probleemiks on jämeda fraktsiooni sisaldus, mistõttu tuleks neid tuhkasid eelnevalt töödelda/jahvatada sobivamate omaduste saavutamiseks (Uibu jt, 2020). Enefit140 ja Petroter õlitööstustuhkade koostises leidub jääkorgaanikat, mistõttu nende tuhkade kasutuspotentsiaal on madal. Samuti on praeguste teadmiste juures üsna perspektiivitu tolmpõletustehnoloogiale lisatud NID tehnoloogia DeSOx tuhkade taaskasutus. Lisaks on eelkõige õlitööstustuhkade, sh Enefit280, taaskasutuse edendamise üheks oluliseks piiravaks teguriks tuha kuivana kättesaamine, mis praeguste tehnoloogiliste lahenduste juures ei ole võimalik.

Tuhkade omaduste analüüs näitab, et nende suurema mahu ja parimate kasutusvõimalustega valdkonnad on teedehitus ja mass-stabiliseerimistegevused, ehitusmaterjalide tootmine, põllumajandus ja sadestatud kaltsiumkarbonaadi (PCC) tootmine. Siia võib lisada (kaevanduste) tagasitäitmise, kuid viimane on jäätmehierarhia kontekstis vähem soositud kui ringlussevõtt. Väiksemas mahus sobivad põlevkivituhad (eelkõige elektrifiltrituhad) kasutamiseks (eri)betoonisegude, geopolümeeride, klaas-keramika tootmiseks, polümeeride täiteainena, fosfori sorbendina ja jäätmete stabiliseerijana (Uibu jt, 2020).

Suuremahuline põlevkivituha taaskasutus ja primaarsete toormete asendamine toimuks pinnaste mass-stabiliseerimise rakenduses. Selle suunalisi uuringuid on läbi viidud mitmeid (OSAMAT; Kaal jt, 2020; “Pinnaste mass-stabiliseerimisvõimaluste uuring” Kose-Mäo lõigul; ABSOILS projekt; Talviste ja Kirsimäe, 2018). Põlevkivituha kasutamine mass-stabiliseerimiseks on põhimõtteliselt võimalik, kuid tuha kasutuse tehnoloogilisele lahendusele tuleb läheneda projektipõhiselt. Sobilik on tuhka paksu, enam kui 2–3 m paksuse turbakihi trassilõikude puhul, niiskes või veega kokkupuutuvas muldkeha osas, kus aheraine kasutamine on ebasoovitav. Lähemalt saab mass-stabiliseerimise võimalustest lugeda OSAMAT pilootprojektide aruannetest ja järeluuringute aruannetest (OSAMAT; Kaal jt, 2020) ning Talviste ja Kirsimäe (2018) läbiviidud uuringust. Tuhaga saab parandada pinnaste omadusi, seda saab kasutada pinnaste kihtstabiliseerimiseks, savikate liivade ja moreenide külmakartlikkuse vähendamiseks ja turbapinnaste stabiliseerimiseks, kuigi viimasel juhul käitub tuhka pigem täiteaine kui sideainena (Talviste ja Kirsimäe, 2018; Kaal jt, 2020).

Rail Baltica trassi ehitamisel tuha kasutamise poolt otsustamisel saaks põlevkivituha kasutada kokku 31 tuh m<sup>3</sup>, mis jaguneb maakondade kaupa: Pärnu 13 tuh m<sup>3</sup>, Rapla 11 tuh m<sup>3</sup> ja Harju 7 tuh m<sup>3</sup>. Tuha kasutuse puhul on võimalik liiva ja kruusa kokku hoida turba asendamise arvelt 310 tuh m<sup>3</sup>, mis jaguneb maakondade kaupa: Pärnu 130 tuh m<sup>3</sup>, Rapla 110 tuh m<sup>3</sup> ja Harju 70 tuh m<sup>3</sup>. Need kogused on vajaminevate koguste kõrval marginaalsed ja ei oma seega märkimisväärset mõju liivade–kruusade varustuskindluse tõstmiseks RB-ga piirnevatel aladel (Johanson jt, 2017). Tõenäoliselt ei kujune tuhka selline kasutus mahukaks ka mujal, seega hinnang tuha kasutuse mõjust primaarsete täitematerjalide säästmisele ei kujune väga märkimisväärseks.

Pinnaste mass-stabiliseerimiseks kasutatava tuha majandusliku tasuvuse analüüs näitas, et autotransporti kasutades ja 2017 a hindade juures moodustaks tuha kasutus (tuha transport, ära jäänud turbapinnaste äravedu ja asendamine liiva – kruusaga) karjäärimaterjali hinnast umbes 20%, seda RB trassi elektrijaamale lähimas piirkonnas (Johanson jt, 2017). Veokauguse suurenemisega tasuvus väheneb. Hinnang ei sisalda stabiliseerimistöde protsessi ega ka kruusast – liivast muldkeha rajamist. Põhimõtteliselt saaks seda hinnangu metoodikat võtta aluseks teiste suuremate mass-stabiliseerimist vajavate objektide tasuvuse eelhindangu tegemiseks Ida-Virumaast kaugemate objektide korral. Selline hinnang on väga oluline sekundaarsete toormete nagu tuhka kasutusvõimaluste hindamisel Ida-Virumaast kaugemate objektide puhul. Uibu jt (2020) uuring käsitles ka põlevkivituha logistika kujundamist ning leiti, et optimaalse põlevkivitootmisjääkide logistika kujundamisel on oluline mitte lähtuda

ainult materjali ja veokilomeetri maksumusest, vaid arvestada kaasnevate tegevuste ja kuludega erinevates lähte- ja sihtkohtades. Need võivad väiksemate veomahtude puhul veokulude kogukulu arvestuses kujundada määravat rolli.

### *Paesõelmed*

Karbonaatkivimi kaevandamise ning mäemassi töötlemise ja fraktsioneerimise tulemusena tekivad paesõelmed. Paesõelmed on 0–5 mm terasuurusega töötlemisjääk, mida on viimastel aastatel tekkinud umbes 66–150 tuh t aastas. Seni puudub paesõelmetele efektiivne kasutusviis. Neid on valdavalt kasutatud karjääride korrastamiseks, täitematerjaliks ja põldude lupjamiseks (Tamm jt, 2018). Paesõelmete laialdasemat kasutust on takistanud ebakindlus sõelmete pikaajalise käitumise osas. Erinevate uuringute raames on uuritud paesõelmete kasutusvõimalusi, eelkõige teedeehituses (nt Sillamäe, 2013; Sillamäe jt, 2014).

Erinevalt aheraine ja põlevkivituhast, mille teke on koondunud geograafiliselt Eesti kirdenurka, toimub karbonaatkivimi kaevandamine oluliselt enamates piirkondades, mis soodustaks paesõelmete laialdasemat kasutust väiksemate veokulude tõttu. Siiski on paekillustikuks sobivate maardlate jaotus, seega paesõelmete teke, maakondade lõikes üsna ebahühtlane. Mitmete Lõuna-Eesti maakondade: Tartu, Põlva, Valga, Viljandi puhul paekillustiku tootmine puudub või on väga väikesemahuline, samuti Hiiumaal. Põhilised paekillustiku tootmiseks sobilikud maardlad asuvad Kesk- ja Põhja-Eestis, ka Lääne-Eestis ja Võrumaal.

Paesõelmete kasutusvõimalusi teedeehituses on hinnatud pestud sõelmete ehk paeliiva kasutades. See tähendab, et peenosised on välja pestud. Peenosiste osakaal paesõelmetes lähtub kasutatava toorme ehk karbonaatkivimi kvaliteedist. Savikamate kihtide kasutamisel suureneb ka paesõelmete osakaal ja viimases omakorda savifraktsioon (Libman, 2017). Paeliiva kasutus Sillamäe jt (2014) uuringu teetarindi katselõigulis näitas materjali purunemist dünaamilise stressi tingimustes ning külmakartlikkust niiskust täis materjali paisumise tõttu külmakatsetes. Katse tulemused viitavad paesõelmete ebapiisavale vastupidavusele kasutamiseks teetarindis, eelkõige külmumispiirist üleval pool. Seega on problemaatiline paesõelmete/paeliiva kasutus suuremaid koormusi või vastupidavust nõudvates kasutusvaldkondades. Kuid paeliiva kasutus koormuskatses segatuna kvartslivaga näitas head vastupidavust (Sillamäe, 2014). Seega osaliselt oleks võimalik teedeehituses ehitus- ja/või täiteliiva paesõelmetega asendada ning laiendada paesõelmete (pestud paeliiv) kasutusvaldkonda ning vähendada ehitus- ja/või täiteliiva kasutust.

### *Ehitus- ja lammutusjätmed*

Ehitus- ja lammutusjätmed on ehitus- ja lammutustööde käigus tekkinud jätmed, mida tekib suurtes kogustes teedehituses ja ehitusmaterjalide tootmises, lisaks ehitustegevuse käigus ja vanade rajatiste lammutamisel. Jäätmeseaduse mõistes ei kuulu kivid ja pinnas ehitus- ja lammutusjätmete alla ning taaskasutuse eesmärkide seisukohast Jäätmeseaduse § 136 lõike 3 alusel kivide ja pinnase osas eraldi eesmärke ei seata, kuid üldine taaskasutuse sihtarv ehitus- ja lammutusjätmete puhul on alates 01.01.2020 vähemalt 70% tekkinud jätmetest.

Euroopa Komisjoni poolt määratud ehitus- ja lammutusjätmete taaskasutamismäära arvestamise meetodika kohaselt (arvestustest jäävad välja kivid ja pinnas, süvenduspinnas ja ohtlikud jätmed) tekkis Eestis 2019. aastal 1,4 mln tonni ehitus- ja lammutusjätmeid. 2019. aastal koguti ehitus- ja lammutussegaprahina 29 654 tonni tekkinud ehitus- ja lammutusjätmetest. Võrreldes 2018. aastaga vähenes ehitus- ja lammutussegaprahi kogus 31% ning võrreldes 2017. aastaga 46%. Liigiti kogutud ehitus- ja lammutusjätmetest tekkis 2019. aastal kõige enam teetammi täitematerjali – 343 505,8 tonni, bituumenitaolisi segusid – 282 456,2 tonni, betooni-, tellise-, plaadi- või keraamikatootesegusid – 195 060,8 tonni ning betooni – 168 244,9 tonni. Eestis on ehitus- ja lammutusjätmete taaskasutusmäär viimastel aastatel püsinud vahemikus 84–89%. 2019. aastal taaskasutati tekkinud ehitus- ja lammutusjätmetest 84%. Sellest 36% moodustas kasutamine tagasitäiteks, 26% võeti materjalina ringlusse ning 31% taaskasutati muul viisil (peamiselt tee ehituses ja maa-alade planeerimisel). Ehitus- ja lammutusjätmetest suunatakse kõige enam ringlusse betooni-, tellise-, plaadi- või keraamikatootesegusid ja betooni, metallijätmeid (raud ja teras) ning bituumenitaolisi segusid. Viimaseid, eelkõige freesasfalti saab edukalt kasutada väiksema koormusega teede katete ehitamisel. Teede rekonstrueerimisel välja kaevatud liiva-kruusa ja killustikku pole tavaliselt võimalik eraldada ja kasutatakse seguna uute teede mullete rajamisel. Osaliselt on võimalik taaskasutada ehitusmaterjalide tootmises tekkivaid jätmeid samas tootmisprotsessis nagu poorbetooni lõikamisjätmed, kergkruusa tootmisjäätmeid (Tamm jt, 2018).

Ehitus- ja lammutusjätmete kogutekke arvestusest välja jäävaid kive, pinnast ja süvenduspinnast tekkis 2019. aastal 1 663 985,4 tonni ning ohtlikke jätmeid 87 482,9 tonni. Kuigi ehitusplatsidel tekkiva ja taaskasutatava pinnase osas toimub arvestus osaliselt MaaPS § 96 alusel, puuduvad kogu loodusliku pinnase kasutuse osas siiski detailsed andmed. See on siiski oluline, kuna ehitusplatsil teiseldatav ja mujal kasutatav pinnas võib oluliselt mõjutada kaevandatava maavara koguseid.

Ehitus- ja lammutusjäätmete taaskasutuse tõttu hoitakse kokku märkimisväärne kogus kaevandatavast karjäärimaterjalist, kuid seni on neid jäätmepuudust enamasti kasutatud madalamate kvaliteedinõuetega rakendustes. Selle põhjuseks on tihti peale jäätmepuuduse ebapiisav (kohapealne) sorteerimine, mis võimaldaks jäätmepuudust parema kvaliteediga materjali välja eraldada, mis asendaks juba kvaliteetset ehitusmaavara. Lisaks on kitsaskohad ka jäätmepuuduse kogumisvõrgustiku korraldamises, mistõttu seisab märgatav osa ehitus- ja lammutusjäätmepuudust rakendusest ettevõtete laoplatssidel, on kasutatud kohalikult täitepinnaena või viidud ebaseaduslikult loodusesse (Tamm jt, 2018).

Kokkuvõttes, arvestades olemasolevate sekundaarsete toormete, nt aherainepuustangute suurt mahtu ning igal aastal lisanduvaid aheraine koguseid, samuti põlevkivi tuha ja paesõelme koguseid, võiksid sekundaarsed toormed pakkuda tulevikus senisest suuremaid võimalusi eelkõige täitepinna jaoks kasutatavate ehitusmaterjalide asendamise osas. Aastatel 2016–2025 on ette nähtud kaevandamisõiguse tasumäärade tõus keskmiselt 4% aastas, mis sellises tempos ei ole seni suutnud motiveerida kvaliteetse ehitusmaavara säilitamist just kvaliteetset ressursi nõudvaks tegevuseks ning vähekvaliteetset materjali nõudvaks kohtades liiva ja kruusa asendamist aheraine või muude jäätmepuudustega. Seega tuleks sekundaarsete toormete nagu aheraine kasutuse suurendamist motiveerida kas muude, nt regulatiivsete mehhanismide läbi või tõsta sekundaarse toorme osakaalu suurendamiseks oluliselt just täitepinna jaoks kasutatavate materjalide kaevandamisõiguse tasumäärasid (täiteliiv, -kruus, täitelubjakivi ja -dolokivi) või suurendada sekundaarsete toormete taaskasutuse sihtarvusi. Tasumäärade tõusu või taaskasutuse sihtarvude suurendamise eesmärgiks on suunata ettevõtteid kasutama sarnaste kasutusomadustega jäätmepuudust (aheraine, kaevandamisjäätmepuudust toodetud killustik, ehitus- ja lammutusjäätmepuudust jms) või parandama jäätmepuudust kasutuselevõtu tingimusi jäätmepuudust efektiivsema sorteerimise kaudu teede- ja muus ehituses senisest enam, et vähendada vajadust uute ehitusmaavara karjääride avamiseks.

Mõningane probleem sekundaarsete toormete tekke ja taaskasutuse üle arvepidamise osas seisneb ka vajaliku statistika ebakõlades, killustatud paiknemises ja kohati jäätmepuudust raskes eristamises jäätmeliikide lõikes. Näiteks leiab Statistikaameti andmebaasist küll kaevandusjäätmepuudust kategooria, kuid ei ole võimalik eristada põlevkivitööstuses tekkivat aherainet paekillustiku tootmisjäätmepuudust jne. Selles osas võiks mõelda ühtse statistika esitamise kohta ja viiside peale.

## 2.5. Arvelevõetud varud vana ja uue määruse alusel

Pärast uue määruse jõustumist on tekkinud olukord, kus keskkonnaregistris on arvel nii uue (2018. aasta määrus nr 52) kui ka vana määruse (2005. aasta määrus nr 44) kohaselt uuritud maavarad (Joonis 1). Suurem osa ehitusmaavarade maardlatest on arvele võetud kehtivuse kaotanud uuringu korra järgi, mille kvaliteedinõuded maavaraliikide hindamiseks erinevad oluliselt uue määruse nõuetest. Seega võib varustuskindluse analüüsi tulemus olla moonutatud.

Järgnevalt on võrreldud põhiliste ehitusotstarbeliste maavarade (ehitus- ja täiteliiv, ehitus- ja täitekruus, ehitus- ja täitedolokivi, ehitus- ja täitelubjakivi) uurimise nõudeid kahes geoloogilise uuringu korda reguleerivas määruses ning analüüsitud nendest tulenevaid kitsaskohti varustuskindluse hindamisel (Tabelid 1 ja 2):

- 2005. aasta määrus nr 44 – Üldgeoloogilise uurimistöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord;
- 2018. aasta määrus nr 52 – Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks.

### *Kruus ja liiv*

Nii vana kui ka uue määruse alusel sai keskkonnaregistris arvele võtta ehitus- ja täiteliiva ning ehitus- ja täitekruusa. Samas muutus nende mõistete sisu uue määruse jõustumisega oluliselt. Põhiline erinevus tuleneb sellest, et muutus maavara terastikulise koostise analüüsimiseks kasutatav sõelrida. Ehitusotstarbelise liiva ja kruusa määramise nõuded kirjeldatud määrustes on esitatud järgmises tabelis (Tabel 1).

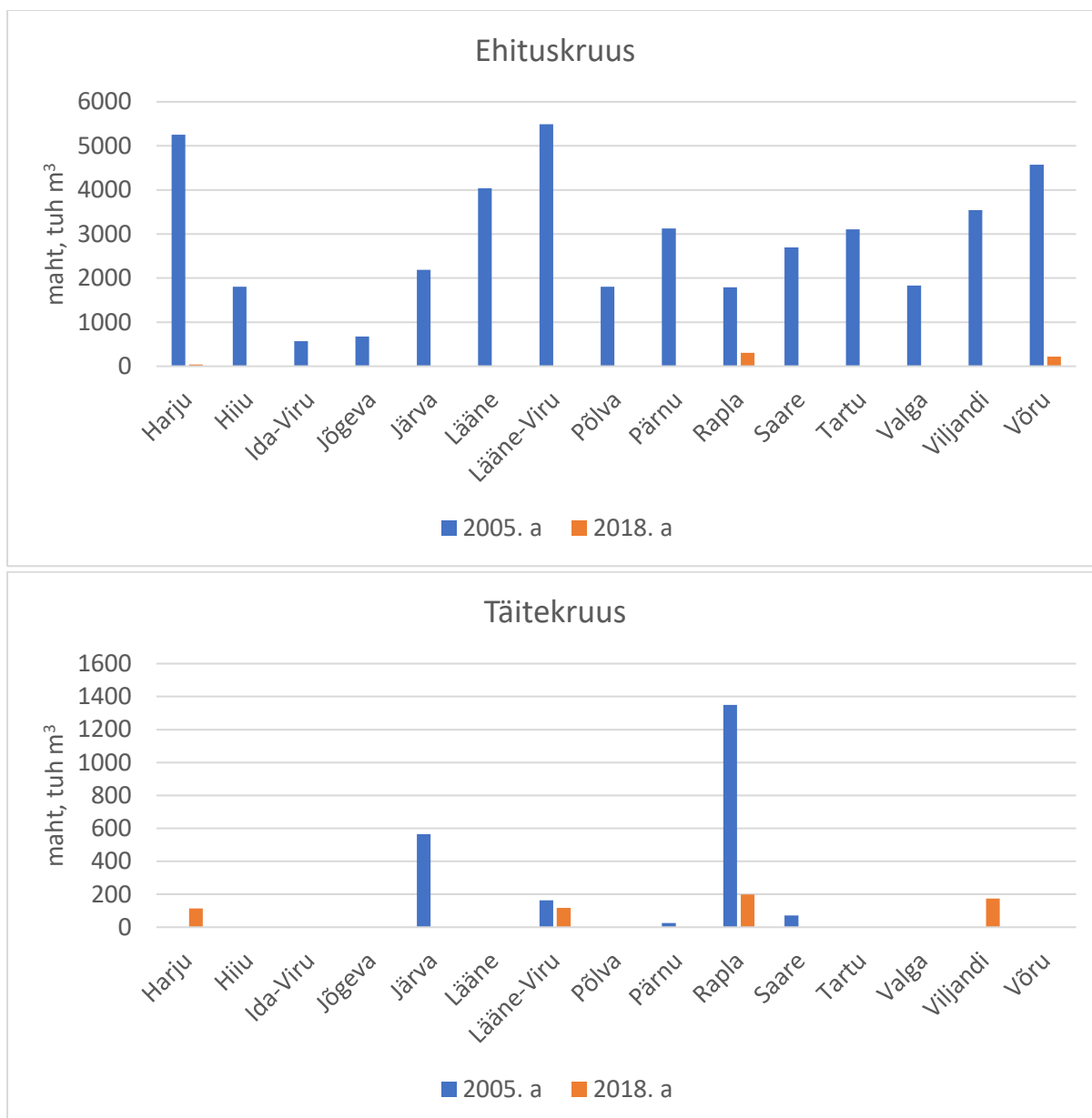
Olulisemad erinevused seisnevad peenosise ja kruusa osakaalu määramiseks kasutatavate sõelte muutumises. Nii ei pruugi vana määruse kohane ehituskruus uue määruse mõistes enam ehituskruus olla. Kuna varem loeti kruusaks materjali, mille terasuurus oli üle 5 mm, kuid nüüd materjali, mille terasuurus on üle 31,5 mm (Tabel 1), on tavaline, et vana määruse kohaselt kinnitatud ehitus- või täitekruus vastab kvaliteedi poolest uue määruse järgi hoopis ehitus- või täiteliivale. Samas on vanemad uuringud teostatud sageli vibro-puuriga, kus puurkannu läbimõõdu tõttu ei ole võimalik üle 31,5 mm osakeste osakaalu usaldusväärselt hinnata. Kruusa uurimisele lisandus ka LA-katse, mida varem ei nõutud.

Tabel 1. Ehitusotstarbelise liiva ja kruusa määramise nõuete erinevused 2005. ja 2018. aasta määrustes.

2005. aasta määrus nr 44	2018. aasta määrus nr 52
<b>Ehitusliiv</b>	
>5 mm läbimõõduga osakesi alla 35%; peenosise ( $\varnothing < 0,05$ mm) sisaldus kuni 10%; peensusmoodul 1,3 või rohkem.	>31,5 mm läbimõõduga osakesi alla 35%; peenosise ( $\varnothing < 0,063$ mm) sisaldus kuni 5%; Peensusmoodulit ei arvestata.
<b>Täiteliiv</b>	
>5 mm läbimõõduga osakesi alla 35%; peenosise ( $\varnothing < 0,05$ mm) sisaldus üle 10%; peensusmoodul väiksem kui 1,3.	>31,5 mm läbimõõduga osakesi alla 35%; peenosise ( $\varnothing < 0,063$ mm) sisaldus üle 5%; peensusmoodulit ei arvestata.
<b>Ehituskruus</b>	
>5 mm läbimõõduga osi vähemalt 35%; peenosise ( $\varnothing < 0,05$ mm) sisaldus kuni 20%; purunemiskindlust ei arvestata.	>31,5 mm läbimõõduga osi vähemalt 35%; peenosise ( $\varnothing < 0,063$ mm) sisaldus kuni 12%; purunemiskindluse kategooria kuni LA35*.
<b>Täitekruus</b>	
>5 mm läbimõõduga osi vähemalt 35%; peenosise ( $\varnothing < 0,05$ mm) sisaldus üle 20%; purunemiskindlust ei arvestata.	>31,5 mm läbimõõduga osi vähemalt 35%; peenosise ( $\varnothing < 0,063$ mm) sisaldus üle 12%; purunemiskindluse kategooria üle LA35*.

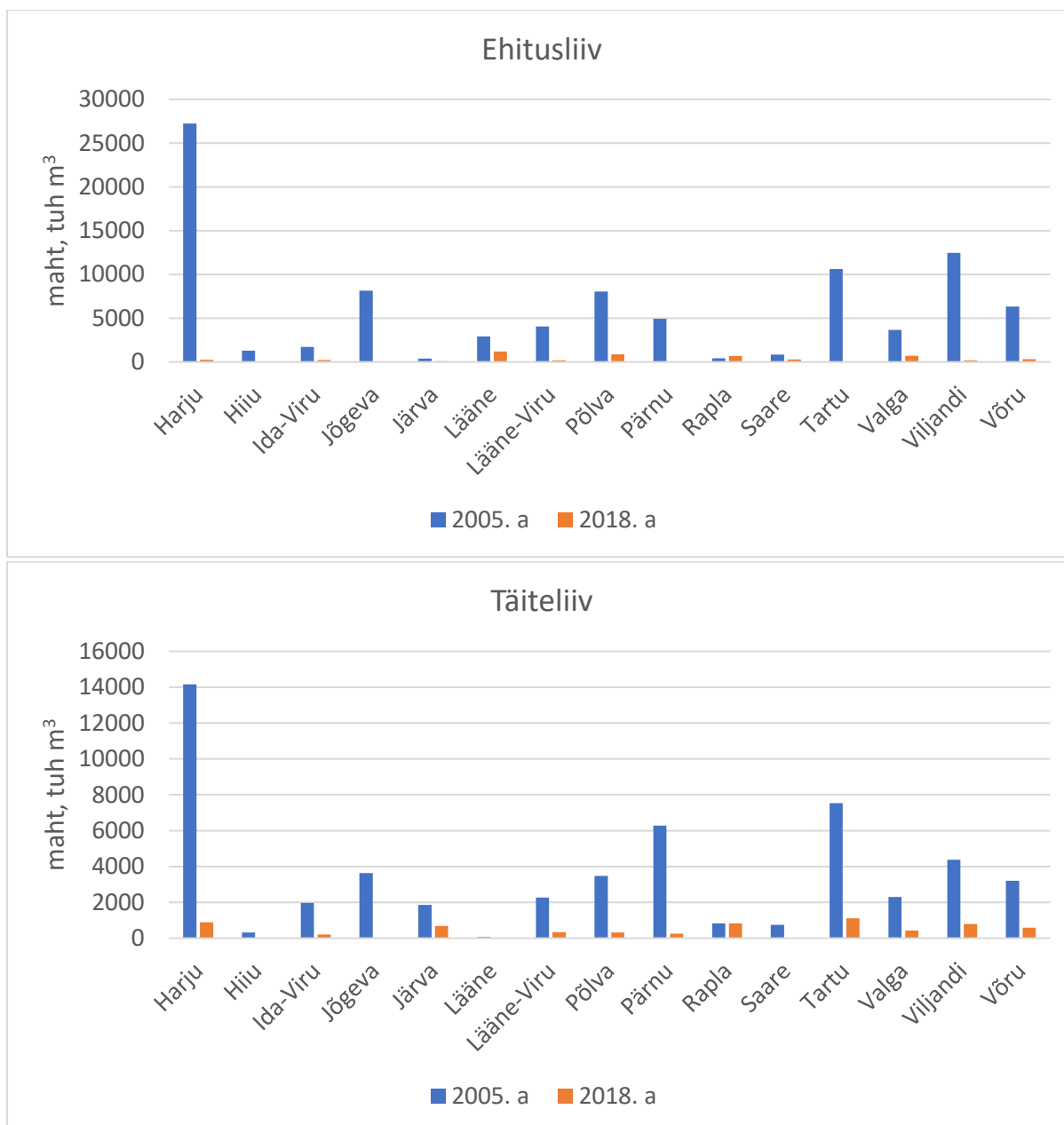
\*LA – Los Angelese katse killustikust fraktsiooniga 10–14 mm (standard EVS-EN 1097-2).

Suur enamus arvel olevast kaevandatavast kruusast on uuritud vana määruse alusel (Joonis 15), kusjuures täitekruusa kaevandatavat varu on võrreldes muude ehitusmaavaradega väga vähe arvel (Joonis 1). Uue korra järgi uuritud ehituskruusa (1,3% kaevandatavast ehituskruusast) kaevandatakse vaid Rapla- ja Võrumaal ning uue korra järgi uuritud täitekruusa (21,7% kaevandatavast täitekruusast) Harju-, Lääne-Viru-, Rapla- ja Viljandimaal.



Joonis 15. Ehitus- ja täitekruusa kaevandatav jääkvaru seisuga 13.11.2021.

Liiva puhul on olukord samuti keeruline. Kui varem loeti peenosiseks materjali, mille terasuurus oli alla 0,05 mm, siis nüüd on selleks piiriks 0,063 (Tabel 1). Materjal, mis oli 2005. a määruse järgi täiteliiv, on seda tõenäoliselt ka 2018. a määruse järgi, eriti juhul, kui täiteliiva grupp määrati peenosise sisalduse alusel. Samas võiks ehitusliiva, mille peenosise sisalduseks määrati 2005. aasta määruse järgi 5–10%, hinnata 2018. aasta määruse kohaselt automaatselt ümber täiteliivaks, sest vana määruse kohane peenosine (alla 0,05 mm) mahub ka uue määruse järgi peenosise (alla 0,063 mm) hulka. Kahjuks ei ole selline teisendamine alati nii lihtne.



Joonis 16. Ehitus- ja täiteliiva kaevandatav jääkvaru seisuga 13.11.2021.

Uue korra järgi uuritud maavaradest on ehitus- ja täiteliiva kaevandatava varu hulgas mahuliselt (m<sup>3</sup>) kõige rohkem (Joonis 1 ja 16). Siiski on 94,8% ehitusliivast ja 88,9% täiteliivast uuritud vana määruse järgi. Kui vaadelda arvelolevaid kaevandatavaid ehitus- ja täiteliivavarusid maakondade lõikes, on näha, et uue määruse järgi uuritud varud jagunevad maakondade vahel üsna ühtlaselt, mõnede eranditega. Teistest maakondadest eristub Raplamaa, kus 2018. a määruse järgi uuritud ehitus- ja täiteliiva on kaevandatava varu hulgas rohkem kui 2005. aasta määruse järgi uuritud materjali. Samas on seal teiste maakondadega võrreldes üldse väga väikesed liivavarud.

Kuigi uue määrusega muutusid ehitusliiva- ja kruusa määramise tingimused karmimaks, on juhtumeid, mille puhul vana määruse kohane täiteliiv võib uue määruse kohaselt liigituda ehitusliivaks. Uue määruse järgi seisneb ehitus- ja täiteliiva erinevus vaid peenosise (savi- ja tolmuosakeste) sisalduse erinevuses, kuid vana määrus arvestas ka liivaosise peensusmoodulit. Seega loeti üli-peeneteraline ja väga peeneteraline liiv täiteliivaks isegi siis, kui selle peenosise sisaldus oleks sobinud ehitusliivale. Uus määrus peensusmoodulit ei käsitle, mistõttu liigitub väga peeneteraline, ent vähese peenosise sisaldusega liiv laborianalüüsidele tuginedes ehitusliivaks. Selline maavara ei sobi ehitusliivana turustamiseks.

Et vana määruse järgi kogutud terastikulise koostise andmed ei muutuks kasutamatuks, lisati 2018. aasta määrusesse § 48, mille lõige 1 lubab teisendada enne uue määruse jõustumist tehtud liiva- või kruusauuringute lõimiseandmeid ning määrata maavaravaru kasutusala uute nõuete kohaselt. Selleks on loodud kindel reeglistik (eelkõige § 48 lõiked 6 ja 7). Arvutuslik teisendamine võib osutuda väga lihtsaks, kui käsitletav ala on väike ja vanade laborianalüüside tulemused saab klassifitseerida § 48 lõike 7 alusel. Keerulisem on olukord, kus kõik või enam vanu laborianalüüside tulemusi tuleb teisendada sama paragrahvi lõigete 1–6 alusel (näidisarvutuse faili .excel-formaat on kättesaadav Maa-ameti geoportaalist: <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Geoloogilised-andmed/Maardlad/Loimiseandmete-arvutuslik-teisendamine-p711.html>) ning selgub, et nõusaldusväärselt klassifitseerida on võimalik vähem kui 85% proovidest. Sel juhul tuleb võimalusel asendada vana mitteklassifitseeritava tulemuse andnud proov uue prooviga ja/või täiendada vana uuringut päris uute uuringupunktide ja proovidega. Välitöö on vajalik ka siis, kui on alust vana uuringu andmetes kahelda, näiteks kui kruusalasundit on uuritud ainult puurimisega (puur lükkab munakad kõrvale ja kruus võib liigituda liivaks). Selline töö võib mahu poolest osutada samaväärseks täismahus geoloogilise uuringuga.

### *Ehitusotstarbelised karbonaatkivimid*

Ehitusotstarbeliseks loetakse seda karbonaatkivimit, mis ei vasta tehnoloogilise karbonaatkivimi nõuetele. Tehnoloogilisele dolo- ja lubjakivile esitatud nõuded uue määruse jõustumisega ei muutunud, küll aga täpsustusid 2018. aasta määrusega üldised lubja- ja dolokivi eristamise tingimused. Lisaks muutusid reeglid, mille alusel liigitada ehitus- ja täitelubjakivi või ehitus- ja täitedolokivi. Järgmises tabelis on loetletud vana ja uue määruse nõuded füüsikalise-mehaanilistele katsetustele ehitusotstarbeliste karbonaatkivimite klassifitseerimiseks (Tabel 2).

Tabel 2. Ehitusotstarbeliste karbonaatkivimite määramise nõuete erinevused 2005. ja 2018. aasta määrustes.

2005. aasta määrus nr 44	2018. aasta määrus nr 52
<b>Ehitusdolokivi</b>	
Kõrgemargiline: survetugevus kuivalt üle 600 kg/cm <sup>2</sup> ; külmakindlus mitte alla 25 tsükli.	Kõrgemargiline: purunemiskindluse kategooria kuni LA30*; külmakindluse kategooria kuni F2**.
Madalamargiline: survetugevus on 200–600 kg/cm <sup>2</sup> ; külmakindlus vähemalt 15 tsükli.	Madalamargiline: purunemiskindluse kategooria LA31–35*; külmakindluse kategooria kuni F4**.
<b>Täitedolokivi</b>	
Survetugevus on alla 200 kg/cm <sup>2</sup> ; ei sobi viimistluskiviks.	Ei vasta ehitusdolokivile; ei sobi viimistluskiviks.
<b>Ehituslubjakivi</b>	
Kõrgemargiline: survetugevus kuivalt üle 600 kg/cm <sup>2</sup> ; külmakindlus mitte alla 25 tsükli.	Kõrgemargiline: purunemiskindluse kategooria kuni LA30*; külmakindluse kategooria kuni F2**.
Madalamargiline: survetugevus on 200–600 kg/cm <sup>2</sup> ; külmakindlus vähemalt 15 tsükli.	Madalamargiline: purunemiskindluse kategooria LA31–35*; külmakindluse kategooria kuni F4**.
<b>Täitelubjakivi</b>	
Survetugevus on alla 200 kg/cm <sup>2</sup> ; ei sobi viimistluskiviks.	Ei vasta ehituslubjakivile; ei sobi viimistluskiviks.

\* LA – Los Angelese katse killustikust fraktsiooniga 10–14 mm (standard EVS-EN 1097-2).

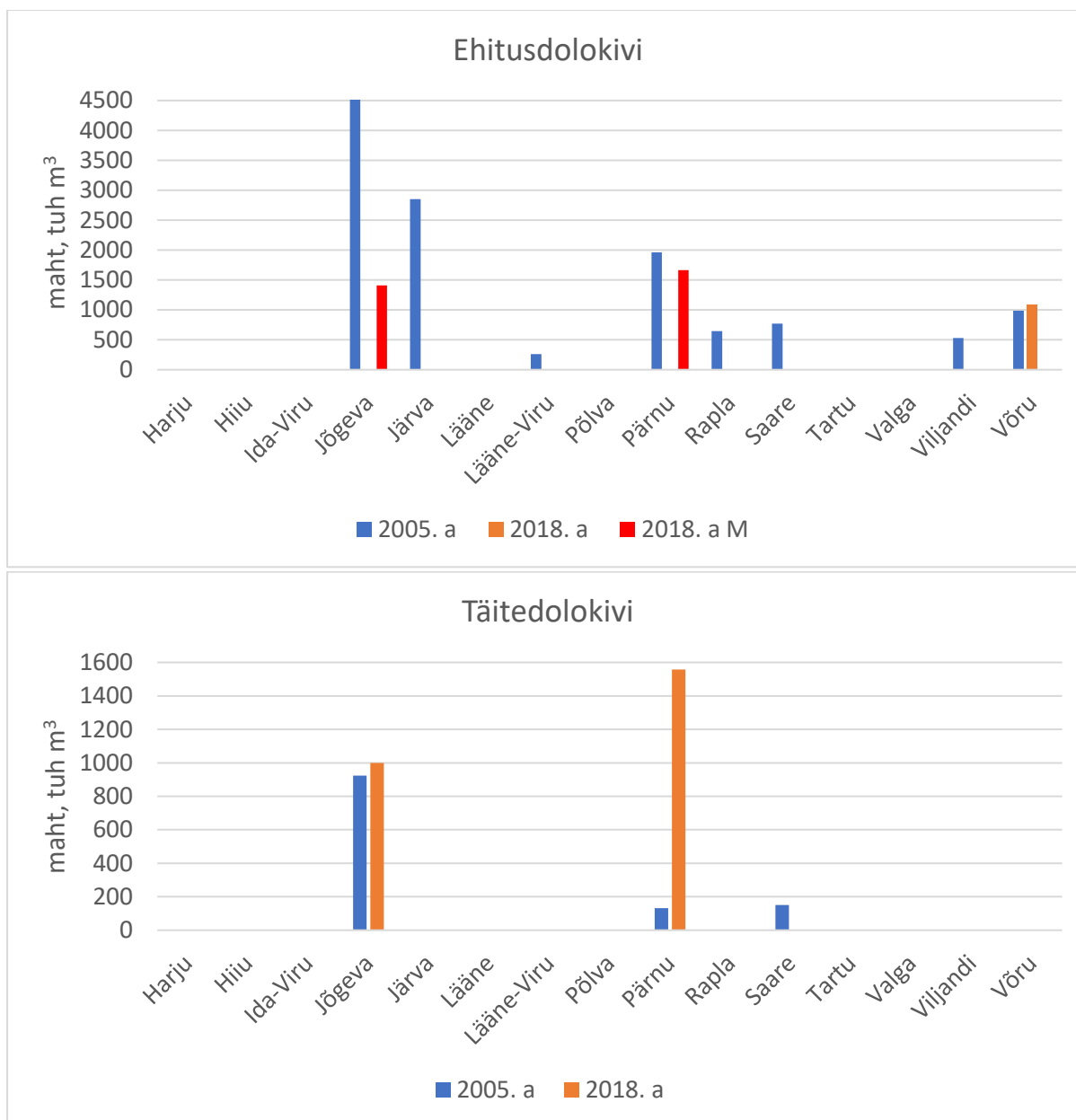
\*\* külmakindlus määratakse killustikust fraktsiooniga 8–16 mm (standard EVS-EN 1367-1).

Valitud piirkonna varustuskindlust hinnatakse Maa-ameti geoportaali maardlate veebirakenduse abil. Samas ei arvesta süsteem vana määruse järgi uuritud maavara kvaliteeti, mistõttu võib varustuskindlus olla ülehinnatud. Uue määruse alusel uuritud maavara on aga kvaliteedigruppidega esitatud. Seega teostatakse asjakohase varustuskindluse hindamine eraldi arvutusena loal määratud kvaliteedi alusel.

Karbonaatkivimite kvaliteedi hindamine 2018. aasta määruse järgi käib hoopis teistel alustel kui 2005. aasta määrusega. Kuigi nii vana kui ka uus määrus jagavad kivimi kõrgemargiliseks, madalamargiliseks ja täitekiviks, ei ole need omavahel üks-ühele võrreldavad, sest jaotuse aluseks on erinevad laborikatsed. Survetugevust otseselt purunemiskindlusega võrrelda ei saa ning siin ei ole appi võtta ka ümberarvutuse tabeleid, mis võimaldaks vana määruse järgi uuritud maavara omadused uuele vastavaks teisendada.

Eesti Geoloogiateenistus on hinnanud Harju, Rapla ja Pärnu maakondades paiknevate karbonaatkivimimaardlate varude kvaliteeti uue määruse alusel (Tamm jt 2018; Tamm jt 2020a; Tamm jt 2020b). Näiteks jõuti järeldusele, et Harjumaal on maakonna kõrgemargilise ehituslubjakivi varustuskindluse analüüsi seisukohast mõistlik käsitleda vaid Väo kihistu kasutusperspektiivi, mida kaevandatakse Harku, Maardu ja Väo maardlates. Mujal (v.a Väo, Harku, Jägala, Maardu) on lubjakivi väiksema külmakindlusega ja savikam ning ei pruugi vastata kõrgemargilise ehituskillustiku kvaliteedile (Tamm jt 2018). Raplamaal kaevandatakse praegu lubja- ja dolokivi teetöödeks vajaliku ehituskillustiku tootmiseks põhiliselt Lubja, Reinu ja Sutlema lubjakivimaardlas, kuid hinnanguliselt ca 60% kaevandamiseks antud varust ei taga ehituskillustiku tootmist purunemiskindluse kategooriaga LA30 (Tamm jt 2020a). Pärnumaal on põhiliselt arvel litoloogiliselt muutlik Jaagarahu lademe Muhu kihistu dolokivi, millest valmistatud killustiku purunemis- ja külmakindlus ei vasta enamasti kõrgemargilise materjali nõuetele (Tamm jt 2020b). Leiti, et Pärnumal on tagatud varustus madalamargilise ehitusdolokivi ja karbonaatse täitematerjaliga, kuid kvaliteetsemat materjali suurte taristuobjektide rajamiseks tuleb tuua mujalt. Kõrgemargilise karbonaatkivimi varud on piiratud ja ei taga piirkondlikku varustuskindlust ka Viljandi, Järva, Rapla ja Lääne maakonnas.

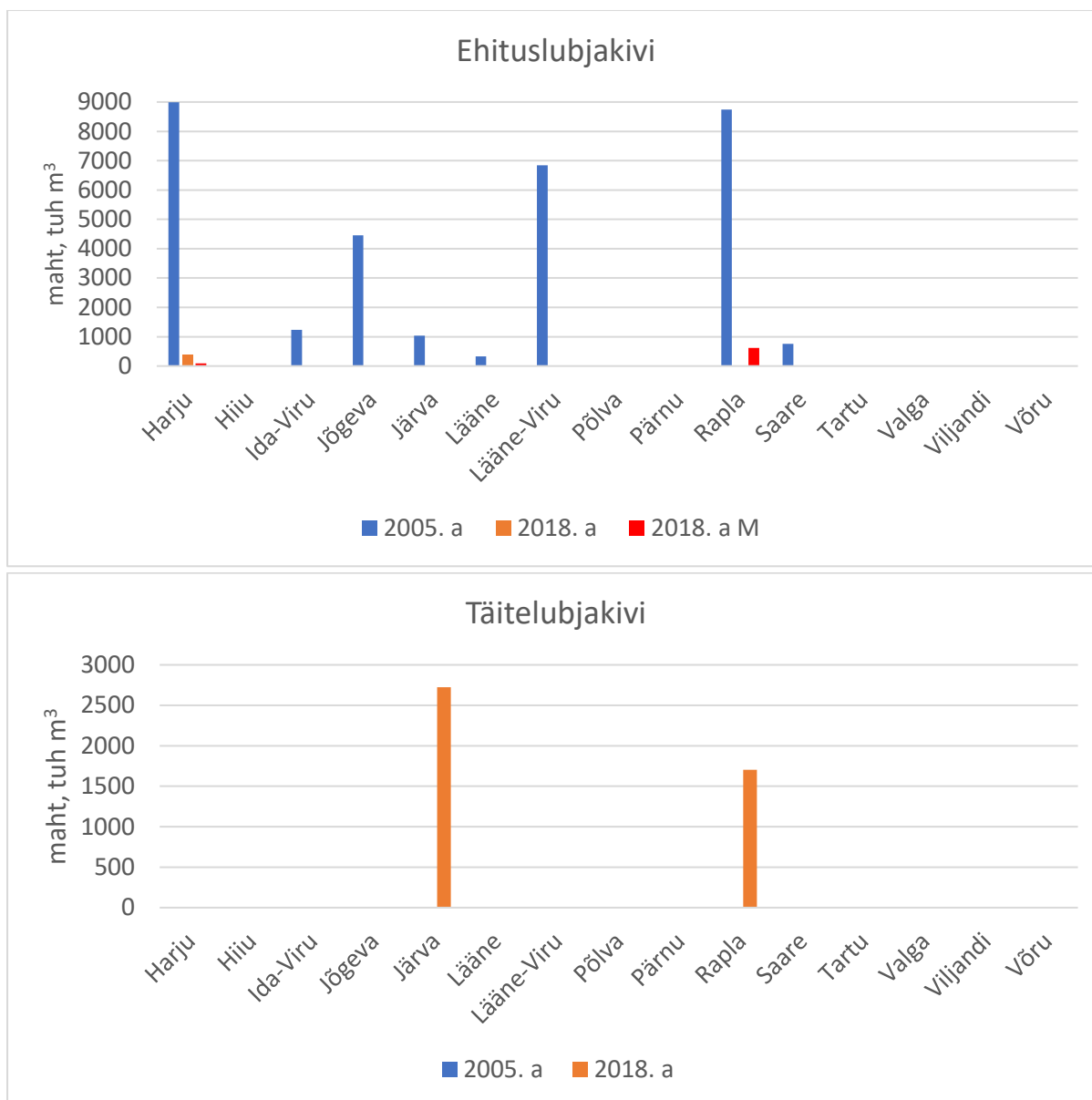
Tööde tulemused annavad asjakohast teavet käsitletud maakondade geoloogilise ehituse (sh maavara kvaliteedi) ja selle uurituse kohta ning uuringu- ja kaevandamislubade taotlemisel on võimalik neile andmetele tugineda. Ka keskkonnaloa andja saaks arvestada uurimistöös käsitletud varustuskindluse tulemusi, et otsustada täiendavate geoloogiliste uuringute tegemise ja kaevandamise vajaduse üle. Sellise mudeli rakendamiseks kogu Eestis tuleb ka ülejäänud maakondade kohta selline andmeanalüüs teha. Veel lisab keerukust see, et maavaravarude arvestus (kaevandamine ja uute varude arvelevõtmine jm) on pidevas muutumises.



Joonis 17. Ehitus- ja täitedolokivi kaevandatav jääkvaru seisuga 13.11.2021.

Kaevandatavast ehitusdolokivist 75% on uuritud vana ja 25% uue määruse alusel (Joonis 19). Uue määruse järgne varu on jaotunud Jõgeva-, Pärnu ja Võrumaa vahel. 96,7% kaevandatavast ehituslubjakivist on uuritud vana määruse järgi ning vaid Harju- ja Raplemaal on arvel ka natuke uue määruse järgi uuritud kaevandatavat varu.

Täitedolokivi ja täitelubjakivi eristuvad teistest maavaradest selle poolest, et enamus nende kaevandatavast varust on uuritud 2018. aasta määruse järgi – vastavalt 68% ja 100% (Joonised 17–19). Mahuliselt on neid aga võrreldes teiste ehitusmaavaradega väga vähe arvel, mis tuleneb arvatavasti madalast nõudlusest sellise materjali järele. Kaevandatavat täitedolokivi on arvel Jõgeva-, Pärnu- ja Saaremaal ning täitelubjakivi vaid Järva- ja Raplemaal.

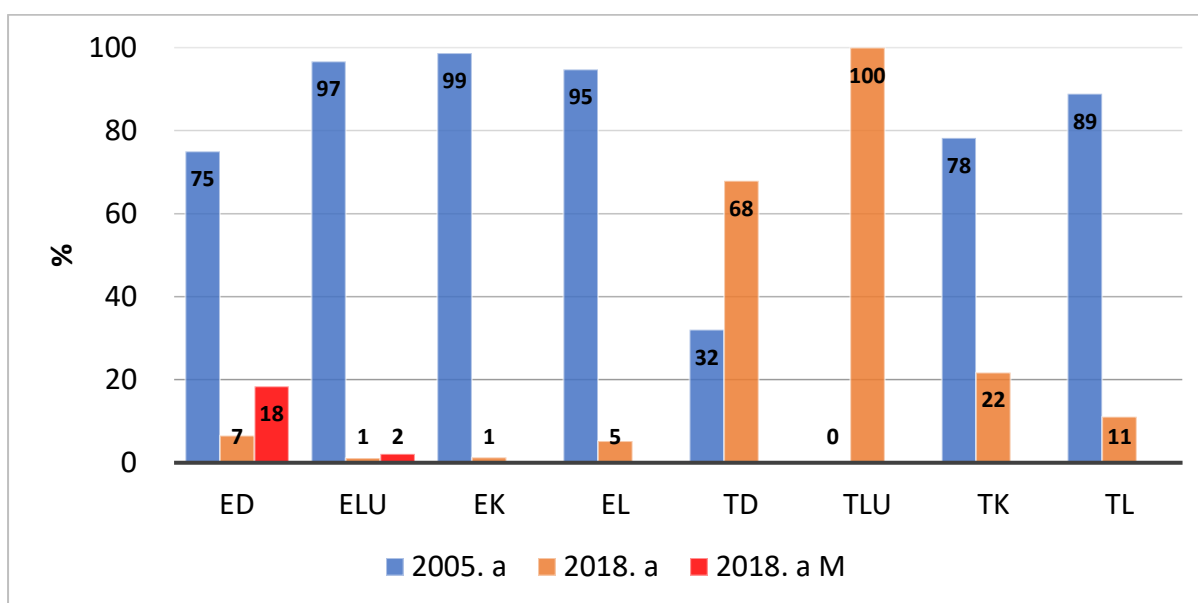


Joonis 18. Ehitus- ja täitelubjakivi kaevandatav jääkvaru seisuga 13.11.2021.

Seega ei pruugi varustuskindluse analüüs anda ülevaadet ei liivade-kruusade ega ka karbonaatkivimite tegeliku (ehk uue määrusega kooskõlas) varustuskindluse kohta, sest arvel oleva maavara nimetus ei pruugi peegeldada tegelikku karjäärilist saadava maavara kvaliteeti. Tegelik varustus täiteliivaga on paljudes piirkondades arvatavasti oluliselt suurem kui varustuskindluse analüüs näitab, kuid varustus ehituskruusaga seevastu väiksem. Riigi huvi on uurida ja kaevandada maavara, mida vastavas piirkonnas on vähe või mille järele on nõudlus ehk maavara, mille varustuskindlus ei ole tagatud. Kui varustuskindlust ei ole võimalik üheselt ja usaldusväärselt määrata, on ka riigi huvi määratlemine nende maavarade suhtes moonutatud.

## Üleminek vanalt määruselt uuele

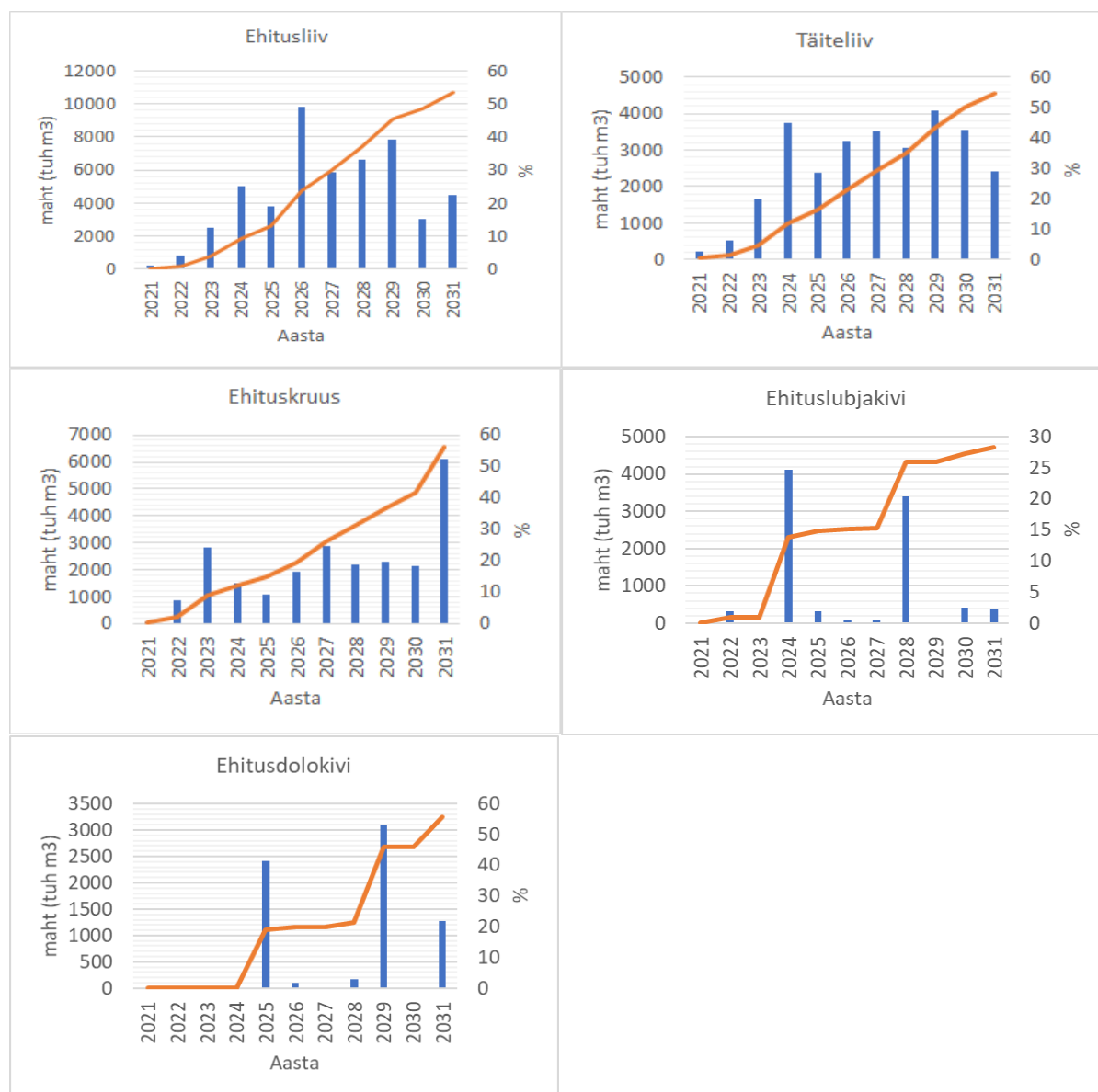
Uus määrus jõustus alles 2018. aastal ning võrreldes eelmise määruse kehtimisperioodiga on see jõudnud kehtida üsna lühikest aega. Praegu arvel olevatest ja kaevandatavatest maavaradest enamuse on uuritud vana korra kohaselt (Joonis 19), kuid mida aeg edasi, seda rohkem tuleb juurde uue korra järgi uuritud maavaravaru. Samal ajal jätkub kaevandamine, mille käigus vähendatakse vana määruse järgi uuritud varusid (Joonis 20). Seega käib protsess, mille käigus nõ vana varu üha ammendatakse ja uut võetakse arvele, mis peaks ühel hetkel muutma kaalukausside asetust nii, et uue korra järgi uuritud varu on arvel rohkem. Seda protsessi aeglustab mõnevõrra uue määruse § 47 lõige 2, mis lubab vanade nõuete kohaselt uuritud, kuid keskkonnaregistrisse kandmata lasundit kameraaltöö alusel arvele võtta, arvestades vanu nõudeid. See punkt on aga niisugusel üleminekuperioodil igati põhjendatud ja vajalik. Omaette küsimus on, kui kaua peaks üleminekuage kestma.



Joonis 19. Graafik näitab, kui suur osa iga maavaraliigi kaevandatavast varust on uuritud uue ja kui suur osa vana määruse järgi. Ehitusdolokivi ja -lubjakivi puhul näitab 2018. a oranž tulp kõrgemargilise ja punane madalamargilise kivimi osakaalu.

Üks viis sellele küsimusele vastuse otsimiseks, on analüüsida erinevate ehitusmaavarade kaevandamislubade lõppemise aega. Juhul kui kaevandamislubade lõppemine tähendaks alati maavaravaru ammendumist, väheneks vana määruse kohase ehitusliiva kaevandatav varu järgmise viie aastaga (2026. a lõpuks) ca 24% võrra, kuid kümne aastaga (2031. a lõpuks) juba ca 53% võrra (Joonis 20). Täiteliiva puhul oleks need näitajad vastavalt ca 23% ja 55% ning ehituskruusa puhul 19% ja 56%. Kui varud saaks väljatud kaevandamisloa kehtivusaja lõpuks,

võiks 2026. a lõpuks ammenduda ca 15% praegu vana määruise järgi arvel olevast kaevandatavast ehituslubjakivist ja ca 20% ehitusdolokivist (Joonis 20). 2031. aasta lõpuks võiks need näitajad olla juba vastavalt ca 30% ja 56%.



Joonis 20. 2005. a määruise kohaselt uuritud kaevandatavate maavaravarude potentsiaalne muutumine aastate lõikes. Sinised tulbad peegeldavad varude mahte, mille kaevandamisloa vastaval aastal lõpeb. Oranž kumulatiivne kõver kujutab samade varude vähenemist protsentuaalselt kogu arvel olevast vana korra järgi uuritud varust. Täitekruusa, -lubjakivi ja -dolokivi andmeid ei ole kuvatud, sest neid on arvel liiga vähe.

Nii suurte mahtude kaevandamine nii lühikese ajaga ei pruugi aga reaalne olla. Levinud praktika kohaselt pikendatakse kaevandamisloade kehtivusaega, sest ikka on mingi osa, mida ei jõuta loa lõppemise ajaks väljata. Teisalt suureneb uue määruise kohaste varude maht

käimasolevate ja tulevaste geoloogiliste uuringute tulemusel. Lisaks on loodud võimalus liivade ja kruusade vanade uuringutulemuste teisendamiseks uuele määrusele vastavaks, mis võiks samuti kiirendada uue määruse kohase maavara ülekaalu saavutamist, kuid mis võib vältitöö vajaduse juhul üsna mahukaks tööks osutada. Ka karbonaatkivimite kvaliteedi täpsustamist tuleks olemasolevate ja planeeritavate mäeeraldiste piires kuidagi soodustada. Näiteks võiks üleminekuperioodil aktsepteerida maavara kvaliteedi täpsustamiseks lühiaruandeid, mis on koostatud teatud hulga uue määruse kohaste lisakatsete tulemuste alusel.

Siin tuleb aga mängu kaevandamisloa taotleja või omaniku motivatsiooni küsimus. Vana määruse järgi uuritud maavara arvutuslik teisendamine on ahvatlev juhul, kui selle tulemusena muutub maavara kaevandamisõigustasude mõttes kallimast odavamaks, näiteks kui senisest ehitusliivast saab täiteliiv. Seda praktikat on paljudel juhtudel juba ka rakendatud. Kui teisendus toob tõenäoliselt kaasa maavara kasutusala muutumise kallimaks maavaraks, ei olda sellest huvitatud. Samuti puudub motivatsioon eraomandis oleva liiva-kruusa ümber hindamiseks, sest selle kaevandamise eest ei pea kaevandamisõigustasu maksma.

Seega on üleminekuperioodile kindla pikkuse määramine keeruline, aga teatava mööndusega hinnanguid on siiski võimalik teha.

## 2.6. Kohalike omavalitsuste vastuseisu põhjuste analüüs

Töö üheks eesmärgiks on analüüsida kohalike omavalitsuste (KOV) vastuseisu kaevandamise ja (üld)geoloogilise uuringu lubade andmisele ning välja selgitada

1. vastuseisu põhjused,
2. maavarad, mille puhul on kõige rohkem vastuseisu ja
3. suurema vastuseisuga piirkonnad.

Lubade taotluste andmeid hoitakse kolmes andmebaasis: Postipoiss, KIRKE ja KOTKAS. Postipoiss, mis on neist kõige vanem, sisaldab taotlusi aastatest 2009–2015. KIRKE hõlmab taotlusi 2015 a. lõpust kuni 2020 a. aprillini ning KOTKAS sisaldab uuemaid taotlusi kuni tänaseni. Lisaks on KOTKAS-sse kantud kõik praegu kehtivad load, mistõttu tuli korduste vältimiseks andmebaase omavahel võrrelda. Andmeid koguti eeskätt ehitusmaavara (lubjakivi, dolokivi, liiv ja kruus), aga võrdluse saamiseks ka turba ja põlevkivi lubade kohta. Turba ja põlevkiviga seonduvat vastuseisu lubade andmisele oli vaid üksikutel puhkudel, mis ilmestab, kui vähe on nende maavarade lubade taotlemisega probleeme võrreldes ehitusmaavaradega. Samas on vastuseisu põhjused samad nagu ehitusmaavarade puhul.

Esialgne eesmärk oli läbi töötada viimase 10 aasta jooksul esitatud kaevandamis- ja uuringulubade taotlused, kuid andmebaaside keerukuse tõttu otsustati analüüsida neid taotlusi, mille kohta on Keskkonnaamet (KeA) viimase 10 aasta jooksul (alates 2012. aastast) lõpliku otsuse teinud ning taotlusi, mis on hetkel veel menetluses. Seega esineb töös ka KOV otsuseid, mis võivad olla tehtud enne 2012. aastat, kuid KeA lõplik otsus on tehtud 2012. aastal. Kahjuks ei ole võimalik sorteerida lube andmebaasides selle alusel, kas KeA on loa andmisest keeldunud või on taotleja ise taotluse tagasi võtnud, mistõttu otsiti selliste juhtumite kohta andmeid otsingumootori abil otsides vasteid väljendite “keeldumine” või “tagasi võtmine” alusel. Sellise otsinguga ei pruugi aga kõiki otsitavaid andmeid kätte saada. Lisaks oli kasutada KeA Maapõuebüroo spetsialistide informatsioon neile teada olevatest taotlustest, mille puhul KOV loa andmisega ei nõustunud. Info edastati ligikaudu viiekümne menetluse kohta.

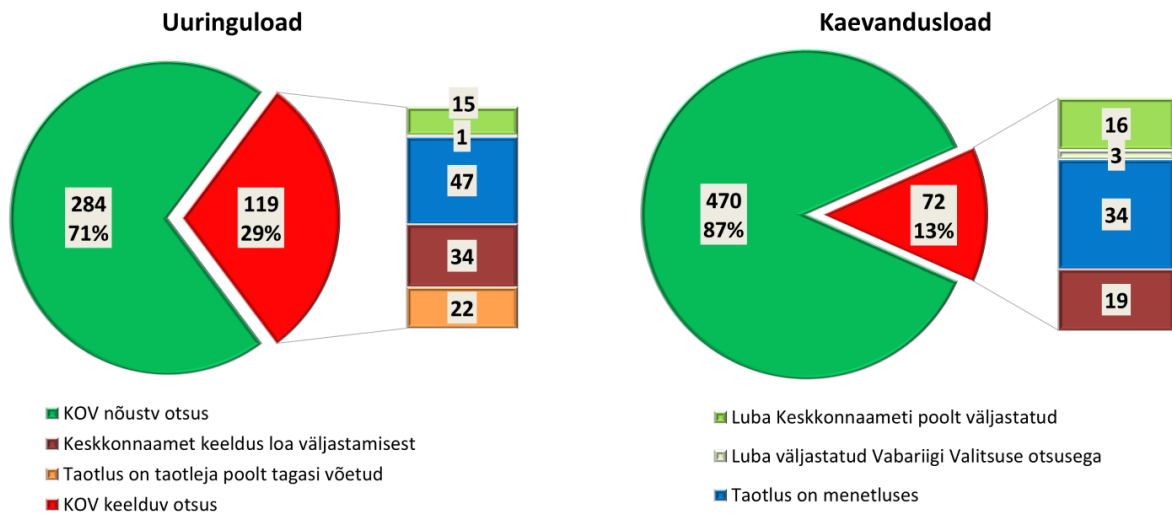
Keskkonnaametile esitatud loa taotlused jagunevad neljaks:

1. menetluses olev,
2. luba on Keskkonnaameti (KeA) poolt väljastatud,
3. KeA keeldus loa väljastamisest või
4. taotleja on taotluse ise tagasi võtnud.

Kokku analüüsi 945 KOV otsusega loa taotlust, millest 550 olid kaevandamislubade ning 403 (üld)geoloogiliste uuringulubade taotlused (Joonis 21). Selgus, et vastuseisu geoloogilise uuringu loa andmisele oli rohkem (29%) kui kaevandamislubade puhul (13%). Kui KeA on loa väljastanud, aga KOV ei ole sellega nõus, on taotleja enamasti kas selle otsuse kohtus vaidlustanud või pidanud KOV-ga läbirääkimisi taotluse muutmise osas, mille tulemusena on KOV lõpuks oma nõusoleku loa väljastamiseks andnud. Kui KOV ei ole nõus uuringu- või kaevandamisloa andmisega, võib KeA taotleja ettepanekul taotleda loa andmise nõusolekut Vabariigi Valitsuselt. Sellises olukorras küsitakse enne Vabariigi Valitsuse poole pöördumist majandus- ja taristuministri ning keskkonnaministri seisukohta riigi huvi esinemise osas. Nii võidakse ikkagi luba saada.

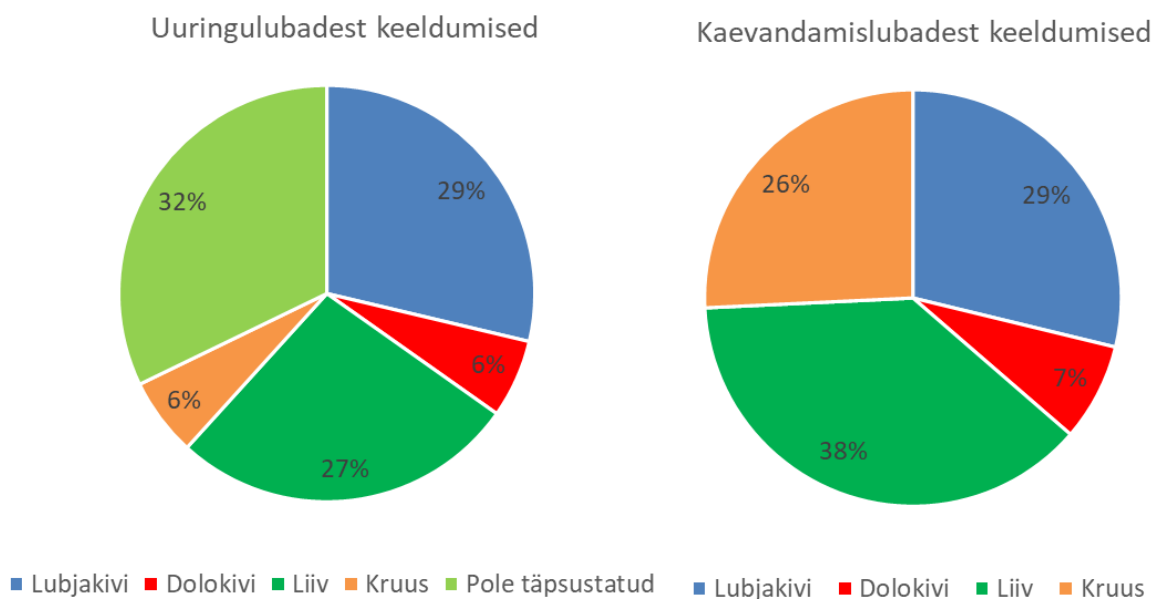
Levinud arvamuse kohaselt annab geoloogilise uuringu loa omamine ja uuringu tegemine tulevikus õiguse (või pehmedavad asjaolud) ka kaevandamisloa saamiseks. Uuringuloa väljastamisele vastu olles püütakse kaevandamisega seotud tegevused juba eos välistada. Geoloogiline uuring ja kaevandamine on aga erinevad tegevused. Samamoodi on geoloogilise uuringu ja maavara kaevandamise loa taotlemine kaks eraldiseisvat menetlust, mille puhul kohaliku omavalitsuse üksuse nõusolek on möödapääsmatu mõlemas menetluses eraldi. Juhul, kui KOV annab geoloogilise uuringu tegemiseks nõusoleku, ei ole omavalitsusüksus seotud kohustusega anda nõusolek kaevandamisloa andmiseks.

Uuringulubade puhul on taotleja rohkem aldis oma taotlust tagasi võtma, kui ta näeb, et nõustuva otsuse saamine on vähetõenäoline. Taotluse tagasi võtmisel saab taotleja tagasi riigilõivu (400 eurot). Kaevandamislubade puhul ei esinenud analüüsitud perioodil ühtegi korda, kus taotleja oleks oma taotluse ise tagasi võtnud.



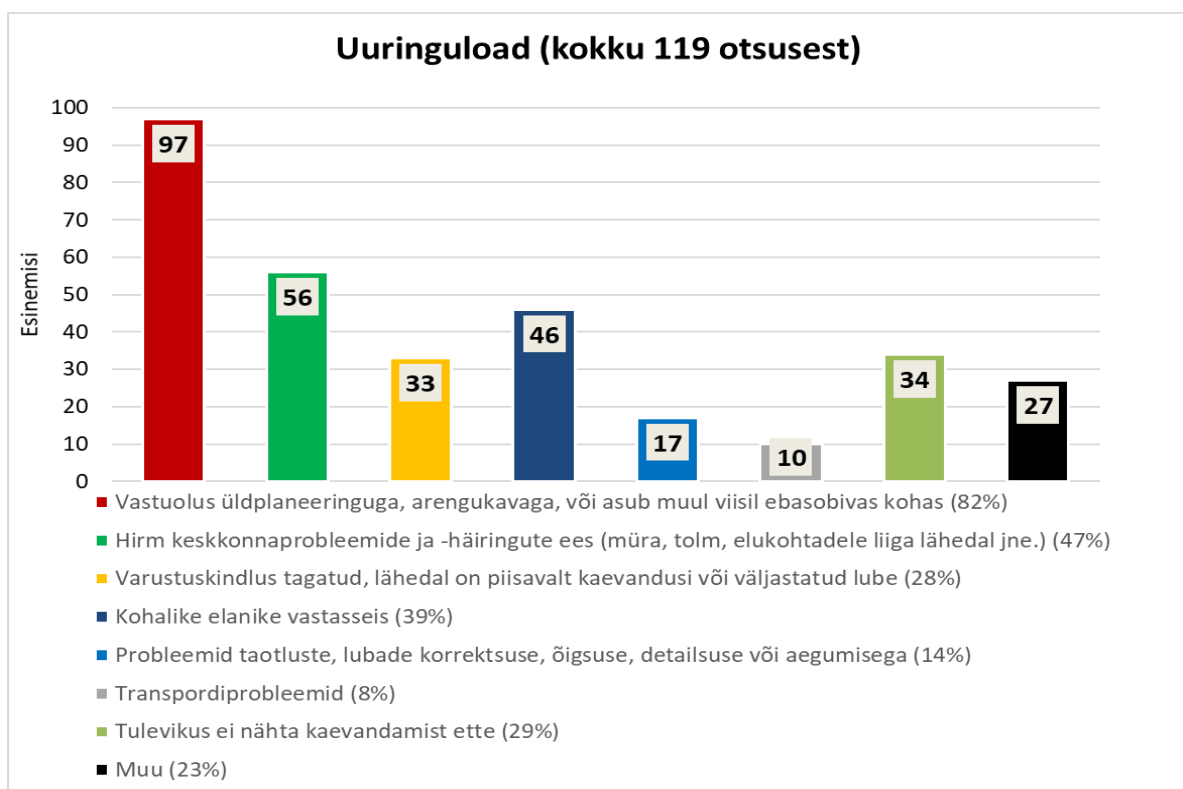
Joonis 21. KOV otsused kaevandus- ja uuringulubade taotlustele

KOV-de vastuseisu osakaal erinevate ehitusmaavarade lõikes kaevandamislubade ja (üld)geoloogilise uuringu lubade puhul on näidatud joonisel 22. Kuna ühes karjääris võib esineda erinevaid ehitusmaavarasid, on andmed esitatud karjääri põhimaavara kohta. Uuringu- ja kaevandamislubade puhul on maavarade osakaalud üsna sarnased. Kruusa kaevandamislubade osakaal on uuringulubadega võrreldes oluliselt suurem. Valdavad liiva- ja lubjakivikarjäärid, kusjuures liivaga seonduvaid taotlusi oli oluliselt rohkem kui karbonaatkivimeid käsitlevaid taotlusi. Seega on KOV-ides suurem vastuseis osakaalu poolest just karbonaatkivimeid puudutavate lubade väljastamisele.

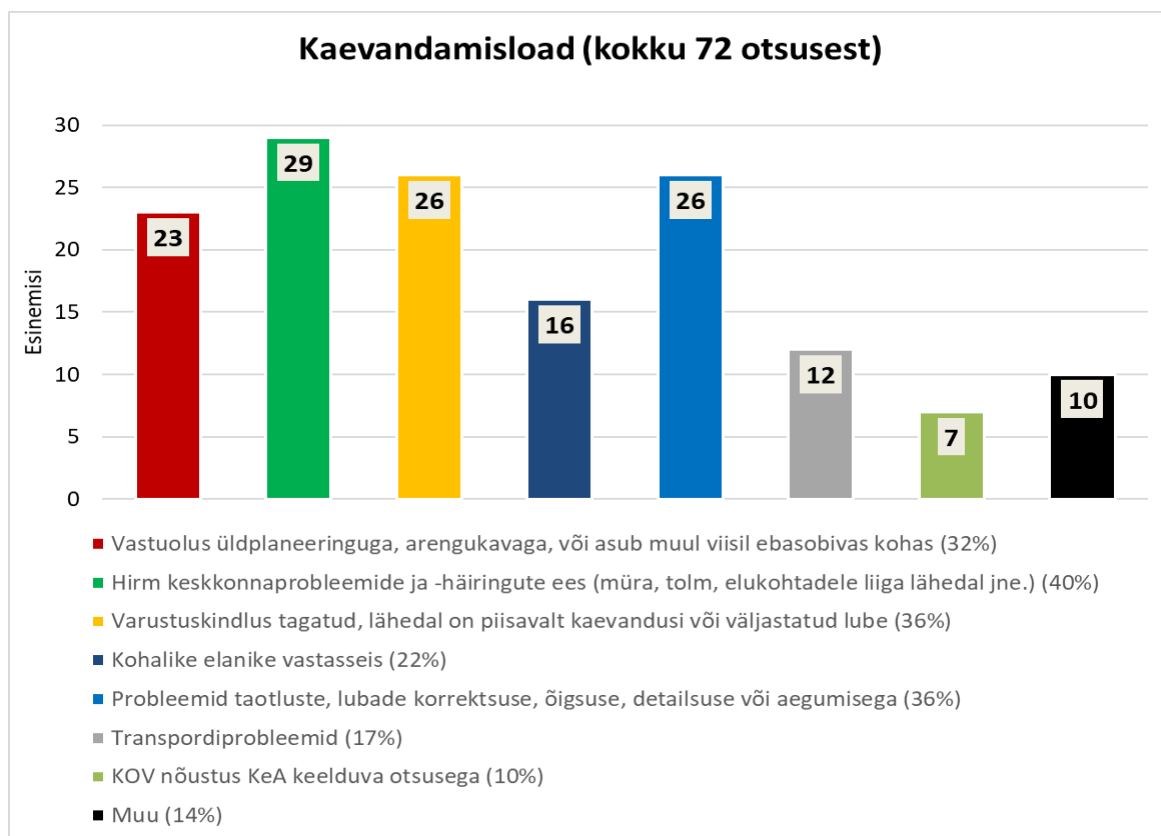


Joonis 22. KOV-de vastuseis lubade andmisele maavarade kaupa.

KOV-id ei nõustunud kaevandamisloa väljastamisega 72 ja (üld)geoloogilise uuringu loa väljastamisega 119 juhul. Vastuseisu põhjused süstematiseeriti kategooriateks, mis on esitatud joonistel 23 ja 24. Põhjused loa väljastamise vastu on varieeruvad ja tavaliselt on põhjuseid mitu. Kõige enam kardetakse, et geoloogilise uuringuga kaasneb lõpuks kaevandamine, mis tihtipeale vastabki tõele. Siiski on uuringu eesmärk välja selgitada maavara kogus ja kvaliteet. Kui uuringu tulemusena selgub, et kaevandamise alustamine ei ole maavara koguse, kvaliteedi või kaasneva keskkonnamõju tõttu otstarbekas, siis kaevandamisluba taotlema ei asuta. Juhul kui uuringu alusel on maavara kogus ja kvaliteet sobilik ja kaasnev keskkonnamõju ei ületa piirnorme, on KOV-il ikkagi võimalik kaevandamisloa andmisele vastu olla. Tavapraktika kohaselt konsulteerib loa andja pärast KOV-ilt eitava vastuse saamist taotlejaga, et leida KOV-ga kokkulepe (Kuslap, 2014). Ka võib KOV esitada uuringu- ja kaevandamisloale nõudeid, mis kantakse loale kui eritingimused.



Joonis 23. KOV-de vastuseisu põhjused uuringulubadele. Tulpdiagrammid näitavad, mitu korda on vastavat põhjust otsustes nimetatud ning legendis on põhjuse lõpus märgitud selle esitamise osakaal kõigist KOV vastuseisudest. Kuna tavaliselt on iga menetluse juures põhjuseid mitu, on nende koguprotsent suurem kui 100%.



Joonis 24. KOV-de vastuseisu põhjused kaevandamislubade puhul. Tulpdiagrammid näitavad, mitu korda on vastavat põhjust otsustes nimetatud ning legendis on põhjuse lõpus märgitud selle esitamise osakaal kõigist KOV vastuseisudest. Kuna tavaliselt on iga menetluse juures põhjuseid mitu, on nende koguprotsent suurem kui 100%.

Ülekaalukalt kõige enam keelduti nõusoleku andmisest viidates vastuolule üldplaneeringuga, arengukavaga või peeti asukohta muul viisil ebasobivaks. Vastuseisu kaevandamislubade andmisele põhjendati sellega 23 juhul (32%), geoloogiliste uuringute puhul aga 97 korral (82%). Enamjaolt oli tegemist rohevõrgustiku alaga, metsaga, millest ei soovitud loobuda, aga ka põllumajandus- ja maatulundusmaaga või mõneks muuks otstarbeks planeeritud maaga. KOV otsustes viidati, et planeeringu kohaselt ei ole taotletav kaevandus- või uuringuala mäetööstusmaa, mistõttu ei saa seal kaevandamist alustada, ehkki enamikel juhtudel saab maa kasutamise otstarvet vajadusel muuta. Veel toodi põhjuseks, et kohalikud elanikud kasutavad taotletavat ala rekreatsiooniks, sportimiseks või puhkamiseks, mistõttu ei soovita ala kaevandamiseks või uurimiseks lubada.

Kõige enam KOV-e põhjendas vastuseisu kaevandamisloa andmisele viidates potentsiaalsetele keskkonnaprobleemidele ja -häiringutele (40%). Uuringulubade puhul oli see samuti oluliseks põhjenduseks (47%). Viidati muuhulgas järgmistele probleemidele:

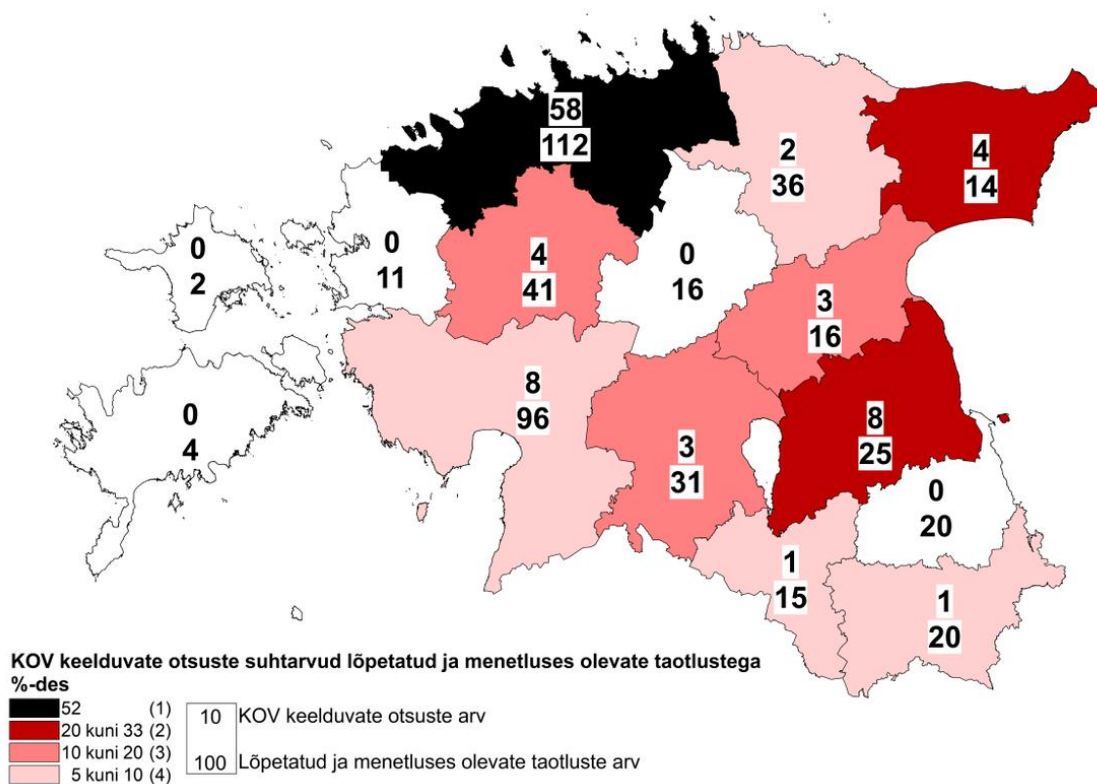
1. kaevandus- või uuringuala asub liiga lähedal kohalikele elanikele,
2. põhjavee ja pinnavee probleemid,
3. kaitse all olevate liikide elupaikade häirimine või hävitamine,
4. jäätmeprobleemid,
5. müra, tolm või muu häiring inimestele.

Sageduselt järgmine põhjus KOV-de poolt eitava vastuse andmiseks oli kohalike elanike vastasseis. See põhjus on välja toodud pigem geoloogilise uuringu lubade (39%) kui kaevandamislubade puhul (22%). KOV-id on põhjuseks toonud ka varustuskindluse tagatuse, lähedal asuvate sama maavara karjäärade olemasolu või niigi piisava arvu väljastatud lube lähiümbruses. See põhjus on välja toodud võrdlemisi sama osakaaluga nii kaevandamislubade kui ka geoloogiliste uuringute lubade puhul (vastavalt 36% ja 28%).

Palju on välja toodud ka probleeme taotluste või lubade korrektsuse, õigsuse, detailsuse või aegumisega. Näiteks ei ole KOV rahul uurituse detailsusega ja soovib lisauuringuid (vahel ka KMH-d, kuigi see ei olnud kohustuslik), on ebakõlad loa taotluse ja seletuskirja vahel, load või uuringud on aegunud ja soovitakse uusi andmeid, tööde teostajatel puuduvad väidetavalt vajalikud load töö teostamiseks jne. Need teemad on probleemiks pigem kaevandamislubade väljastamisel (36%) ja vähem uuringulubade puhul (14%). Lisaks kerkib geoloogiliste uuringulubade taotluste puhul sageli esile see, et tulevikus ei soovita antud alal kaevandamistegevust (29%).

Vähemal määral on KOV-id vastuseisu geoloogiliste uuringulubade ja kaevandamislubade väljastamisele põhjendanud transpordiprobleemidega (vastavalt 8% ja 17%), KOV-de nõustumisega KeA keelduva eelnõuga (ainult kaevandamislubade puhul, 10%) ning muude väiksema osatähtsusega põhjustega. Transpordiprobleemide all on KOV-id lähemalt silmas pidanud olukordi, kus raskeveokid hakkaksid kahjustama teid või tõstma liiklustihedust juba niigi kitsastel või intensiivse liiklusega teedel, kui taotletavale uuringu- või kaevandusalale puudub hetkel juurdepääsutee, kui eratee omanikud ei ole nõus oma teed kaevandajatele või uuringute läbiviijatele kasutamiseks andma jne. Mõningatel juhtudel on KOV-id nõustunud KeA poolt antud keelduva otsuse eelnõuga, kuid ise otseselt mingit põhjust välja ei too. Lisaks esineb vastuseisu muudel harvadel ja juhtumipõhistel asjaoludel, mida on keeruline grupeerida. Siinkohal mõni näide: majanduslikud põhjused, ei usaldatud läbiviivat uuringu- või kaevandusfirmat, taheti ära oodata uued riiklikud arengukavad enne otsuse tegemist, ei oldud nõus päikesepatareide panekuga korrastatud kaevandusalasse, uuringualas on juba kinnitatud teise maavara varud, KOV soovib kasutada maavara enda otstarbeks jpm.

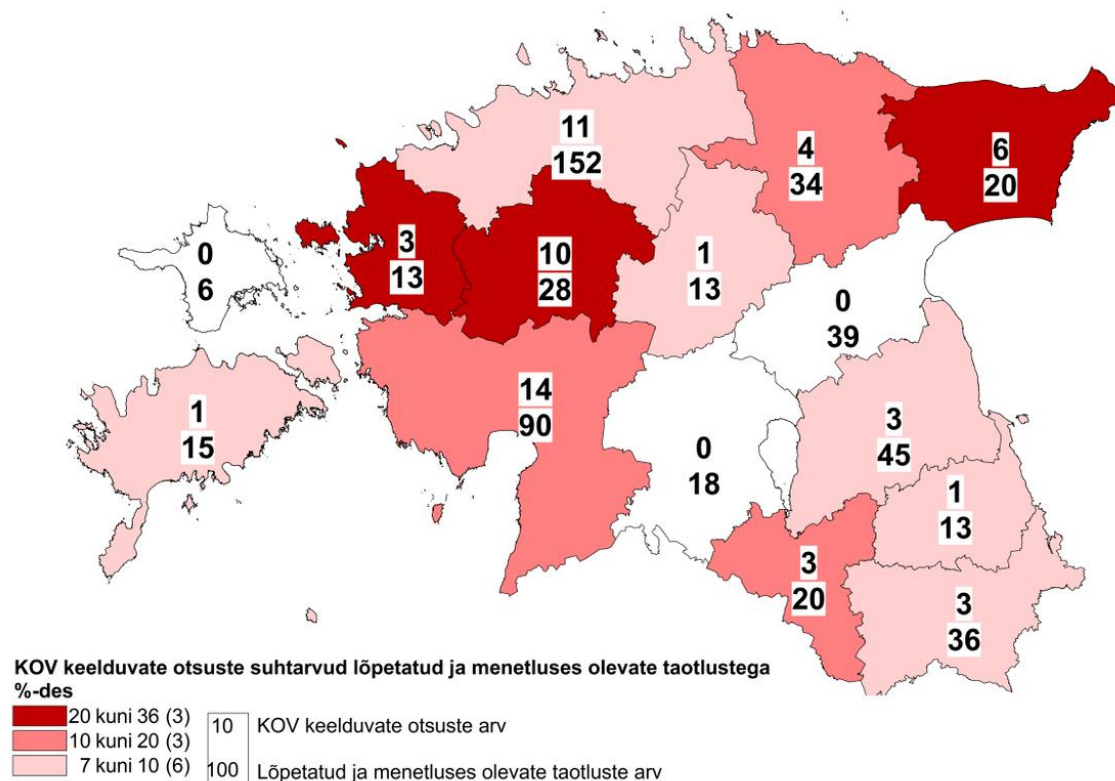
Uuriti ka enim lubade andmise vastu olevate KOV-de piirkondlikku jaotust (Joonis 25 ja 26). Enim on geoloogiliste uuringutega mittenoostuvaid otsuseid Harjumaal – 58, kusjuures pooled neist on tehtud viimase 3 aasta jooksul (Joonis 25). Kõige rohkem on vastumeelsust uuringu- ja kaevanduslubade suhtes väljendatud Jõelähtme vallas, millele järgnevad Kose, Saku ja Saue vald. Nii uuringu- kui ka kaevandamislubade puhul tuleb välja trend, kus vastuseisu on väga palju Rail Baltic raudteetrassi ümber (Harjumaa, Raplamaa ja Pärnumaa) ja Ida-Virumaal. Geoloogiliste uuringulubade puhul on suuremat vastuseisu osakaalu näha veel Tartumaal (32%) ja Ida-Virumaal (29%). Ülejäänud Eestis on osakaalud juba väiksemad (alla 20%) ning 5 maakonnas pole vastuseisu vaadeldud ajavahemikus üldse esinenud.



Joonis 25. KOV-de vastuseis uuringulubade andmisele, otsuste jaotumine maakonniti (andmed alates mai 2015).

Kui vaadata aga protsentuaalselt, kui palju on KOV-id andnud eitavaid vastuseid võrreldes kogu esitatud taotluste arvuga, siis on olukord mitmekülgsem. Näiteks Harjumaal on KOV-id olnud vastu rohkem kui pooltele (52%) kõikidest esitatud uuringulubade taotlustest. Seevastu kaevandamislubade väljastamisele on nõusolek jäetud andmata vaid 7% juhtudest. See tuleneb ilmselt sellest, et kaevandamistegevust püütakse ennetada võimalikult varakult ning kui uuringute läbiviimisega oldakse nõus, siis üldiselt nõustatakse ka kaevandustegevusega.

Kaevandamislubade osas on kõige rohkem vastuseisu Pärnumaal – 14 juhul (Joonis 26), millele järgneb Harjumaa (11) ja Raplamaa (10). Kaevandamislubade vastuseisu osakaalud on aga kõrgemad Raplamaal (36%), Ida-Virumaal (30%) ja Läänemaal (23%). Ülejäänud Eestis on lubade andmisega mittenoustumise osakaalud juba väiksemad (alla 20%) ning kolmes maakonnas pole seda üldse esinenud.

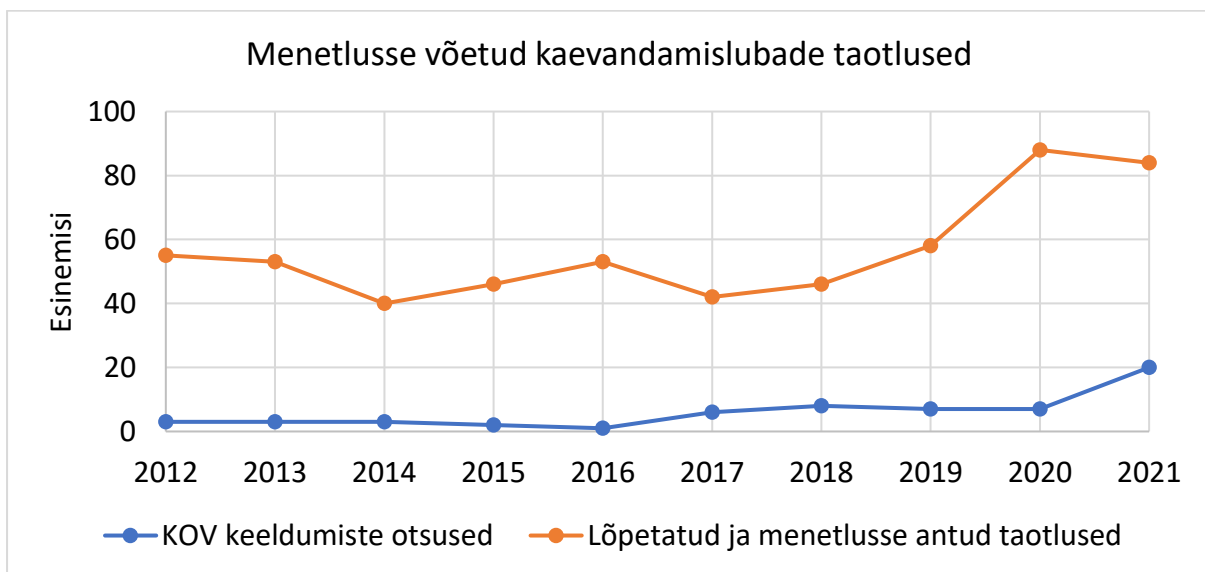
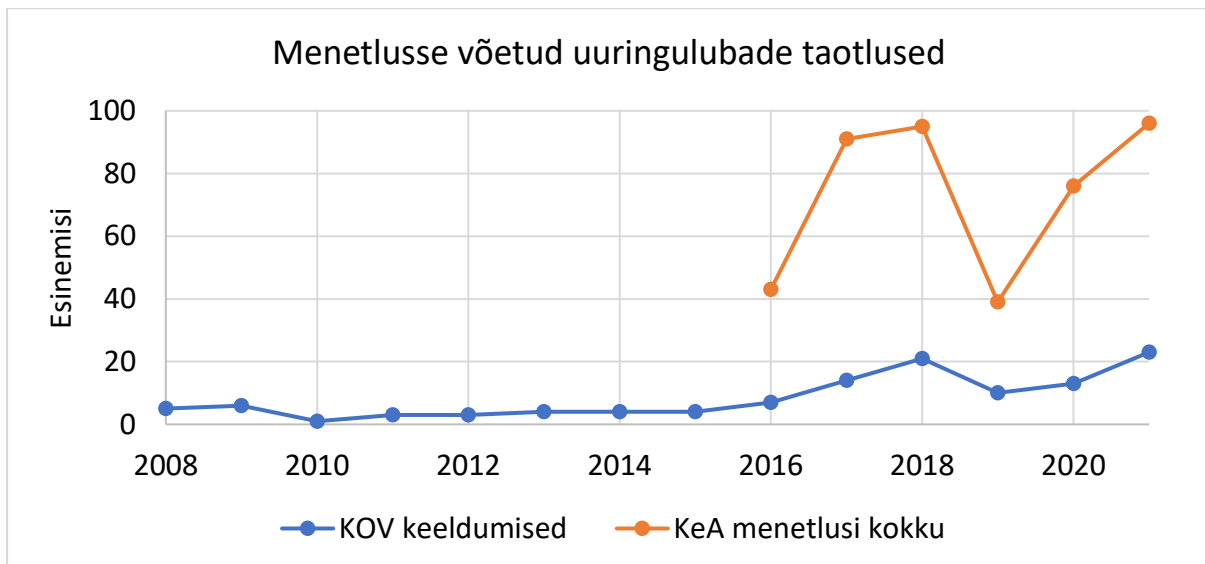


Joonis 26. KOV-de vastuseis kaevandamislubade andmisele, otsuste jaotumine maakonniti (andmed alates 2012. aastast).

KOV-de mittenoustumist lubade väljastamisel on vaadeldud ka ajateljel (Joonis 27). Aastaks 2020 kahekordistus vastuseis kaevandamislubade andmisele ning 2021. aastal jõuti välja 20 keeldumiseni. Vastuseisu trend jälgib suures pildis ka lõpetatud ja menetluses olevate taotluste trendi. Nõusoleku andmisest keeldumine lubade taotlemise menetlusprotsessis süveneb kooskõlas taotluste esitamise arvuga ehk mida rohkem esitatakse taotluseid, seda enam kasvab vastuseis.

Ka vastuseis geoloogiliste uuringulubade andmisele kasvas, jõudes 2018. aastaks 21 vastuseisva otsuseni. 2019. ja 2020. aastal on vastuseisude arv madalam ning 2021. aastal on see jällegi 23 otsuseni kasvanud. Uuringulubade väljastamise vastu olevate otsuste arvu kasv

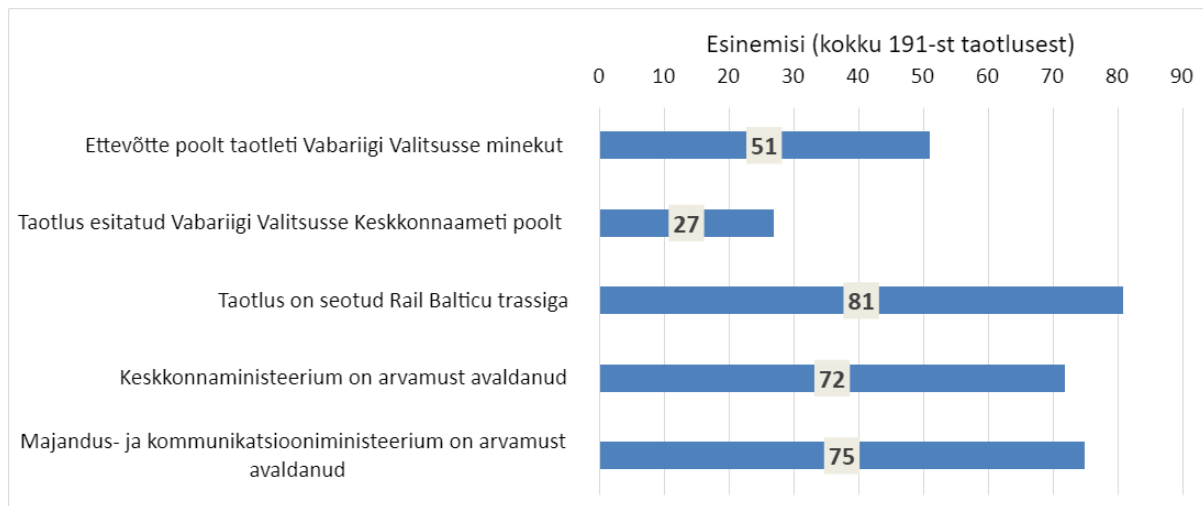
just pärast 2016. aastat võib olla seotud sellega, et alates 2017. aastast ei eristata enam riikliku ja kohaliku tähtsusega maardlaid. Enne muudatust said KOV-id kohaliku tähtsusega maardlal kaevandamise õiguse tasust 100%, aga enam ei saa. Üldiselt on vastuseisu seda rohkem, mida enam on esitatud taotlusi, siin on aimata ka RB trassi ehituseks valmistumise mõju.



Joonis 27. KOV-de vastuseisude arv kaevandamis- ja uuringulubadele. Uuringulubade puhul on seda võrreldud menetlusse võetud taotluste koguarvuga vaadeldaval aastal ning kaevandamislubade puhul KeA poolt lõppotsuse saanud või hetkel veel menetluses olevate taotluste koguarvuga.

Viimaseks on välja toodud muud põhjuseid, millega on KOV-id oma vastuseisu põhjendanud (Joonis 28). Siinkohal on lubade andmed liidetud (kokku 191 taotlust). 51 korral on ettevõtte pärast KOV mitterõustumist pöördunud KeA kaudu Vabariigi Valitsuse poole. Ligikaudu

pooltel juhtudel (27) on KeA riigi huvi tuvastanud ning taotluse Vabariigi Valitsusse edastanud, millest neljal juhul on Vabariigi Valitsuse otsusega KeA ka loa väljastanud. Enamus taotlusi on aga veel Vabariigi Valitsuse poolt üle vaatamisel. 81 taotlust on seotud Rail Baltic trassiga. Loa taotlust loeti seotuks Rail Baltic trassiga, kui taotlus esitati peale 2016. aastat ning on umbes 50 km raadiuses planeeritud trassiga. Keskkonnaministri seisukohta ja Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi seisukohta riigi huvi selgitamisel on küsitud 72 ja 75 korral vastavalt. Keskkonnaministeerium on tihtipeale taotletava uuringu- või kaevandusala riigivara valitseja ning nende käest kui maaomanike käest loa küsimine maa kasutuse eesmärgil läks samuti arvesse Keskkonnaministeeriumilt seisukoha küsimisega.



Joonis 28. Muud KOV-ide poolt välja toodud põhjendused uuringu- ja kaevandamislubade andmise vastu.

### 3. Lühiülevaade Euroopa Liidu liikmesriikide praktikatest

Geoloogilise uuringu ja kaevandamislubade väljastamise nõuded varieeruvad erinevates Euroopa Liidu liikmesriikides, sõltudes eeskätt riikide geoloogilisest ehitusest tulenevast maavarade jaotumisest, üldisest uurituse tasemest ja sotsiaalmajanduslikest aspektidest. Euroopa Liidu liikmesriikide maapõue kasutamise regulatsioone on põhjalikult analüüsitud Euroopa Komisjoni tellitud uuringus „*Study – Legal framework for mineral extraction and permitting procedures for exploration and exploitation in the EU*“ (MinPol 2017).

Riikides, mille geoloogilise uurituse tase on väga kõrge ja surve maakasutusele suur (nt Flandria regioon Belgias ja Taani), reguleeritakse maapõue kasutust teemaplaneeringute abil, milles määratletakse maavarade kaevandamiseks sobilikud alad. Tarbimist jälgides ja nõudluse hinnangut regulaarselt uuendades hoitakse planeeringute infot ajakohasena. Suuremad riigid on tihtipeale jagatud erinevateks piirkondadeks, kus maapõue kasutust reguleerivad piirkondlikud õigusaktid. Selline näide on Hispaania, kus otsustusõigus kohalike ehitusmaavarade majandamisel on suurtel autonoomsetel piirkondadel.

Enamasti väljastavad lube vastavad ministeeriumid või nende allametid, kuid näiteks Leedus väljastab geoloogilise uuringu lube Leedu Geoloogiateenistus. Mõnedes riikides, näiteks Soomes, otsustab strateegiliste maavarade (nt uraani ja tooriumi) kaevandamise üle valitsus, kuid kohalike ehitusmaavarade majandamise otsustusõigus on antud kohalikele omavalitsustele.

Olenemata nõuete ja otsustusorganite erinevusest on eesmärk igal juhul sama – selgitada loa andmise protsessi käigus välja uurimise vajalikkus või kaevandamise sobilikkus kõnealuses piirkonnas, et tagada looduvarade kontrollitud ja jätkusuutlik kasutamine.

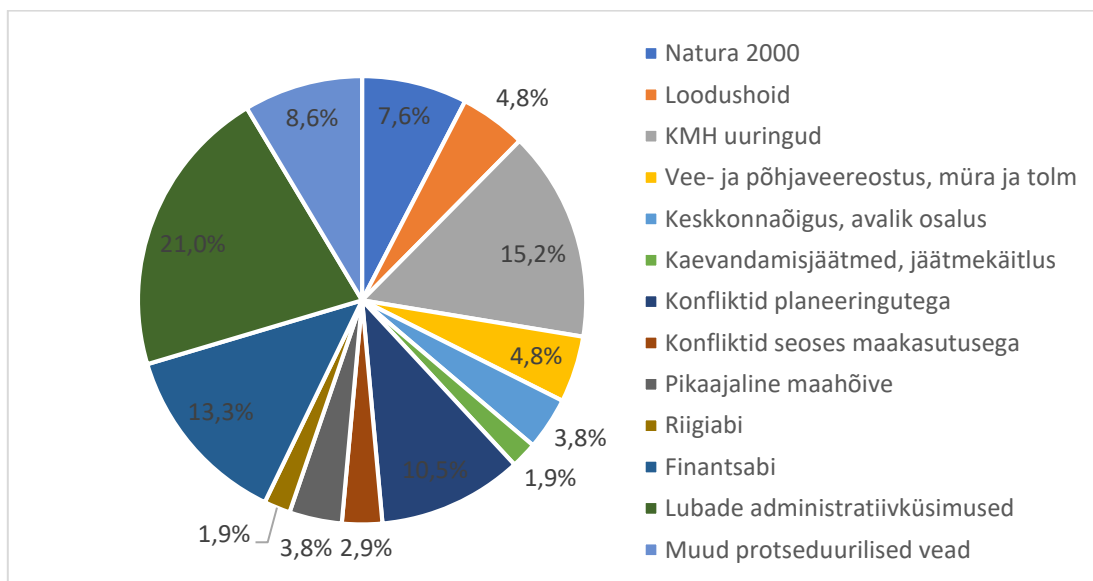
#### 3.1. Vastuseisu põhjused uuringu- ja kaevandamislubade andmisele

Üldiselt iseloomustab Euroopa Liidu liikmesriikides nii geoloogilise uuringu kui ka kaevandamislubade taotlemist kõrge edukuse määr (MinPol, 2017). Uuringulubade väljastamise osakaal on mõnevõrra suurem (keskmiselt ca 82%) kui kaevandamislubade puhul (keskmiselt ca 75%). Mitmes riigis, näiteks Hollandis ja Portugalis, väljastati perioodil 2013–2015 koguni 100% kõigist taotletud geoloogilise uuringu lubadest. Väga kõrge taotluste edukus on veel näiteks Lätis (98%), Iirimaaal (97%) ja Küprosel (95%). Kõige madalamad on edukusmäärad Kreekas 42% ja Tšehhis 43%. Kaevandamislubade väljastamise määr on samuti

kõrge, keskmiselt üle 75%. Näiteks Taanis, Soomes, Iirimaal ja Hollandis kiideti heaks enamuse 2013–2015. aastail esitatud kaevandamislubade taotlusi (ligi 100%). Vaid üksikutes liikmesriikides on kaevandamislubade taotluste edukuse määr alla 35% (näiteks Portugalis 32% ja Hispaanias 10%).

Lubade andmise otsuste edasikaebamine on Euroopa Liidu liikmesriikides siiski tavaline. Eelpool nimetatud Euroopa Komisjoni uuringus analüüsiti kokku 129 maavarade valdkonnaga seonduvat kohtuasja 20 liikmesriigist aastatel 2013–2015 (MinPol, 2017). 20% analüüsitud juhtumitest puudutas geoloogilise uuringuloo taotluste menetlemist, 70% kaevandamislubade menetlemist ning 6% käsitles uurimist ja kaevandamist kombineeritult. Sealjuures puudutas enamuse juhtumeid karjääriviisiliselt kaevandatavaid ehitus- ja tööstusmaavarasid ja vähem metallitoormeid. Ülejäänud üksikud juhtumid olid seotud kaevandamisjärgse faasiga. Nimetatud töös võeti muuhulgas kokku ka uuringu- ja kaevandamislubade andmisest keeldumise tagamaad. Euroopa riikide kogemuse põhjal takistavad lubade väljastamist peamiselt järgmised asjaolud (Joonis 29):

- konfliktid maaomanikega;
- konfliktid Natura 2000 aladega;
- konfliktid avalikkuse osalusega;
- riigiabi küsimused;
- asjaolu, et olemasolev kontsessioon (lepinguline luba riigi loodusvara kasutamiseks) ei takista samal ettevõttel veel teisigi kontsessioone taotlema.



Joonis 29. Põhilised lubade andmisest keeldumise põhjused Euroopa Liidu liikmesriikides (MinPol, 2017).

36% juhtumitest on seotud loodushoiu (k.a Natura 2000 alad) ja muude erinevate keskkonnaalaste probleemidega. Kõige sagedamini seonduvad juhtumid keskkonnamõjude hindamise protseduuriga (15,2%). Vaidlused tekivad enamasti juhul, kui loa taotleja ei ole keskkonnamõjude hindamist läbi viinud või on seda teinud puudulikult. Loodushoidu käsitlevate juhtumite puhul on põhiliseks küsimuseks, kuidas põrkuvad avalikkuse ja erasektori huvid. Enamikel juhtudel on fookus avaliku huvi kaitsmisel.

Kui käsitletav ala kattub kas osaliselt või täielikult Natura2000 võrgustikuga, võtab loa taotlemise protsess keskmisest kauem aega. Sellega seonduva põhjaliku keskkonnauuringu läbiviimine toob kaevandajale lisaks ajamahukusele kaasa ka lisakulud, kuid teisalt aitab see kiirendada projekti heakskiitu loa väljastaja poolt, vähendab avalikkuse vastuseisu ning parendab arendaja mainet. See muudab lubade taotlemise protsessi läbipaistvamaks ja kaasavamaks ning sunnib ettevõtteid rohkem pingutama keskkonna- ja sotsiaalmajanduslike mõjude analüüsimisel ja nendega tegelemisel.

Kohtuasjadest selgus, et avalikkuse kõrvalejätmine/vältimine loa menetluse protsessist võib tõenäoliselt tuua kaasa menetluse kehtetuks tunnistamise, sest avalikkusel on õigus olla selliste asjade suhtes informeeritud (Århusi konventsioon, 1998). Samas on avalikkuse kaasamine ajamahukas ning väljastatud luba võidakse ikkagi edasi kaevata. Võimalus vaidlustada juba väljaantud lube tuleneb riiklikest õigusraamistikest ja vastab avalikkuse osalemist käsitlevatele ELi õigusaktidele. Sellised kaebused on kaevandamislubade taotlemise protsessis üheks põhiliseks kitsaskohaks (Shtiza, 2016).

Peaaegu kolmandiku kohtuasjadest on tinginud haldusküsimused ja erinevad protseduurilised probleemid. Näiteks kaevandusala sobimatus taotletavasse kohta seoses sobimatusega maa-aluse kasutuse, kohaliku linnaruumi arengu või veemajanduse plaanidega. On olnud ka juhtumeid, kus kaebus tuleb selle kohta, et kaevandamist ei ole alustatud, kuigi luba selleks on olemas. Lube on tühistatud ka formaalsete puudujääkide tõttu nagu volitatud isiku allkirja või mõne muu kohustusliku elemendi puudumine loalt.

Mitmed juhtumid on tulenenud ebaseaduslikust riigiabist, kui riiki süüdistatakse mõne kindla ettevõtte soosimisel loa taotlemisel. Näiteks viis Euroopa Komisjon läbi uurimise, mille tulemusel selgus, et Ungari valitsus oli lubanud ühele ettevõttele madalamaid kaevandamistasusid kui tema konkurentidele (MinPol, 2017).

Laias laastus on Euroopa riikides sarnased maavarade geoloogilise uuringu lubadest ja kaevandamislubadest keeldumise põhjused nagu Eestiski.

### 3.2. Ehitusmaavarade vajaduste prognoosimine

Ehitusmaavarade vajaduste erinevaid prognoosmudeleid on põhjalikumalt analüüsitud Euroopa Komisjoni poolt rahastatud käsiraamatute seerias, mis võtab vaatluse alla Kagu-Euroopa riikide praktikad ning kus on välja töötatud meetodilised soovitused erinevate prognooside koostamiseks (Agioutantis et al. 2014; Horváth et al. 2014).

Üldise põhimõttena soovitatakse nende koostamisel arvestada nii lühiajalisemate, nn operatiivsete kui ka keskmise ja pikaajaliste prognooside vajadusega, mis käsitleksid nii primaarseid ehitusmaavarasid kui ka sekundaarsete toormete kasutusvõimalusi. Nõudluse prognooside, kaevandamismahtude ja tarbimisandmete analüüsi alusel on võimalik välja selgitada erinevatele regioonidele sobivaimad ehitusmaavarade kasutusmudelid.

Nõudluse prognoosid võivad põhineda üldiselt kas eksperthinnangutel või kvantitatiivsetel hinnangutel arvestades nii möödaniiku kaevandamist kui tarbimist kui ka teisi kaudsemaid andmeid. Mudelid, mis tuginevad ehitusmaavarade ja laiemalt ehitusektori erinevatele võimalikele põhjuslikele stsenaariumitele, näiteks SKP muutuse kasv ja ehitusmaterjalide nõudluse suurenemine, nimetatakse alt-üles (*bottom up*) mudeliteks (A-B). Mudeleid, mis tuginevad olemasoleva ehitusmaavarade tarbimise või kaevandamismahtude trendide projitseerimisel tulevikku nimetatakse ülevalt-alla (*top down*) mudeliteks (C-D). Mõlemal lähenemisel on omad eelised ja võimalikud kitsaskohad ning mõnikord kombineeritakse ka nende mudelite erinevaid võimalusi.

#### A. Piirkondliku nõudluse hinnangute põhised prognoosmudelid (*Causal demand forecasts based on local land use planning*)

Selle mudeli puhul võetakse aluseks käimasolevad ja planeeritavad infrastruktuuri projektid ning hinnatakse nende alusel ehitusmaavarade tulevikuvajadusi. Mudeli peamiseks kitsaskohaks on see, et see kipub tegelikke vajadusi ülehindama, kuna kõik kavandatavad infrastruktuuri objektid ei pruugi täies mahus realiseeruda.

#### B. Rahvaarvu muutuste või majandusarengu põhised prognoosmudelid (*Causal demand forecasts based on population or economic activity*)

Selle mudeli alusel prognoositakse ehitusmaterjalide nõudluse kasvu vastavalt rahvastiku arvu või mõne majandusarengu näitaja (näiteks SKP) muutuse põhjal. Esimesel juhul kirjeldab ehitusmaavara vajadust maavara tarbimine elaniku kohta ( $m^3/elaniku$ ) ning rahvastiku muutuse prognoosi kasutatakse hindamiseks võimalikku maavara nõudluse suurenemist või vähenemist

tulevikus. Rahvaarvu muutustel tugineva mudeli oluliseks kitsaskohaks on see, et mudel ei arvesta turu muutustega ja võib seetõttu nõudlust nii üle- kui alahinnata.

Analüüsi autorite arvates on majandusarengu näitajatega, eelkõige SKP muutustega arvestav mudel näidanud ehitusmaavarade sektoris suhteliselt head prognoosvõimekust (Agioutantis et al. 2014; Horváth et al. 2014). Kuid siiski mitte igas olukorras. Esiteks on see mudel tõhus ainult seni, kuni ehitusmaavara kasutamise intensiivsus suureneb, kuna selle aluseks on eeldus, et majanduse kasvades kasvab ka nõudlus. Kui aga ehitusmaavara kasutamise intensiivsus peaks hakkama langema, toob majanduskasv kaasa pigem väiksema kui suurema tarbimise. Teiseks, ei võta see mudel arvesse sekundaarse toorme kasutamist, nagu ringlusse võetud ehitus- ja lammutusjätmed või aheraine kasutamine.

Eestis on SKP põhise prognoosi ehitusmaavarade puhul kasutanud Eesti Konjunkturiinstituut (2011), kus nad analüüsid erinevate makromajandusnäitajate ja ehitusmaterjalide kaevandamise mahtude aegridasid aastatel 2000–2010 täheldasid nad nende tunnuste vahel enamjaolt tugevat (mõningatel juhtudel mõõdukat) korrelatiivset seost. Selle põhistsenaarium prognoosis kaevandatavaks liiva-kruusa nõudluseks aastatel 2012–2020 37,3 mln m<sup>3</sup> ja ehitusotstarbelise lubja- ja dolokivi nõudluseks 23,2 mln m<sup>3</sup>. See teeb aastaseks liiva-kruusa prognoositavaks kaevandamismahuks keskmiselt 4,1 mln m<sup>3</sup> ja lubja- ja dolokivi aastaseks mahuks 2,6 mln m<sup>3</sup>. Ehitusmaavarade kaevandamise statistika nende aastate kohta annab liiva-kruusa aastaseks mahuks 6,0 mln m<sup>3</sup> ja ja lubja- ja dolokivi mahuks 2,4 mln m<sup>3</sup> (Joonis 1). Seega on kokkuvõttes antud SKP põhine prognoos 20,2% ulatuses alahinnanud tegelikku kaevandamismahtu.

#### C. Mõödaniku kaevandamismahtude põhised prognoosimudelid (*Time series forecasts based on production statistics*)

Selle mudeli puhul võetakse aluseks eelnevate aastate ehitusmaavarade kaevandamismahtude statistika. See on üks kõige levinumaid lähenemisi prognooside tegemisel, mida kasutatakse sh varustuskindluse hindamisel ka Eestis. Prognoosimudel eeldab usaldusväärse kaevandamisstatistika olemasolu ning probleemiks on sageli, et riiklik statistika ei erista piisava detailsusega ehitusmaavarasid nende erinevate kasutusvaldkondade järgi. Samuti võib probleemiks olla see kui ehitusmaavarade impordi ja ekspordi osakaal on regioonis või riigis suur, mistõttu ei pruugi prognoosimudel hästi arvestada piirkondliku ehitusmaavarade vajadustega.

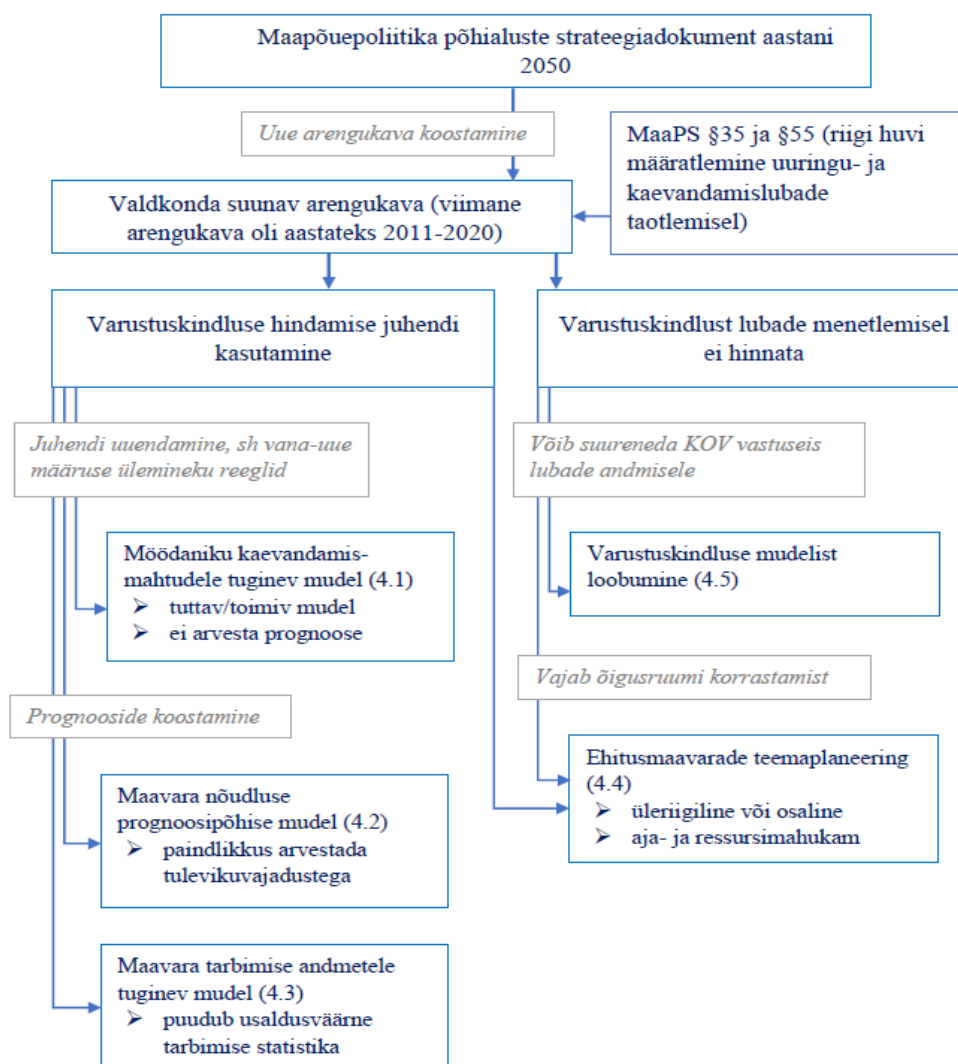
Mudeli jaoks eelnevate aastate kaevandamismahtude aegread korrastatakse ning leitakse trendid mida kasutatakse tulevikuprognoside tegemisel. Selle mudeli puhul on väga oluline, et uute andmete lisandumisel arvutatud trende pidevalt uuendataks ning vajadusel ka trendide arvutamise metoodikat kohendades. Näiteks võib olla probleemiks majanduslanguse aegride ekstrapoleerimine, mis võib prognoosida tegelikkusest oluliselt väiksemat nõudlust languse järgsetele aastatele. Analüüsi autorite arvates on see mudel kasulik ehitusmaavarade tarbimise aegride ristkontrolliks, kuid ei ole siiski piisav ehitusmaavara nõudluse prognooside tegemiseks.

D. Möödaniku ehitusmaavara tarbimise põhised prognoosimudelid (*Time series forecasts based on consumption statistics*)

See mudel on metoodiliselt sarnane eelmisele, kuid võtab kaevandamismahtude asemel arvesse ehitusmaavarade tegelikku tarbimist möödanikus ning praegusel hetkel etteantud regioonis. Prognoose tuleks regulaarselt üle vaadata ja ajakohastada, võttes arvesse ka juba rahastuse saanud uusi projekte. Ehitusmaavara tarbimise andmete võrdlemisel kaevandatud maavara ja sekundaarsete toormete kogustega on võimalik määratleda mingi vaatlusperioodi või maavaraliigi jaoks sobivad kasutuskoeffitsiendid. Selle mudeli modifikatsioon on prognooside tegemisel kasutusel ka Ühendkuningriigis (UK Gov 2014).

## 4. Ehitusmaavarade kasutuse mudelite ja riigi huvi määratlemise alternatiivide võrdlus

Järgnevalt analüüsitakse erinevaid võimalusi riigi huvi määratlemiseks ehitusmaavarade kasutamisel ning varustuskindluse tagamisel, võttes aluseks Maapõuepoliitika põhialuste strateegiadokumendi põhimõtted. Alternatiivide võrdlemisel on lähtutud nii Eesti, kui ka teiste Euroopa riikide parimatest praktikatest ning teadaolevatest kitsaskohtadest. Kõikide alternatiivide puhul jääb vajadus nii uuringu- kui ka kaevandamislubade menetlemisel arvestada kavandatava tegevuse keskkonnamõju aspektidega. Peamiste alternatiivide üle arutas Maavarade komisjon 24.09.2021. a koosolekul, mille käigus otsustati edasi analüüsida nelja põhimudeli peamisi tugevusi, võimalikke probleeme ja vajalikke tegevusi mis on kokkuvõtlikult esitatud Tabelis 3 ja plokkiagrammina joonisel 30.



Joonis 30. Peamiste alternatiivide võrdlus riigi huvi määratlemisel ehitusmaavarade kasutuse valdkonnas.

Riigi huvi rakendamisel uuringulubade andmisel saab jätkuvalt lähtuda olemasoleva varustuskindluse juhendis välja toodud põhimõtetest, et geoloogiline uuring annab riigile maavarade leviku ja nende kvaliteedi seisukohast olulist informatsiooni ning et muude takistavate asjaolude puudumisel ei ole geoloogiliste uuringute tegemine vastuolus riiklike huvidega. Kasvav vastuseis ehitusmaavarade uurimisele eriti Harjumaal on arvatavasti tingitud eelkõige vastuseisust hilisema kaevandamise eest. Riigi huvi võiks siin olla veelkord selgitada geoloogiliste uuringute vajadust maapõue ja selle maavarade tundmaõppimisel.

#### 4.1. Kaevandamismahtudele tuginev varustuskindluse mudel

See mudel on olnud Eestis kasutuses aastast 2011 ning eelnev analüüs näitas, et üheks kõige olulisemaks kitsaskohaks selle mudeli jätkuval rakendamisel on vana ehk 2005 a. määruse alusel hinnatud varude väga suur osakaal. Kuivõrd täna on väga suur osa nimetatud ehitusmaavaradest hinnatud vana määruse kohaselt (Joonised 1 ja 19), siis ei anna varustuskindluse analüüs olemasoleva meetodika järgi usaldusväärset pilti piirkonna varustatusest. Tänapäevast kaevandatavast ehitus- ja täiteliiva varust on vana määruse järgi uuritud vastavalt 94,8% ja 88,9%, ehituskruusa puhul 98,7%. Ehitusotstarbeliste karbonaatkivimite seas paistab välja, et kaevandamiõiguse tasu poolest kõige madalamalt maksustatud maavarasid ehk täitelubjakivi ja –dolokivi on kõige enam uuritud 2018 a. määruse järgi – vastavalt 68% ja 100%. Mahuliselt on neid aga võrreldes teiste ehitusmaavaradega väga vähe arvel, mis tuleneb arvatavasti madalast nõudlusest sellise materjali järele.

Analüüs näitas, et alles 2031. aasta lõpuks võiks ehitus- ja täiteliiva, ehituskruusa ning ehituslubjakivi ja –dolokivi kaevandatavatest varudest moodustada enamuse 2018. a määruse järgi uuritud varud (Joonis 20). Kuivõrd viimaste väike osakaal ei võimalda usaldusväärset hinnata piirkonna varustuskindlust, siis on oluline igati soodustada varude ümberhindamist ning suurendada 2018. a määruse järgi uuritud varude osakaalu. See võimaldaks ka paremini analüüsida ehituse ja teedehituse vajadusi. Instrumendid liiva ja kruusa lõimisekõverate teisendamiseks on juba olemas. Ehituskruusa varu ümberhindamisel on lisaks vajalik täiendavate LA proovide võtmine. Oluliselt keerukamad on lubja- ja dolokivi täiendavad uuringud, mis võivad osutada kaevandajatele oluliseks lisakuluks. Ka on juba välja antud lubja- ja dolokivi kaevandamisload pikema kestusajaga (kuni 30 aastat) võrrelduna pinnakatte ehitusmaavarade lubadega.

Eeltoodut arvestades on mõistlik võtta kasutusele ligi 10 aasta pikkune üleminekuperiood, mille jooksul peaksid kaevandajad 2005. a määruse järgi uuritud varud ümber hindama. Varude ümberhindamise soodustamiseks on vajalik riigipoolne toetus juhtudel kui ümberhindamise tulemusena võib tõusta kaevandamisõiguse tasu määr. Sellistel juhtudel oleks mõistlik, kuni selle varu ammendumiseni, suuremat tasumäära mitte rakendada. Üleminekuperioodi lõppedes peaksid olema kõik kaevandatavad varud hinnatud uue määruse kohaselt ning 2005. a määruse kohaselt hinnatud varudele kaevandamisluba enam ei anta.

Olemasoleva mudeli rakendamisel on vajalik uuendada varustuskindluse hindamise juhendit, pöörates eraldi tähelepanu üleminekuperioodile, mil vana määruse alusel hinnatud varude

osakaal mäeeraldistes on endiselt suur. Ülejäänud täiendusi, sh 50 km raadiusega optimaalne teeninduspiirkond, 10 a kriitiline piir ja varustuskindluse arvutamine eramaadel, on võimalik vajadusel rakendada juhendit regulaarselt üle vaadates ja täiustades. Varustuskindluse juhendi rakendamise asjus korraldas Keskkonnaministeerium 28.02.2017 Keskkonnaameti, Maanteeameti, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ning Maa-ameti osalusel koosoleku, kus analüüsiti varustuskindluse hindamise erinevaid võimalusi ning tehti ettepanekuid juhendi muutmiseks. Selle kohaselt ei pruugi optimaalse teeninduspiirkonna ja 10 aasta kriitilise piiri muutmine ega varustuskindluse hindamine eramaadel, kus maavara kuulub eraomandisse, probleeme lahendada. Teeninduspiirkond raadiusega kuni 50 km on ka mujal Euroopa Liidu liikmesriikides kasutatav väärtus (Agioutantis et al. 2014).

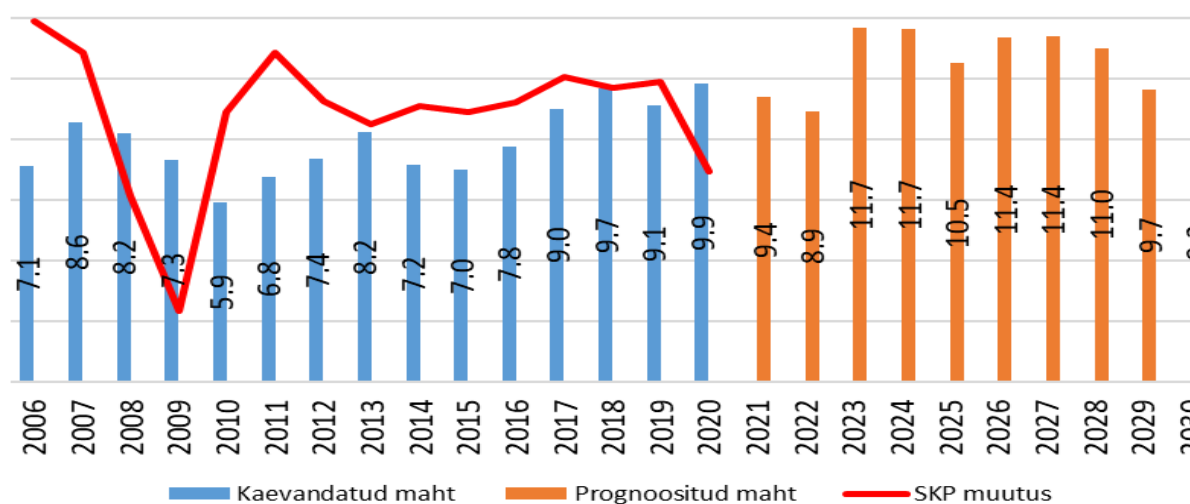
Möödaniku kaevandamismahtudele tugineva varustuskindluse mudeli rakendamisel on eelinfo olemasolul võimalik arvestada ka hüppeliste muutustega nõudluses, kuid see vajab eraldi igakordset põhjendamist ning seega ei arvesta see mudel hästi tuleviku ehitusmaavarade nõudluse muutustega.

## 4.2. Maavara nõudluse prognoosipõhine varustuskindluse mudel

Maavarade nõudlusel tugineva varustuskindluse mudeli kasutuselevõtt eeldab erinevate ehitusmaavarade nõudluse prognooside koostamist ja nende regulaarset uuendamist. Hetkel on MKM-il olemas hea ülevaade erinevate ehitusmaterjalide vajadustest raudtee, sh RB, teedehituse ja Tallinna piirkonna ehitustegevuseks. Hinnanguliselt moodustab see ligi 80% kogu Eesti ehitusmaavarade vajadusest. Ülejäänud vajadusi on võimalik prognoosida möödaniku kaevandamismahtude alusel (Joonis 31).

Tulevikunõudlusega arvestamine võimaldab ette näha suuremate taristuprojektide sh Rail Balticu vajadusi ning suurendada vastavalt vajadusele varustuskindlust. Ehitusmaavarade nõudluse prognoose on võimalik koostada ka maakondade lõikes või erinevaid maakondi regioonideks grupeerides (nt Põhja ja Lõuna regioon). Saaremaa ja Hiiumaa on mõistlik oma eraldatuse tõttu mandri Eestist jätta eraldi regioonideks.

Ehitusmaavarade kaevandamismahud ja prognoositavad kasutamismahu aastatel 2006-2030



Joonis 31. Ehitusmaavarade kaevandatud kogused koos kadudega ning prognoositav nõudlus. Suuremate tarbijate prognoositav nõudlus (77%) + väiksemate tarbijate nõudlus möödaniku 5 a. kasutuse statistika põhjal (23%). Arvutuskäigu näide on lisas 2.

Mudeli toimimiseks on vajalik nõudluse prognoose regulaarselt uuendada. Eesti ehitusmaavarade kaevandamist ja ehitusprojektide planeerimist arvestades võiks selliseid prognoose koostada kord aastas. Maakondlike nõudluse prognooside alusel saab hinnata ka piirkondlikku varustuskindlust ning analoogselt praegusele varustuskindluse mudelile

kasutada seda kaevandamislubade taotlemisel (Joonis 32). Sarnaselt praeguse varustuskindluse mudeliga on varustuskindluse leidmisel lubade taotlemisel mõistlik arvestada maakonna järgneva viie aasta keskmist nõudlust ja varustuspiirkonna (50 km raadiusega regiooni) mäeeraldiste varu piisavust vähemalt 10 aastaks. Juhul kui varustuspiirkond jääb lubade taotlemisel mitmesse maakonda, siis arvestatakse maakondade pindalaid ja vastavalt ka maakondlikke prognoose proportsionaalselt (Joonis 32).

Nõudlusepõhise mudeli positiivseks aspektiks on paindlikkus arvestada tulevikuvajadustega ehk erinevate suuremahuliste taristuprojektide vajadustega. Negatiivseks aspektiks võib osutuda asjaolu, et kõik kavandatud ja planeeritud projektid ei pruugi täies mahus realiseeruda (Agioutantis et al. 2014), mistõttu võivad nõudluspõhised prognoosid hinnata tegelikku nõudlust üle. Mudeli rakendamisel on vajalik määratleda asutus, kes hakkab tegelema prognooside koostamisega. Hetkel tegeleb varustuskindluse analüüsimisega EGT, kellel on olemas vajalik kompetents ka nõudluspõhiste prognooside koostamiseks. EGT analüüsib hetkel varustuskindlust nii lühemas (10 a) kui ka pikemas perspektiivis (kuni aastani 2050). Lühiajalise analüüsi tegemisel on kasutada detailsed nõudluse andmed, kuid pikema prognoosi tegemiseks usaldusväärsed nõudluse andmed puuduvad.

Maa-ametil on välja töötatud Keskkonnaametile ning uuringu- ja kaevandamislubade taotlejatele suunatud ruumiline otsing (Geoportaal, maardlate kaardirakendus), mille abil on võimalik leida 50 km raadiusega varustuspiirkonnas leiduvad maavarade kaevandatavad varud. Nõudluspõhise mudeli rakendamisel oleks vajalik sellele lisada ka töövahend, mis leiab sellesse raadiusse jäävate maakondade pindalad (Joonis 32).

Nõudluspõhiste mudelite kasutamisel on võimalik MKM-il koostöös KeM-iga sätestada ka sekundaarse toorme (põlevkivi aheraine ja tuhk, lammutusjäätmed, paesõelmed) kasutusmäärad, mis soodustaks ehitusmaterjalide taaskasutust ja vähendaks konkreetsete maavaraliikide nt täitelubjakivi või täiteliiva kaevandamismahtusid. Sekundaarse toorme kasutusmäärade seadmisel saab arvesse võtta ka konkreetsete suuremahuliste ehitusprojektide spetsiifikat, vajadusel ka vastavaid materjali kasutuse sihtuuringuid tehes. Kasutusmäärade seadmisel on otstarbekas arvestades sekundaarsete toormete teket ja paiknemist ning materjali nõudlust määratledes need maakondade põhisel.

Sarnaselt eelmisele mudelile, on ka selle mudeli puhul vajalik välja töötada ja kasutusele võtta uus varustuskindluse juhend, mis arvestab 10 aasta pikkuse üleminekuperioodiga, mille käigus hinnatakse ümber mäeeraldiste piires paiknevad vana määruse alusel eraldatud varud.

### 4.3. Maavara tarbimise andmetele tuginev mudel

Ehitusmaavara tarbimisele tugineva varustuskindluse mudeli kasutusele võtmine eeldab ehitus- ja teede ehitussektoris tarbitavate ehitusmaterjalide usaldusväärse statistika kogumist ja selle regulaarset uuendamist käsitledes nii riigisisest tarbitud toormeid, kui imporditud ja eksporditud ehitusmaterjale.

Koostatud tarbimisprognoside põhjal saab arvutada varustuskindlust erinevate maakondade ja regioonide ning kogu Eesti jaoks tervikuna.

Selle mudeli variatsiooni kasutatakse Ühendkuningriigis, kus ehitusmaavarade eeldatav tarbimisvajadus prognoositakse viimaste aastate tarbimise andmete põhjal, võttes arvesse ka võimalikke muutuseid sh maavarade maksustamise ja sekundaarse toorme kasutamise osas. Mudeli väljundit korrigeeritakse regulaarselt uute sisendandmetega iga kuue kuu tagant. Selle mudeli eeliseks on, et see võtab prognooside tegemisel arvesse tegelikku tarbimist ning prognoose järgnevate aastate (UK-s 5 aasta kohta) tarbimine kohta uuendatakse suure tihedusega. Samuti on tarbimise prognoosid selle mudeli puhul seotud möödaniku tarbimistrendidega.

Selle mudeli kasutuselevõtul Eestis on oluliseks takistuseks usaldusväärse ehitusmaavara tarbimise statistika puudumine. Tarbimise andmetele tugineva mudeli kasutamisel on 50 km raadiuse kasutamine samuti keerukas, kuid siin on võimaluseks tarbimisprognoos koostada maakondade lõikes, või siis erinevaid maakondi regioonideks grupeerides (Joonis 32). Mudeli rakendamisel on samuti vajalik välja töötada ja kasutusele võtta uus varustuskindluse juhend koos üleminekuperioodiga, mille käigus hinnatakse ümber mäeraldiste piires paiknevad vana määruse alusel eraldatud varud.

#### 4.4. Maavara teemaplaneeringute kasutuselevõtt üleriigiliselt või kriitiliste varudega piirkondades

Maavara teemaplaneeringutega on võimalik määratleda konkreetsete ehitusmaavarade kaevandamiseks määratud alad. Teemaplaneeringuid kasutatakse regioonides (Flandria regioon Belgias) ja riikides (Taani), kus surve maakasutusele on väga suur ning kus ehitusmaavarade territoriaalne levik on väga hästi teada. Selle mudeli kohaselt töötatakse välja maakondlikud või regionaalsed maavara kaevandamise kavad, mis sisaldavad regulaarselt uuendatavaid hinnanguid piirkonna nõudluse kohta (Taanis nt iga 4 aasta järel).

Eestis on maavara teemaplaneeringu ettevalmistamist alustatud Harju maakonnas, kus konfliktid kaevandamise ja teiste maakasutusviiside vahel on kõige teravamad. Harjumaa Omavalitsuste Liidu kirjas Riigikogu keskkonnakomisjonile ja Keskkonnaministeeriumile (17.05.2021) selgub, et nähtavasti ei jõuta lähiaastatel selle planeeringu kehtestamiseni. Samuti on Jõelähtme vallavalitsus avaldanud hiljuti oma kirjas Rahandusministeeriumile (11.11.2021) seisukohta, et ainult Harju maakonda hõlmav planeering ei ole põhjendatud, vaid peaks hõlmama kas tervet Eestit või mõnda suuremat regiooni nt Harju, Lääne, Rapla, Järva, Lääne-Viru ja Ida-Viru maakonda. See arutelu näitab, et teemaplaneeringute rakendamine vajaks veel pikemat arutelu ja laiapõhjalisemat kokkulepet.

Kuna hetkel on geoloogilise baaskaardistamisega, mille käigus moodustuvad järk-järgult ka uued tuleviku kaevandamisperspektiivi pakkuvad alad, kaetud alla poole Eesti alast, siis on tõenäoline, et täna teemaplaneeringutega määratud alad on vaja peale uute kaardistamistulemuste avaldamist igakordselt ümber vaadata. Teemaplaneeringute alusmaterjalina saab kasutada EGT poolt koostatud maavarade ülevaateid, mis on hetkel koostatud Harju, Rapla ja Pärnu maakondade kohta (Tamm jt., 2018, 2020a,b), samuti juba arvelolevate maardlate andmeid. Samas jääb endiselt vajadus baaskaardistuse edenedes perspektiivseid alasid teemaplaneeringutesse lisada.

Üheks võimaluseks teemaplaneeringutega edasi liikuda, on nende kasutamine riiklike ja KOV-ide üleste huvide väljendamiseks ja maakasutusprioriteetide seadmiseks, mis vajaks enda kõrvale ka varustuskindluse mudeli rakendamist. Nõudluse prognoosid võimaldavad hinnata, kui palju on antud maavara vaja maakonnas kaevandada ning see vajadus on aluseks ka uute kaevandamislubade andmisel. Seega, ehitusmaavarade teemaplaneeringud määraksid ära kaevandamiseks sobilikud alad ning maavara nõudluse prognoosid määraksid maavara kaevandatavad mahud.

Selle mudeli rakendamine võtab võrreldes eelnevatega oluliselt rohkem aega ja ressursse. On vaja koostada piirkondlikud analüüsid kaevandamiseks sobilike alade osas, mida tuleks perioodiliselt uuendada ning teha muudatused õigusaktides sh Maapõueseaduses. Kui teemaplaneering kehtestatakse vaid osades piirkondades, siis on teistes piirkondades vaja kasutusele võtta mõni muu mudel.

Kuivõrd teemaplaneeringute koostamine ja kehtestamine on aja ja ressursimahukas ning kuna hetkel on peamised konfliktipiirkonnad seotud Harjumaaga, siis ei ole üleriigilise planeeringu kasutuselevõtt töö autorite arvates hetkel otstarbekas.

#### 4.5. Varustuskindluse mudelist loobumine

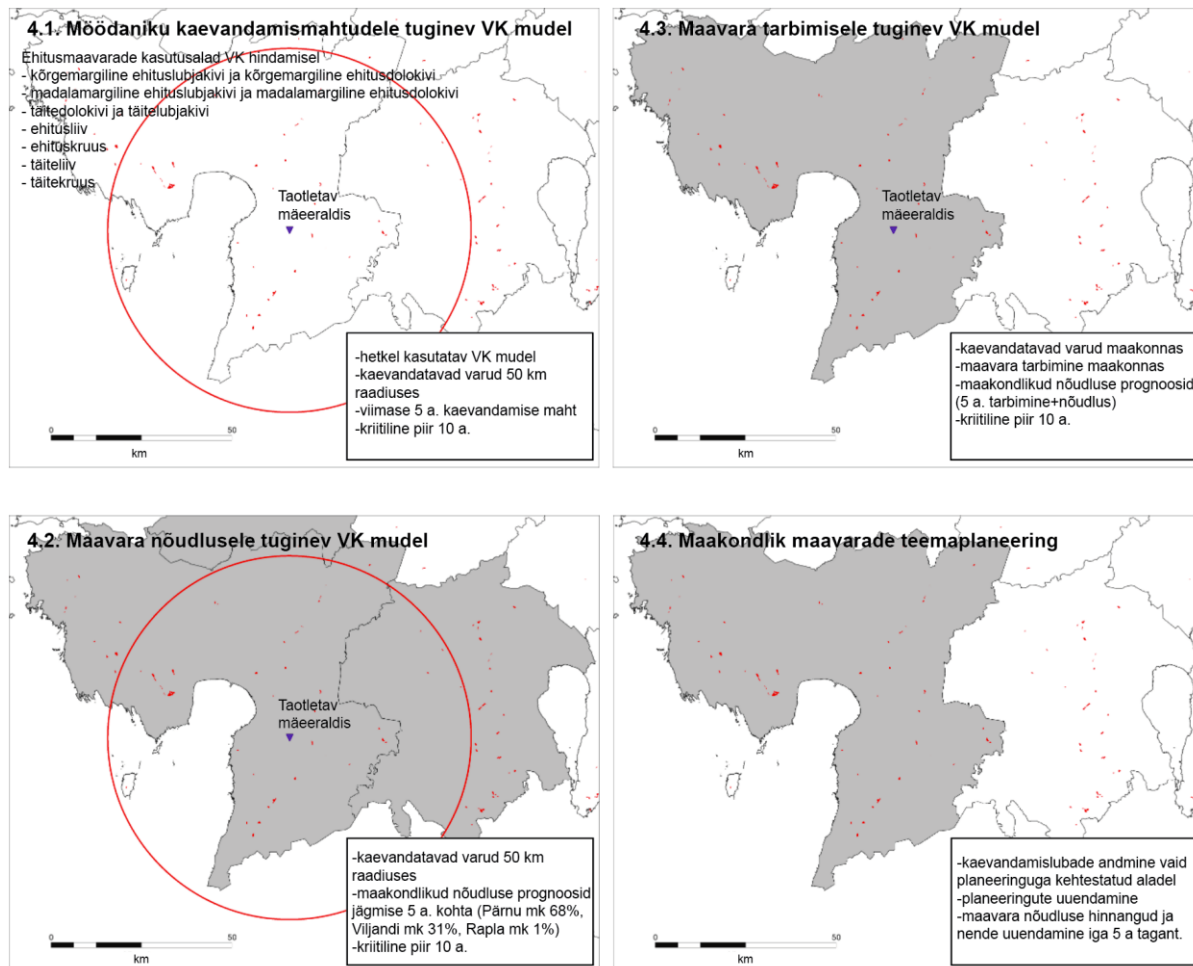
Üheks kaalumise all olevaks võimaluseks on ka varustuskindluse mudelist loobumine ning muude kriteeriumite alusel riigi huvi määratlemine, seda eelkõige juhtumite puhul kui KOV keeldub uuringu- või kaevandamisloale nõusolekut andmast. Varustuskindluse mudelist loobumisel lüheneb arvatavasti kaevandamislubade menetlemise aeg, kuid võib tekkida risk, et mõnes piirkonnas suureneb vastuseis kaevandamisloa andmisele.

Analüüs näitas, et aastatel 2012–2021 on KOV-ide vastuseisu osakaal keskmiselt ligi 20% kogu esitatud uuringu- ja kaevandamislubade taotluste mahust ning nende osakaal on kasvanud (Joonis 27). Vastuseisu on enim Harju maakonnas ja RB raudteetrassi piirkonnas. Lubade väljastamisega mittenõustumise põhjusena on sageli esitatud KOV-i arvates piisav varustuskindlus. Varustuskindluse arvutuse puudumisel võib see arvamus muutuda subjektiivsemaks, mille tulemusena võib mõnel pool, eelkõige Harjumaal, suurenda risk, et KOV-i keeldumise tõttu kaevandamislubasid välja ei anta. Samas võib mõnes regioonis karjääride arv suurenda.

Paremaks kaasamiseks on Lätis ja Soomes kasutatud ka süsteemi, kus ehitusmaterjalide väikekarjääride puhul annavad kaevandamiseks lube välja KOV-id. Läti on sellest süsteemist loobumas, kuna sealsed KOV-id on suhteliselt väikesed ning vahel puudub ka vajalik kompetents üleriigiliste vajadustega arvestamiseks. Soomes on ühe probleemina nimetatud KOV-ide poolt väljastatavate kaevandamis- ehk ehituslubade suurt arvu (üle 3000), mis teeb ehitusmaterjalide kaevandamistegevuse suunamise keerukaks. Samas vähendatakse Soomes pinnakatte ehituskruusa kasutamist ja kasvab aluskorra ehituskivi kasutus, mis põhjustab vähem keskkonnanäringuid ning konflikte põhjavee kasutusel ja kaevandamisel. Eestis on kõikide uuringu ja kaevandamislubade menetlejaks Keskkonnaamet, kellel on toimiv struktuur ja kompetents lubade menetlemisel ning selle süsteemi muutmise vajadus hetkel Eestis puudub.

## 4.6. Alternatiivide võrdlus

Eelnevalt kirjeldatud viie alternatiivse mudeli peamised tugevused, võimalikud probleemid ja peamised vajalikud tegevused on kokkuvõtvalt esitatud Tabelis 3 ja Joonisel 32.



Joonis 32. Ehitusmaavarade kasutuse mudelite 4.1–4.4 võrdlus.

Olemasoleva ehitusmaavarade varustuskindluse mudeli tugevuseks on, et ta on ennast aastatega tõestanud olulise instrumendina kaevandamislubade menetlemisel ning et on olemas vajalikud analüüsivahendid ja praktikad mudeli kasutamiseks ka edaspidi. Ehitusmaavarade nõudluse prognoosidele tugineva mudeli eeliseks on, et see arvestab tulevikuvajadustega, kuid nõuab ka vastavasisuliste prognooside tegemist. Viimane on ka kõige paremas kooskõlas Maapõuepoliitika põhialuste strateegiadokumendi eesmärkidega liikumaks prognoosidepõhise ja sekundaarsete toormete kasutamist väärtustava majanduse poole. Olemasoleva mudeli ja maavara tarbimise andmete tugineva mudeli prognoosivõimekusi võib hinnata mõnevõrra tagasihoidlikumateks. Võrrelduna teiste mudelitega on ehitusmaavarade tarbimise andmete tugineva mudeli oluliseks kitsaskohaks selle rakendamiseks vajaliku usaldusväärse statistika puudumine.

Tabel 3. Varustuskindluse hindamise stsenaariumite võrdlus.

Tugevused: Väga oluline Oluline  
 Võimalikud probleemid: Väga oluline Oluline  
 Vajalikud tegevused: Mõõdukalt keeruline Väga keerukas/Ajamahukas

Varustuskindluse mudel	Peamised tugevused	Võimalikud probleemid	Peamised vajalikud tegevused mudeli kasutuselevõtmisel
<b>4.1. Kaevandamismahtudele tuginev</b>	Mudel toimis kuni aastani 2018 (ligi 8 a), kui võeti vastu uus uuringukord. Välja on töötatud mitmed vajalikud instrumendid varustuskindluse leidmiseks	Suur osa EM varudest on arvatud vana määruse kohaselt, mis ei võimalda usaldusväärset hinnata varustuskindlust	Olemasoleva varustuskindluse mudeli rakendamisel on vajalik uuendada varustuskindluse juhendit, pöörates eraldi tähelepanu üleminekuperioodile ehk perioodile, mil vana määruse alusel hinnatud varude osakaal mäeeraldiste seas on endiselt suur
	Mudel on tõestanud ennast olulise instrumendina riigi huvi selgitamisel ja kaevandamislubade väljaandmisel	Mudel ei arvesta hästi tuleviku EM nõudlustega	
<b>4.2. Maavara nõudluse prognoosipõhine</b>	Mudel arvestab tuleviku EM nõudlustega	Suur osa EM varudest on arvatud vana määruse kohaselt, mis ei võimalda usaldusväärset hinnata varustuskindlust	Mudeli rakendamisel on vajalik uuendada varustuskindluse juhendit, pöörates eraldi tähelepanu üleminekuperioodile ehk perioodile, mil vana määruse alusel hinnatud varude osakaal mäeeraldiste seas on endiselt suur
	Võimaldab arvestada ka sekundaarse toorme osakaaluga	Nõudluspõhised prognoosid võivad hinnata tegelikku nõudlust üle	Regulaarselt on vajalik koostada maavara nõudluse prognoose

Varustuskindluse mudel	Peamised tugevused	Võimalikud probleemid	Peamised vajalikud tegevused mudeli kasutuselevõtmisel
<b>4.3. Maavara tarbimise andmetele tuginev</b>	<p>Mudel võtab arvesse EM impordi ja ekspordi osakaalu</p> <p>Võimaldab arvestada ka sekundaarse toorme osakaaluga</p>	<p>Hetkel puudub usaldusväärne statistika EM tarbimise kohta, mida kasutada varustuskindluse hindamisel</p>	<p>Mudeli rakendamisel on vajalik uuendada varustuskindluse juhendit, pöörates eraldi tähelepanu üleminekuperioodile</p> <p>Regulaarselt on vajalik koostada maavara nõudluse prognoose</p> <p>Vajalik on välja töötada EM tarbimise andmete kogumise meetodika ning see kasutusele võtta</p>
<b>4.4. Maavara teemaplaneeringute kasutus üleriigiliselt või kriitilise varuga piirkondades</b>	<p>Määratakse ära kaevandamiseks kokkulepitud alad, kus KOV on andnud põhimõttelise nõusoleku karjääri rajamiseks (kui keskkonna jt nõuded täidetud)</p> <p>Üleriigilise kasutamise korral laheneb osaliselt vana uuringukorra alusel hinnatud varude probleem</p> <p>Teemaplaneeringuid saaks kasutada ka riiklike ja KOV ülestev huvide väljendamiseks eesmärgiga kaevandamise valdkonnas riiklike strateegiliste maakasutusprioriteetide seadmine</p>	<p>Mudeli rakendamine vajab laiapõhjalist kokkulepet ja ei ole kindel, kas KOV-id tulevad teemaga kaasa; vajab oluliselt rohkem aega ja ressursse kui teiste mudelite rakendamine</p> <p>Ainult kriitilise varuga piirkondades teemaplaneeringu kehtestamine võib jätta teised piirkonnad kehvemasse seisu</p> <p>Geoloogiline kaardistamine on pooleli ja uusi kaevandamiseks perspektiivseid alasid tuleb arvatavasti lähiaastatel oluliselt juurde</p>	<p>Mudeli rakendamine vajab rea õigusaktide sh Maapõueseaduse muutmist</p> <p>On vaja koostada piirkondlikud analüüsid kaevandamiseks sobilike alade osas, mida tuleks perioodiliselt uuendada</p> <p>Kui teemaplaneering kehtestatakse vaid osades piirkondades, siis on teistes piirkondades vaja kasutusele võtta mõni muu mudel</p>

Varustuskindluse mudel	Peamised tugevused	Võimalikud probleemid	Peamised vajalikud tegevused mudeli kasutuselevõtmisel
<b>4.5. Varustuskindluse mudelist loobumine</b>	<p>Lüheneda võib kaevandamisloa taotluse menetlemise aeg</p> <p>Osades piirkondades võib suurendada konkurents ning EM hinnad võivad langeda</p>	<p>Keskkonnaametil kaob ära oluline instrument riigi huvi kaalumisel</p> <p>Osades piirkondades võib suurendada risk, et EM kaevanduslubasid välja ei anta ning EM kaevandamise muster võib muutuda oluliselt ebaühtlasemaks</p>	<p>Riigi huvi on vaja sisustada mingil muul moel või võtta see mõiste Maapõueseadusest välja</p>

Maavara teemaplaneeringute üleriigiline kasutuselevõtt nõuab võrreldes teiste mudelitega oluliselt rohkem aega ja ressursse ning õigusruumi korrastamist. Teemaplaneeringute kasutamine vaid osades maakondades nõuab enda kõrvale ka mõnda muud ehitusmaavarade kasutamise mudelit.

Ehitusmaavarade varustuskindluse mudelist loobumine ei lahenda tänaseid probleeme ja riigi huvi on vajalik siis sisustada mingil muul moel. Võib suurenda risk, et mäeeraldiste paiknemise muster muutub ebahühtlasemaks sh osades piirkondades, kus ehitusmaavaradid ka kõige enam tarbitakse võib väheneda kaevandamise maht (nt Harjumaal) ning surve ehitusmaavaradid väljastpoolt varustuspiirkondi sisse tuua. See suurendaks maavarade kaevandamise ökoloogilist jalajälge ja ei oleks kooskõlas Maapõuepoliitika põhialuste strateegidokumendi põhimõtetega.

Erinevaid alternatiive võrreldes selgus, et kõige eesmärgipärasemalt ja kiiremini oleks võimalik edasi liikuda olemasoleva varustuskindluse mudeli uuendamisega (4.1) või nõudluse prognoosidele tugineva mudeliga (4.2) (Tabel 3; Joonis 32). Nii esimese kui teise mudeli rakendamisel on vajalik uuendada varustuskindluse juhendit, pöörates eraldi tähelepanu üleminekuperioodile, mil vana (2005 a.) määruse alusel hinnatud varude osakaal mäeeraldiste seas on endiselt suur. Samuti soodustada varude ümberhindamist ning suurendada 2018 a. määruse järgi uuritud varude osakaalu kaevandatavate varude seas. Olemasoleva, kui ka nõudluspõhise mudeli kasutamisel on positiivne mõju ka kriitilise varuga regioonide nn seisvate varude ohjamisele, kuna nendega arvestatakse uute kaevandamislubade andmisel.

Parimaks toimivaks lahenduseks võib tulevikus osutada ka 4.1 või 4.2 varustuskindluse mudelite (Joonis 32) kasutamine koos maavarade teemaplaneeringutega osades regioonides (nt Harjumaal, kus surve maakasutuse osas kõige suurem), kuid teemaplaneeringute kehtestamine võib olla keerukas ja ajamahukas, nõudes ka õigusruumi korrastamist. Teemaplaneeringute rakendamisel on oluline arvestada mitte ainult olemasolevate maardlatega vaid ka lähiaastatel lisanduvate geoloogilise kaardistamise käigus välja eraldatavate perspektiivaladega.

## Kasutatud kirjandus

Agioutantis Z., Komnitsas K., Steiakakis M., Mavrigiannakis S., Stathogianni F., Chalkiopoulos F., Hatzilazaridou K., Moltreer A., Valbusa M., Bobba S. & Blengini G. A. (2014) Data and Analysis Methodologies for Aggregates Planning: In support of best practices in Sustainable Aggregates Planning, SNAP-SEE Project, <http://www.snapsee.eu>. doi: 10.5474/snapsee-WP4-EN.

Ametlikud Teadaanded <https://www.ametlikudteadaanded.ee/> (viimati detsember 2021)

1998 Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters. Århus, Taani, 25 lk.

Eesti Energia, Viru Keemia Grupp, TalTech Virumaa kolledži põlevkivi kompetentsikeskus (2019) Eesti põlevkivitööstuse aastaraamat (toim. Oone, A.) [https://haldus.taltech.ee/sites/default/files/2020-11/A2019\\_veeb\\_2.pdf?ga=2.98389149.348627878.1639381248-671913688.1637257762](https://haldus.taltech.ee/sites/default/files/2020-11/A2019_veeb_2.pdf?ga=2.98389149.348627878.1639381248-671913688.1637257762)

Keskonnaministeerium (2010) Ehitusmaavarade riiklik arengukava 2011–2020. Tallinn, 51 lk.

European Aggregates Association (2021a) Circular Economy. <https://uepg.eu/pages/circular-economy>

European Aggregates Association (2021b) Estimates of Aggregates Production - 2018 Data. <https://uepg.eu/pages/figures>.

Horváth Z., Miko S., Sári K. & Dedić Ž. (2014) A Vision of Best Practices for Aggregates Planning in South East Europe, SNAP-SEE Project, <http://www.snapsee.eu>. doi: 10.5474/snapsee-WP5-EN.

Johanson J., Truu M., Podgornov A., Sööt M., Freiberg H. ja Jentson M. (2017) Rail Balticu ehitamiseks vajalike ehitusmaavarade varustuskindluse uuring. Teede Tehnokeskus. 168 lk.

Jäätmeseadus. RT I 2004, 9, 52. <https://www.riigiteataja.ee/akt/114062013006?leiaKehtiv>

Kaal L., Kaal T., Sillamäe S., Enni R. ja Lill K. (2020) LIFE + OSAMAT projekti lõplik tehniline järelmonitooring. Tallinn. 65 lk.

[https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/life\\_osamat\\_erc-21-2020\\_0.pdf](https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/life_osamat_erc-21-2020_0.pdf)

Keskkonnaameti dokumendihaldusprogramm Postipoiss.

Keskkonnaameti dokumendiregister. <https://adr.envir.ee/default.aspx>

Keskkonnaministeerium (2015) Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030. Tallinn. 140 lk. <https://envir.ee/media/4273/download>

Keskkonnaministeerium (2017) Riigi huvi kaalumise varustuskindluse aspektist. Käsikiri

Keskkonnaministeerium (2014) Riigi jäätmekava. 94 lk. <https://envir.ee/media/808/download>

Keskkonnaministri määrus nr 44. Jõustunud 10.06.2005. Üldgeoloogilise uurimistöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord. RTL 2005, 60, 866.

Keskkonnaministri määrus nr 52. Jõustunud 22.12.2018. Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks. RT I, 02.03.2021, 16.

Keskkonnaotsuste infosüsteem KOTKAS. <https://kotkas.envir.ee/>

Kuslap A-L. (2014) Kohalike omavalitsuste motiivid uuringu- või kaevandamisloa andmisest keeldumiseks eesti paekivi maardlates. Tartu Ülikool, magistritöö.

Lahtvee V., Nõmmann T., Runnel A., Sammul M., Espenberg S., Karlõseva A., Urbel-Piirsalu E., Jüssi M., Poltimäe H. ja Moora, H. (2013) Keskkonnatasude mõjuanalüüs, SEI Tallinn ja Tartu Ülikool, RAKE. <http://www.seit.ee/et/publikatsioonid>.

Libman D. (2017) Tootmisjääkide kasutamine uute toodetena lubjakivi kaevandamisel Väo karjääri näitel. Bakalaureusetöö. Tallinna Tehnikaülikool. Tallinn, 33 lk.

Maa-ameti                      geoportaal.                      Maardlate                      kaardirakendus.  
<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maardlad>

Maapõueseadus. Jõustunud 01.01.2017. RT I, 10.07.2020, 59.

MinPol (2017) Study – Legal framework for mineral extraction and permitting procedures for exploration and exploitation in the EU. MINLEX project. Luxembourg. 1967 lk. doi:10.2873/920344.

OSAMAT (2011) Progress reports. <https://osamat.ee/et/dokumendid/aasta-2011-dokumendid.html>

Paat A., Karu V., Väli E., Sillamäe S., Lill K., Ehrlich Ü., Levo A-M. ja Hamburg A. (2019) Eesti Energia Estonia kaevanduse lubjakivi killustiku ning tuha tehniline sobivus ja majanduslik põhjendatus Rail Baltic muldkeha ja kõrvalteede alusmaterjalina või stabiliseerimiseks. TalTech <https://www.energia.ee/-/doc/8457332/pdf/lopparuanne.pdf>

Ramboll Eesti AS (2007) Pinnaste mass-stabiliseerimisvõimaluste uuring, lõpparuanne. Tallinn. 36 lk. [https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/2007-4\\_mass-stabiliseerimise\\_voimalused\\_aruanne.pdf](https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/2007-4_mass-stabiliseerimise_voimalused_aruanne.pdf)

Shtiza A. (2016) Access to raw materials: Industrial minerals prospective & EU policy. Presented at the MINATURA2020 Pan-European Workshop, Cardiff, Wales.

Sillamäe S. (2013) Kohalike mineraalmaterjalide optimaalse kasutamise uuring eesti teedemajanduses. Erinevatest karbonaatsetest settekivimitest valmistatud aluste vastupidavuse erinevuste väljaselgitamine. Kvarts- ja paekiviliivast mulde vastupidavuse võrdlus koos tasuvusanalüüsiga. Materjalide kasutamiskriteeriumite ettepanekud. Tallinna Tehnikakõrgkool.

[https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/rattakatse\\_valmis\\_aruanne\\_0.pdf](https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/rattakatse_valmis_aruanne_0.pdf)

Sillamäe S., Einasto R., Sarv A., Saar K. ja Vaino M. (2014) Kaevandamise jääkmaterjalide kasutusvõimaluste uuring. Tallinna Tehnikakõrgkool. [https://energiatalgud.ee/sites/default/files/images\\_sala/d/d2/Keskkonnainvesteeringute\\_Keskus\\_Kaevandamise\\_j%C3%A4%C3%A4kmaterjalide\\_kasutusv%C3%B5imaluste\\_uuring\\_2014.pdf](https://energiatalgud.ee/sites/default/files/images_sala/d/d2/Keskkonnainvesteeringute_Keskus_Kaevandamise_j%C3%A4%C3%A4kmaterjalide_kasutusv%C3%B5imaluste_uuring_2014.pdf)

Talviste P. ja Kirsimäe K. (2018) Põlevkivi lendtuha taaskasutamine hüdraulilise sideainena pehmete pinnaste tugevadamisel, I köide: turba stabiliseerimiskatsed, savipinnaste stabiliseerimine ja põlevkivi CFB tuha omadused. [https://www.energia.ee/-/doc/8457332/ettevottest/pdf/uuringu\\_tulemused\\_1.pdf](https://www.energia.ee/-/doc/8457332/ettevottest/pdf/uuringu_tulemused_1.pdf)

Tamm J., Liivamägi S., Bauert H., Hade S., Kaasik T. ja Kattai, V. (2018) Ehitusmaavarade levik, kaevandamine ja kasutamine Harju maakonnas. Eesti Geoloogiateenistus. 187 lk. EGF: 8994.

Tamm J., Liivamägi S., Kaasik T., Bauert H., Kuivkaev H. ja Pärn T. (2020a) Ehitusmaavarade levik, kaevandamine ja kasutamine Rapla maakonnas. Eesti Geoloogiateenistus. 160 lk. EGF: 9334.

Tamm J., Liivamägi S., Pärn T., Bauert H. ja Kuivkaev H. (2020b) Ehitusmaavarade levik, kaevandamine ja kasutamine Pärnu maakonnas. Eesti Geoloogiateenistus. 175 lk. EGF: 9333.

Truu M., Siht S. Prank H., Meikas M. ja Riisalu H. (2015) Aheraine killustiku omaduste kaardistamine Eestis ning nõrga kivi vääristamise teadusuuringud. AS Teede Tehnokeskus. 236 lk.

UK Government (2014) Forecasting aggregates demand – a technical summary. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/6286/forecasting\\_aggregates\\_demand.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/6286/forecasting_aggregates_demand.pdf)

Vaarmari K., Vahtrus S. ja Reinthal M. (2014) Maavarade kasutamise ruumilise planeerimise võimalused. Õiguslik analüüs. SA Keskkonnaõiguse Keskus. 41 lk.

Vabariigi Valitsuse seadus. Jõustunud 01.01.1996, RT I, 18.06.2021, 12.

Vanamölder A., Pulver B. ja Orro, E. (2011) Eesti ehitusmaavarade nõudluse prognoos aastateks 2012–2020. Eesti Konjunkturiinstituut. 71 lk.

<https://old.envir.ee/sites/default/files/ehitusmaavaradeprognos2012-20.pdf>

## Lisad

Lisa 1. Ehitusmaavarade otstarbekama kasutuse mudelite ja riigi huvi määratlemise metoodika väljatöötamine. Lähteülesanne.

Lisa 2. Ehitusmaavarade kaevandatud kogused koos kadudega ning prognoositav nõudlus. Arvutustabel MS Excelis.