

Tartu Ülikool
Loodus- ja täppisteaduste valdkond
Ökoloogia ja maateaduste instituut
Geograafia osakond

Bakalaureusetöö geograafias (12 EAP)

**Ökotööstusparkide asukohakriteeriumid ning nende vastavus
Pärnumaale planeeritud tööstusaladega**

Jaan Viirmann

Juhendajad: PhD Pille Metspalu,
MSc Tiit Oidjärv

Tartu 2026

Annotatsioon

Ökotööstusparkide asukohakriteeriumid ning nende vastavus Pärnumaale planeeritud tööstusaladega

Tööstusparkide planeerimisel pööratakse järjest enam tähelepanu säästlikule ruumikasutusele, ressursitõhususele ja ettevõtete vahelisele koostööle. Töö eesmärk oli välja selgitada tööstusparkide peamised asukohakriteeriumid ning hinnata, kuivõrd vastavad Pärnumaa tööstusalad ettevõtjate ootustele ja üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhimõtetele. Töös viidi läbi neli poolstruktureeritud ekspertintervjuud ning koostati Pärnumaa tööstusalade ruumiline sobivusanalüüs analüütilise hierarhia protsessi (AHP) meetodil. Tulemused näitasid, et sobivaimad tööstusalad paiknesid peamiselt Pärnumaa põhjaosas ning teaduskirjanduse ja intervjuude põhjal ei ilmnunud ökotööstusparkidele eristavaid kriteeriume võrreldes traditsiooniliste tööstusparkidega. Olulisemateks teguriteks olid head transpordiühendused, olemasolev taristu ning paiknemine pruunaladel. Lisaks selgus, et ettevõtjate ootused erinesid mõningal määral üleriigilise planeeringu põhimõtetest.

Märksõnad: ökotööstuspark, tööstussümbioos, ruumiline planeerimine, tööstusalad

CERCS kood: S240 – Linna ja maa planeerimine

Abstract

Eco-Industrial Park Location Criteria and Their Correspondence with Planned Industrial Areas in Pärnu County

Increasing attention is paid to sustainable land use, resource efficiency and cooperation between companies in the planning of industrial areas. This study aimed to identify the main location criteria for industrial parks and evaluate how well the industrial areas planned in Pärnu County correspond to both the entrepreneurs' expectations and the principles of the national spatial plan “Estonia 2050”. The study included four semi-structured expert interviews and a suitability analysis using the Analytic Hierarchy Process (AHP). The results showed that the most suitable industrial areas were mainly concentrated in northern Pärnu County. Key factors were good transport connections, existing infrastructure and location on brownfield sites. The study also revealed certain differences between entrepreneurs' preferences and the spatial development principles promoted in national-level planning.

Keywords: eco-industrial park, industrial symbiosis, spatial planning, industrial areas

CERCS code: S240 – Town and country planning

Sisukord

1. Sissejuhatus.....	4
2. Teoreetiline ülevaade.....	5
2.1. Säästva ruumilise planeerimise põhimõtted.....	5
2.2. Ökotööstuspargi mõiste.....	6
2.3. Ökotööstusparkide asukohakriteeriumid.....	8
2.4. Tööstusalade kavandamine Eestis ja Pärnumaal.....	9
3. Andmed ja metoodika.....	11
3.1. Primaarandmed.....	11
3.2. Sekundaarandmed.....	12
3.3. Andmetöötlus ja -analüüs.....	14
4. Tulemused.....	20
4.1. Intervjuude kokkuvõte.....	20
4.2. Analüüsi tulemused.....	23
5. Arutelu.....	28
6. Kokkuvõte.....	31
Summary.....	33
Kasutatud allikad.....	35
Lisad.....	39
Lisa 1. Intervjuude kava.....	39
Lisa 2. Tööstusalade sobivusindeksid.....	40

1. Sissejuhatus

Tööstusparkide arendamine on oluline osa piirkondlikust majandusarengust ning ruumilisest planeerimisest. Kaasaegses ruumilises planeerimises pööratakse üha suuremat tähelepanu sellele, kuidas ühendada majandusareng keskkonnahoiu ja säästva ressursikasutusega. Üheks selliseks käsitluseks on ökotööstusparkide kontseptsioon, mille eesmärk on vähendada tööstustegevuse keskkonnamõjusid ning suurendada ettevõtetevahelist koostööd, ressursitõhusust ja ringmajandust (Chertow, 2007).

Koostamisel olev üleriigiline planeering “Eesti 2050” rõhutab tööstusalade kavandamisel ressursitõhusust, olemasoleva taristu kasutamist, loodusliku maa hõivamise vältimist ning ettevõtetevahelise koostöö toetamiseks sobivate tingimuste loomist (MKM & Hendrikson DGE, 2026). Samas võivad ettevõtjate ja arendajate praktilised vajadused erineda riiklikest ruumilise arengu põhimõtetest. Eestis puuduvad seni ühtsed ökotööstusparkide asukohakriteeriumid ning on vähe uuritud, kuidas erinevad ettevõtjate ootused strateegilise ruumilise arengu põhimõtetest tööstusalade sobivate asukohtade hindamisel.

Teema aktuaalsus on Eestis viimastel aastatel suurenenud ka seoses Rail Balticu rajamisega, mis parandab oluliselt Pärnumaa ühenduvust rahvusvaheliste transpordikoridega ning võib muuta piirkonna tööstuse ja logistika arendamise seisukohast senisest atraktiivsemaks. Samuti valmis hiljuti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ning Maa- ja Ruumiameti koostöös tööstusalade kaardirakendus, mille eesmärk on koondada ülevaade Eestis paiknevatest tööstus- ja ettevõtlusaladest.

Käesoleva töö eesmärk oli välja selgitada tööstusparkide peamised asukohakriteeriumid ning hinnata, kuivõrd vastavad Pärnumaale kavandatud tööstusalad nii ettevõtjate ootustele kui ka koostamisel oleva üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhimõtetele. Töö eesmärgist lähtuvalt püstitati kolm uurimisküsimust:

- Millised on ökotööstusparkide ja tööstusparkide asukohtade iseloomulikud jooned?
- Millised on tööstusalade ruumilise paiknemise kriteeriumid üleriigilise planeeringu ja ettevõtjate vaates?
- Kuidas vastavad Pärnumaa tööstusparkid ja nende asukohad ettevõtjate ootustele ja üleriigilise planeeringu põhimõtetele?

Töö koosneb teoreetilisest ja empiirilisest osast, milles käsitletakse ökotööstusparkide põhimõtteid, tööstusalade asukohakriteeriume ning Pärnumaa tööstusalade sobivusanalüüsi tulemusi.

2. Teoreetiline ülevaade

2.1. Säästva ruumilise planeerimise põhimõtted

Säästev ruumiline planeerimine on tänapäevase territoriaalse arengu keskne kontseptsioon, mille eesmärk on kujundada ruumilist arengut viisil, mis toetab samaaegselt keskkonnakaitset, sotsiaalseid õiglust ja autokasutuse vähenemist (Wheeler, 2000).

Üheks keskseks põhimõtteks on loodusliku maa kasutuselevõtu piiramine ning olemasoleva hoonestatud ruumi efektiivsem kasutamine, eelistades uute arenduste suunamist juba kasutuses olnud nn pruunaladele (*brownfield*), mis on varasemalt hoonestatud või kasutatud ning vajavad sageli enne taaskasutust korrastamist (Alker *et al.* 2000). Seevastu tuleks vältida seni hoonestamata rohealade (*greenfield*) kasutuselevõttu, mida käsitletakse arendamata ja looduslikult säilinud maa-aladena, mille kasutuselevõtt toob kaasa uue ruumilise arengu ning loodusressursside kulu (Venter, 2020). Hajus linnastumine põhjustab looduslike alade vähenemist, suurendab infrastruktuuri kulusid ning soodustab autokeskset liikumist (Ewing & Hamidi, 2015). Sellest tulenevalt rõhutavad kaasaegsed planeerimiskontseptsioonid, nagu kompaktne linn (*compact city*), vajadust suunata arendustegevus olemasolevate asulate tihendamiseks, vältides samal ajal uute looduslike alade kasutuselevõttu ning säilitades seeläbi olemasolevaid ökosüsteeme (Jenks *et al.* 1996). Kompaktsed ja tihedad linnakeskkonnad ning segafunktsiooniline maakasutus aitavad vähendada transpordivajadust ning toetada säästvate liikumisviiside kasutamist (Ewing & Cervero, 2010).

Oluline roll säästva ruumilise planeerimise puhul on transpordi ja maakasutuse integreerimisel, kuna ligipääsetavus kujuneb nii transpordisüsteemi kui ka maakasutuse koosmõjul (Geurs & van Wee, 2004). Säästev planeerimine eeldab ligipääsetavuse parandamist ning ülemineku soodustamist säästlikumatele liikumisviisidele nagu ühistransport, jalgrattasõit ja jala käimine (Banister, 2008).

Lisaks rõhutatakse ökosüsteemide ja loodusressursside kaitse tähtsust. Säästev ruumiline planeerimine peab arvestama ökosüsteemide säilitamisega ning suunama arendustegevust piirkondadesse, kus mõju looduskeskkonnale on väiksem, kasutades selleks näiteks maakasutuse sobivusanalüüsi (Geneletti, 2011). Rohealade sidususe säilitamine on oluline, kuna elupaikade killustumine ja ühendatuse vähenemine ohustavad bioloogilist mitmekesisust ning ökosüsteemide toimimist (Salomaa *et al.* 2017).

Kokkuvõttes eeldab säästev ruumiline planeerimine ruumilise arengu suunamist viisil, mis vähendab keskkonnamõjusid, toetab säästvaid liikumisviise ning aitab säilitada ökosüsteemide toimimist ja elurikkust.

2.2. Ökotööstuspargi mõiste

Ökotööstuspargi (*eco-industrial park*, EIP) mõistet on defineeritud erinevalt ning seda on aja jooksul edasi laiendatud vastavalt valitsevatele vajadustele ning suundumustele.

Esimesed käsitlused seovad mõistet EIP tööstusliku ökoloogia ja tööstussümbioosi põhimõtetega, mille alguseks on Froschi ja Gallopoulose (1989) töö *Strategies for Manufacturing*. Nende idee järgi peaks tööstus muutuma sarnaseks ökosüsteemile, kus ühe protsessi jääke kasutatakse teise toormena (Frosch & Gallopoulos, 1989). Sellest kujunes välja tööstusliku ökoloogia kontseptsioon, mille eesmärk on jälgendada looduslikke aineringeid ja vähendada lineaarset ressursikasutust (Clift & Druckman, 2016).

Tööstussümbioosi mõiste on seejuures üks olulisemaid EIP-i teoreetilisi aluseid (Chertow, 2007). Chertow (2007) määratleb tööstusliku sümbioosi, kui traditsiooniliselt eraldiseisvate ettevõtete omavahelise koostööna. See hõlmab füüsiliste materjalide, energia, vee ja jääkproduktide vahetust geograafiliselt lähestikku paiknevate firmade vahel (Chertow, 2007). Chertowi (2007) järgi seisneb 3-2-põhimõte selles, et sümbioosi loomiseks peab olema vähemalt kolm osalejat ja kaks vahetatavat ressursi. Seega ei piisa üksnes ühest jäätme-toorme suhtest.

Ökotööstuspargi mõiste kujunes 1990. aastatel välja tööstusliku sümbioosi rakendusena (Lowe, 2001). Lowe (2001) määratleb EIP-i kui ettevõtete ja kogukonna partnerlust eesmärgiga parandada majanduslikku ja keskkonnavalast tulemuslikkust koostöö ja ressursitõhususe kaudu. Ta rõhutab, et osalevad ettevõtted saavutavad paremaid tulemusi, kui nad tegelevad koostöös ühiste keskkonna- ja ressursihalduse küsimuste lahendamisel.

Hiljem on definitsioonid laienenud. Tas *et al.* (2021) defineerivad rahvusvahelises ökotööstusparkide raamistikus EIP-i kui tööstusparki, mis saavutab samaaegselt majandusliku, keskkonna- ja sotsiaalse jätkusuutlikkuse, toetudes kolmele sambale. Esimeseks sambaks on tõhus ressurside kasutus ja jäätmete vähendamine, teiseks on ettevõtetevaheline koostöö ja sümbioos ning kolmandaks on kogukonna ja töötajate heaolu (Tas *et al.* 2021). See on seega institutsionaliseeritud ja mõõdetav raamistik, millel on konkreetsed tulemusnäitajad (nt energiakasutus, vee taaskasutus, sotsiaalsed standardid) (Tas *et al.* 2021).

Ökotööstusparke saab käsitleda kolmel erineval tasemel: mikro-, meso- ning makrotasandil (Roberts, 2004). Vastavalt tasandile saab ökotööstusparke rakendada vastavalt, kas ettevõtte (mikrotasand), tööstuspargi (mesotasand) või laiemalt regionaalsel ja globaalsel tasandil (makrotasand) (Roberts, 2004). Ökotööstusparke saab omakorda aga jagada rohetoöstusparkideks (*green industry park*, GIP), integreeritud ökotööstusparkideks (*integrated eco-industrial park*, IEIP) ja võrgustikupõhisteks ökotööstusparkide süsteemiks (*networked eco-industrial park system*, NEIPS) (Roberts, 2004). Rohetoöstusparkides tegelevad ettevõtted töötlevad suure osa oma jäätmetest, väldivad kasvuhoonegaaside tekkimist ja/või kasutavad loodussäästlikumaid tehnoloogiaid (Roberts, 2004). Seevastu integreeritud ökotööstuspargid rõhuvad erinevalt rohetoöstusparkidest peamiselt just tööstussümbioosi arendamisele (Roberts, 2004).

Chertow (2000) jagas ökotööstuspargid ettevõtetevahelise koostöö ja nende füüsilise paiknemise põhjal viite klassi. Nendest klassidest esimesed kaks võib kategoriseerida rohetoöstusparkideks (Perrucci *et al.* 2022). Klassid 1 ja 2 hõlmavad ettevõtteid, kus saadetakse jäätmed läbi vahepealsete ettevõtete ringlusesse või taaskasutusse või, kus toimub ettevõttesisene jäätmete ringlus (Chertow, 2000). Klassi 3 saab klassifitseerida integreeritud ökotööstusparkiks (Perrucci *et al.* 2022), kus toimub lähestikku paiknevate ettevõtete vahel tööstussümbioos (Chertow, 2000). Klassid 4 ja 5 on olemuselt võrgustikupõhised ökotööstusparkide süsteemid (Perrucci *et al.* 2022). Nendes toimub tööstussümbioos geograafiliselt eraldi paiknevate või virtuaalse võrgustikuna laiema regiooni ettevõtete vahel (Chertow, 2000).

Scafa *et al.* (2018) eristavad kolme mudelit, kuidas tööstussümbioos võib toimida. Need on alt-üles arenevad sümbioosid, ülevalt-alla kavandatud ökotööstuspargid ning võrgustikupõhised sümbioosisüsteemid (Scafa *et al.* 2018). Alt-üles arenevad sümbioosid ehk tööstussümbioosi ringkonnad kujunevad ettevõtete spontaanse koostöö tulemusel, mille üheks iseloomulikumaks näiteks on Kalundborgi ökotööstuspark Taanis (Scafa *et al.* 2018). Vastupidiselt ülevalt-alla kavandatud ökotööstusparkide puhul loob riik või arendaja infrastruktuuri ja juhtimissüsteemi sümbioosi toetamiseks (Scafa *et al.* 2018). Kolmas mudel on võrgustikupõhised sümbioosisüsteemid, mis põhinevad infoplatvormidel ning aitavad ettevõtetel sisend- või väljundmaterjale vahetada ilma geograafilise läheduse vajaduseta (Scafa *et al.* 2018). Selline mudel toimib näiteks Suurbritannias alates 2005. aastast (Scafa *et al.* 2018). See näitab, et EIP-i mõistet võib tõlgendada nii ruumilise (planeeritud tööstuspark) kui ka funktsionaalse (ressursivoogude võrgustik) nähtusena.

Sellest järeldub, et ajalooliselt on ökotööstusparkide kontseptsioon arenenud 1990. aastate alguses esile kerkinud Kalundborgi näitest Taanis. Sealsed ettevõtted hakkasid vahetama kõrvalprodukte ja energiat ning see on praeguseni üks iseloomulikumaid näiteid tööstussümbioosist ning ökotööstusparkidest.

2.3. Ökotööstusparkide asukohakriteeriumid

Tööstusala rajamisel mängib asukohavalik üht suurimat rolli (Uscha *et al.* 2021). Uscha *et al.* (2021) artiklis käsitletakse ökotööstusparkide asukohtade valikukriteeriume. Nendeks valiti varasema kirjanduse põhjal välja peamised asukohakriteeriumid ning küsitledes eksperte selgitati välja, millised kriteeriumid on Indoneesia kontekstis kõige olulisemad. Peamisteks kriteeriumiteks asukohavalikul peeti puhta vee olemasolu, taastuvenergiast saadavat elektrivarustust ning juurdepääsuteede olemasolu. Samaselt väidavad Nuhu *et al.* (2022), et juurdepääsuteede tähtsus on oluline. Nad kasutavad oma töös ökotööstusparkide asukohtade modelleerimisel teedest viie kilomeetri raadiust sobiva alana ökotööstusparkiks. Seevastu puhta vee olemasolu Nuhu *et al.* (2022) töö ei kirjelda, vaid pikemalt analüüsitakse veekogusid, mida nähakse vajaliku ressursina näiteks jahutusprotsessis või tööstusseadmete puhastamiseks. Samas tähtsustatakse Nuhu *et al.* (2022) uurimuses ülejutusohu ning valikukriteeriumiks määratakse, et ala peaks asuma vähemalt kolme kilomeetri kaugusel lähimast veekogust.

Nii Uscha *et al.* (2021) kui ka Nuhu *et al.* (2022) tööst järeldub taastuvenergia kasutamise tähtsus ökotööstusparkide puhul. Eeskätt on taastuvenergia kasutamine vajalik fossiilsete kütuste kasutamise ning keskkonnareostuse vähendamiseks (Uscha *et al.* 2021). Seetõttu tuleb ökotööstusparkide asukohtade valikul lähtuda taastuvenergia, näiteks päikese-, tuule või hüdroenergia, tootmiseks sobilikust kliimast.

Lisaks suur nõlvakalle ja mägine maastik ökotööstusparki piirkonnas tõstab märkimisväärselt tööstusparki ning teede ehitushinda (Nuhu *et al.* 2022). Seevastu Uscha *et al.* (2021) uuringust selgub, et nõlvakalle ning tööstusparki asukoha kõrgus on ökotööstusparki asukoha valikul tähtsusetud.

Senised ökotööstusparkide käsitletused keskenduvad peamiselt tööstussümbioosi ja jätkusuutlikkuse põhimõtetele, kuid puudub ühtne raamistik konkreetsete asukohakriteeriumite määratlemiseks (Tas *et al.* 2021). Uute tööstusparkide arendamise edukuse eelduseks on konkreetsed asukohakriteeriumid, mis hindavad juurdepääsetavust,

transpordisõlmede lähedust, keskkondlikku kvaliteeti ja olemasolevat infrastruktuuri (Diamantidis *et al.* 2025).

2.4. Tööstusalade kavandamine Eestis ja Pärnumaal

Eestis suunab riiklikult ruumikasutust ja ruumilist struktuuri Eesti üleriigiline planeering (ÜRP) (MKM, 2025). Üleriigilises planeeringus 2030+ toodi välja eriti rahvusvahelise konkurentsi huvides koostööd sarnase spetsialiseeruvusega (k.a tööstusvaldkond) linnade ja piirkondade vahel (Siseministeerium, 2013).

Konkreetselt käsitletakse tööstusalasid üleriigilises planeeringus “Eesti 2050”. Antud töö koostamise käigus kasutati Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ning Hendrikson DGE poolt juhitud ekspertgrupi poolt koostatud üleriigilise planeeringu eelnõu seisuga veebruar 2026 (MKM & Hendrikson DGE, 2026). Selles rõhutatakse vajadust võimalikult pikkadeks kohalikeks väärtusahelateks, tööstussümbioosi juurutamiseks ning efektiivseks maa- ja ruumikasutuseks läbi võrgustiksuhte. Eesti üleriigilised ruumilise arengu suunised rõhutavad, et tööstuslike tegevuste kavandamisel tuleb lähtuda kohapealsetest ressursidest ning eelistada sellist ettevõtlust, mis vähendab toorme, toodangu ja tööjõu sundliikumist, toetades ühtlasi piirkondliku eripära kestlikku arengut. Ressursina käsitletakse mitte ainult loodusvarasid, vaid ka kohalikke kutseõppeasutusi ja rakenduskõrgkooli, mis toimivad innovatsiooni tugisüsteemina ning võimaldavad täpsemat tööjõuoskuste kujundamist.

Tööstusparkide ruumiline planeerimine peab lähtuma kliimamõjude leevendamise ning maahõive vähendamise põhimõtetest, sealhulgas kõrghaljastuse säilitamisest, muldade katmise minimeerimisest, looduspõhiste sademeveelahenduste kasutamisest ja elurikkust toetava haljastuse rakendamisest.

Oluliseks põhimõtteks tööstusalade arendamisel on mitmekesiste ettevõtete koondamine ühisele alale, et luua eeldused materjalide, energia ja kõrvalproduktide vahetuseks ning võimaldada tööstussümbioosi kujunemist. Planeering rõhutab vajadust arvestada piirkondlike ressursside ja kõrvalproduktide vooge, et uued ettevõtted saaksid siduda end olemasolevate sümbioosivõimalustega. Tööstusliku sünergia toetamiseks peab ruumiline keskkond pakkuma ringmajandust soosivat taristut, sealhulgas ühiseid jäätmekäitlus- ja ressursitöötluspunkte, ehitusmaterjalide ringmajandusjaamu ning soojustagastuse ja vee taaskasutuse lahendusi, mis võimaldavad ettevõtetel ressursse jagada ja taaskasutada.

Asukohavaliku põhimõtted toetavad samuti tööstussümbioosi potentsiaali. Eelistatud on alad, mis paiknevad toimiva taristu, näiteks elektri-, side- ja veevarustuse, raudteede (sh Rail

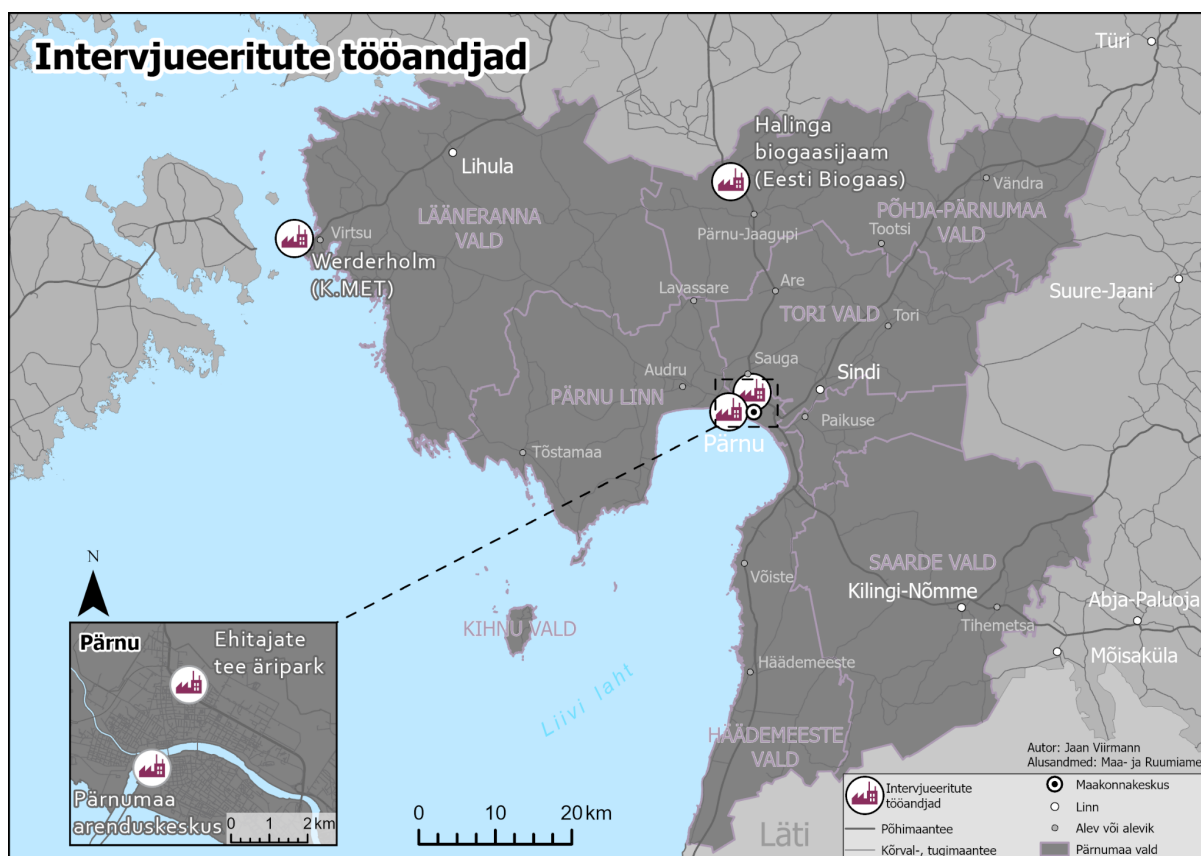
Baltic) ja sadamate läheduses. Samuti eelistatakse teiste tööstusettevõtete vahetus ümbruses olevaid alasid, kuid rõhutatakse, et loodusliku ala kasutuselevõtt on põhjendatud üksnes juhul, kui täiendav maahõive minimeeritakse ja vajadusel kompenseeritakse. Samuti eelistatakse asukohti, mis võimaldavad ruumi kooskasutamist ja tööstussümbioosi toimimist, sealhulgas ringsete protsesside rakendamist materjalikasutuses, äritegevuses ja taristus (nt reovee ühine taaskasutus, jääksoojuse suunamine kaugküttesse või jagatud energiataristu).

Linnades ja linnalähedastes piirkondades eelistatakse tööstusalade paiknemist pruunaladel ehk varasemalt inimkasutuses olnud tehisalal. Planeering rõhutab, et hästi kavandatud tööstusaladel võivad keskkonnamõjud olla minimaalsed või leevendatavad, mistõttu võivad need paikneda ka elamu- ja puhkealade läheduses.

3. Andmed ja metoodika

3.1. Primaarandmed

Käesoleva töö raames viidi primaarandmete kogumiseks läbi neli poolstruktureeritud intervjuud Pärnumaa tööstus- ja ettevõtlusaladega seotud spetsialistidega. Intervjuude eesmärk oli koguda ekspertarvamusi ökotööstusparkide, tööstusalade asukohakriteeriumite ning tööstuse arendamist mõjutavate tegurite kohta. Intervjueeritavad valiti nii, et oleks esindatud erinevad vaatenurgad – avalik sektor, tööstusettevõtted ning tööstus- ja äriparkide arendajad. Intervjueeritavate puhul peeti oluliseks nende reaalset äritegevust Pärnumaal ning laialdast geograafilist katvust (joonis 1). See võimaldas saada mitmekülgse ülevaate tööstusalade arendamise praktikast ja probleemidest Pärnumaal.



Joonis 1. Intervjueeritute tööandjad.

Üks intervjueeritavatest esindas Pärnumaa Arenduskeskust, mis on Pärnumaa omavalitsuste poolt maakonna tasakaalustatud arenguks loodud sihtasutus. Organisatsiooni tegevus hõlmab maakonna arengu kavandamist ning ettevõtluse, noorte ettevõtlikkuse, ettevõtlusõppe ja kodanikuühiskonna arendamist.

Teine intervjuueeritav esindas Ehitajate tee äriparki Pärnus, tuues esile tööstus- ja äriparkide arendaja perspektiivi.

Kolmas intervjuueeritav esindas ettevõtet Eesti Biogaas, mis on energeetika ja tööstuse valdkonnas tegutsev ettevõtte ning tegeleb biometaani tootmisega. Ettevõttel on Eestis mitu biogaasi tootmisüksust ning peagi valmib uus tootmisüksus Pärnumaal Halinga külas.

Neljas intervjuueeritav esindas ettevõtet K.MET, mis on metallitööstusettevõtte ning samal ajal ka tööstus- ja ettevõtlusala Werderholm arendaja. Ettevõtte arendab oma tootmisala ümber ettevõtluspiirkonda, kuhu on planeeritud mitmed ettevõtluskrundid ja tootmisüksused.

Intervjuud viidi läbi poolstruktureeritud intervjuu kava alusel (lisa 1), mis võimaldas kõigilt intervjuueeritavatel küsida sarnaseid põhiküsimusi, kuid samas jätta ruumi täpsustavateks küsimusteks ja aruteluks vastavalt intervjuueeritava taustale ja kogemustele. Intervjuude küsimusi kohandati osaliselt vastavalt intervjuueeritava ametipositsioonile ja valdkondlikule taustale. Intervjuu küsimused saadeti intervjuueeritavatele enne intervjuu toimumist, et võimaldada teemasse põhjalikumat süvenemist.

Intervjuud salvestati, transkribeeriti ning seejärel analüüsiti temaatilise analüüsi põhimõttel, koondades vastused küsimuste kaupa ning võrreldes erinevate intervjuueeritavate seisukohti. Intervjuueeritavad olid nõus enda mõtete avaldamisega antud töös. Intervjuude tulemusi kasutati käesolevas töös ökotööstusparkide asukohakriteeriumite ja arendamisega seotud tegurite analüüsimiseks ning uurimisküsimustele vastamiseks.

3.2. Sekundaarandmed

Ruumianalüüsiks kasutati mitmeid teiste osapoolte poolt varem kogutud andmeid ja loodud andmekihte. Üheks olulisemaks andmeallikaks oli Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ning Maa- ja Ruumiameti koostöös valminud tööstusalade kaardirakendus, mille eesmärk on koondada ülevaade Eestis paiknevatest ning üld- ja detailplaneeringutega kavandatud tööstus- ja ettevõtlusaladest, mis toetaks ettevõtjate ja arendajate asukohavalikuid (Rohtla, 2025). Käesolevas töös kasutati kaardirakendust Pärnumaa tööstusalade asukohtade ja piiride määramiseks ning pruunala/roheala tüübi tuvastamiseks. Kaardirakenduse andmete asjakohasuse eest hoolitsevad maakondlikud arenduskeskused, mis uuendavad andmeid kord kvartalis (Rohtla, 2025).

Lisaks kasutati olemasolevaid ruumiandmeid tööstusalade sobivusanalüüsi läbiviimisel. Analüüsiks kasutati nii riiklikke ruumiandmekogusid kui ka varasemalt koostatud

planeeringuteks loodud kaardikihte. Kasutatud ruumiandmed kriteeriumite lõikes on välja toodud tabelis 1.

Tabel 1. Ruumianalüüsis kasutatud kriteeriumid, nende kirjeldused ja andmeallikad.

Kriteerium	Täpsustus	Andmeallikas
Elekter	Kaugus lähima liinini pingega 330 kV või 110 kV.	Eesti topograafia andmekogu (MARU, 2026)
Tuulegeneraator	Kaugus lähimast olemasolevast tuulegeneraatorist.	Keskonnaagentuur (MKM & MARU, 2026b)
Juurdepääsutee	Kaugus lähima põhi-, tugi-, või kõrvalmaanteeni.	Eesti topograafia andmekogu (MARU, 2026)
Pruunala/roheala*	Kas tööstusala asub pruun- või rohealal.	Tööstusalade kaardikiht (MKM & MARU, 2026a)
Paiknemine rohevõrgustiku alal	Kas tööstusala paikneb rohevõrgustiku tugialal või -koridoris.	Üleriigilise planeeringu "Eesti 2050" alusuuringu "Rohe- ja sinivõrgustik" koostamise käigus 2025. aasta kevadel Hendrikson DGE poolt omavalitsustelt kogutud koostatavate ja kehtestatud üldplaneeringute ruumiandmed rohevõrgustiku tugialade ja koridoride kohta (Hendrikson DGE, 2025)
Elamualad	Kaugus tiheasustusalast.	Statistikaameti tiheasustusüksuse paikkonnad 2021. aasta seisuga (Statistikaamet, 2022)

* Pruunala on varasemalt hoonestatud või kasutusel olnud ala (Alker et al. 2000), roheala aga arendamata looduslik ala (Venter, 2020).

3.3. Andmetöötlus ja -analüüs

Läbiviidud intervjuude, üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” ja teaduskirjanduse põhjal valiti välja peamised asukohakriteeriumid. Kriteeriumite lõplikul valikul lähtuti nende sisulisest olulisusest Pärnumaa kontekstis ning andmete kättesaadavusest. Hindamisse kaasati vaid kriteeriumid, mille kohta leidis usaldusväärseid ja piisavaid ruumiandmeid.

Kriteeriumite suhtelise olulisuse määramiseks kasutati meetodina Saaty analüütilise hierarhia protsessi (*Analytical Hierarchy Process*, AHP). AHP on mitme kriteeriumi hindamissüsteem, mille puhul tegurid järjestatakse hierarhiliselt (Saaty, 1990). AHP meetod põhineb paariviisilisel võrdlemisel, mille käigus hinnatakse kahe kriteeriumi omavahelist olulisust kindla skaala põhjal. Töös kasutati Saaty (1990) välja töötatud üheksapunktilist skaalat (tabel 2). Skaala puhul tähistab väärtus 1 kriteeriumite võrdset olulisust ning väärtuse suurenedes suureneb ühe kriteeriumi olulisus võrreldes teisega. Väärtus 9 tähistab ühe kriteeriumi äärmuslikku ülekaalu teise suhtes.

Tabel 2. Hindamisskaala Saaty (1990) järgi.

Väärtus	Definitsioon	Selgitus
1	Võrdne olulisus	Kaks tegevust panustavad eesmärgi võrdselt
3	Ühe mõõdukas olulisus teise ees	Kogemus ja hinnang eelistavad selgelt üht tegevust teisele
5	Oluline või tugev ülekaal	Kogemus ja hinnang soosivad tugevalt üht tegevust teise ees
7	Väga tugev olulisus	Ühte tegevust eelistatakse tugevalt ning selle ülekaal on praktikas tõestatud
9	Äärmuslik olulisus	Tõendid ühe tegevuse eelistamiseks teisele on maksimaalselt veenvad
2, 4, 6, 8	Vaheväärtused kahe kõrvutise hinnangu vahel	Kasutatakse kompromissi vajaduse korral

AHP meetodi rakendamisel koostati esmalt paarivõrdlusmaatriks, milles võrreldi kõiki valitud asukohakriteeriume omavahel. Selle tulemusena moodustus ruutmaatriks. Edasi viidi läbi maatriksi normaliseerimine, milleks arvutati esmalt välja iga veeru summa:

$$S_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

kus:

- S_j on vastava veeru summa,
- a_{ij} on algse maatriksi element,
- n on kriteeriumite arv.

Seejärel jagati iga maatriksi element vastava veeru summaga, et saada normaliseeritud maatriks:

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{S_j}$$

kus:

- n_{ij} on normaliseeritud väärtus,
- a_{ij} on algse maatriksi element,
- S_j on vastava veeru summa.

Kriteeriumite kaalud arvutati normaliseeritud maatriksi ridade keskmistena:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n n_{ij}}{n}$$

kus:

- w_i on kriteeriumite kaal,
- n_{ij} on normaliseeritud maatriksi element,
- n on kriteeriumite arv.

Pärast kaalude arvutamist kontrolliti paarisvõrdluse loogilist järjepidevust kooskõlaindeksi (*consistency ratio*, CR) abil. Selleks arvutati esmalt suurim omaväärtus:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(Aw)_i}{w_i}$$

kus:

- λ_{max} on suurim omaväärtus,
- A on paarisvõrdlusmaatriks,
- w_i on kaalude vektori element,
- $(Aw)_i$ on maatriksi ja kaalude vektori korrutise element,
- n on kriteeriumite arv.

Arvutatud suurima omaväärtuse põhjal leiti kooskõlaindeks:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$$

kus:

- CI on kooskõlaindeks,
- λ_{max} on suurim omaväärtus,
- n on kriteeriumite arv.

Seejärel arvutati kooskõlamäär:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

kus:

- CR on kooskõlamäär,
- CI on kooskõlaindeks,
- RI on juhuslikkuse indeks.

Selleks kasutati juhuslikkuse indeksit (*random index*, RI), mis sõltub kriteeriumite arvust ning selle väärtused on määratud Saaty & Vargase (2012) poolt standardtabelina (tabel 3).

Tabel 3. Juhuslikkuse indeksi väärtused Saaty & Vargase (2012) järgi.

Kriteeriumite arv	1	2	3	4	5	6	7	8
Juhuslikkuse indeks (RI)	0,00	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40

Töö raames koostati kaks erinevat kriteeriumite kaalude komplekti. Esimesed kaalud põhinesid ekspertintervjuude tulemustel (tabel 4) ning kajastasid eelkõige ettevõtjate,

tööstusettevõtete ja arendajate vaadet tööstusalade paiknemise eelistustele. Teine kaalude komplekt koostati üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhimõtete alusel (tabel 5) ning see peegeldas riiklikke ruumilise arengu eesmärke ning strateegilisi prioriteete. Kaalud ümardati nii, et kaalude summa oleks 1. Kahe erineva kaalude komplektiga lähenemine andis võimaluse võrrelda ettevõtjate ootusi ning riiklike arengusuundade erinevusi tööstusalade sobivuse hindamisel.

Tabel 4. Paarisvõrdlusmaatriks ning arvutatud kaalud intervjuude põhjal.

Kriteerium	Teed	Liinid	Asustus	Pruunala	Rohevõrk	Tuulikud	Kaal
Teed	1	2	5	6	6	7	0,39265
Liinid	1/2	1	5	6	6	7	0,30902
Asustus	1/5	1/5	1	3	3	5	0,12435
Pruunala	1/6	1/6	1/3	1	1	5	0,07216
Rohevõrk	1/6	1/6	1/3	1	1	5	0,07216
Tuulikud	1/7	1/7	1/5	1/5	1/5	1	0,02966

Tabel 5. Paarisvõrdlusmaatriks ning arvutatud kaalud üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhjal.

Kriteerium	Rohevõrk	Pruunala	Tuulikud	Asustus	Teed	Liinid	Kaal
Rohevõrk	1	2	5	5	5	5	0,378322
Pruunala	1/2	1	5	5	5	5	0,298231
Tuulikud	1/5	1/5	1	2	4	4	0,131719
Asustus	1/5	1/5	1/2	1	3	3	0,095036
Teed	1/5	1/5	1/4	1/3	1	1	0,048346
Liinid	1/5	1/5	1/4	1/3	1	1	0,048346

Saaty (1990) hinnangul on sobivaks kooskõllaliseks, kui kooskõllamäär on 0,1 või madalam. Antud paarisvõrdlusmaatriksite puhul olid arvutatud kooskõllamäärad vastavalt 0,094 ning 0,073 ehk lubatud vahemikus.

Pärast kriteeriumite kaalude leidmist koostati iga kriteeriumi jaoks sobivusväärtused, mille alusel hinnati tööstusalade vastavust valitud tingimustele. Sobivusväärtuste määramisel lähtuti nii ekspertintervjuudes esitatud hinnangutest kui ka varasematest teadusallikatest, statistilistest andmetest ja ruumilise planeerimise põhimõtetest.

Iga kriteeriumi puhul määrati väärtused vahemikus 0–1, mis kirjeldasid erinevate tingimuste sobivust tööstus- ja ettevõtlusalade arendamiseks (tabel 6). Sobivusväärtused koostati selliselt, et kõrgem väärtus tähistas tööstusala arendamise seisukohast soodsamat olukorda ning madalam väärtus vähem sobivat olukorda.

Tiheasustuse kauguse puhul koostati eraldi väärtused ekspertintervjuude ning üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhimõtete alusel, sest nende lähenemisviisid erinesid teineteisest. Üleriigilise planeeringu vaates peeti oluliseks tööstusala paiknemist võimalikult asustatud alade ning linnaliste keskuste läheduses, et toetada kompaktsemat ruumistruktuuri. Intervjuudes osalenud ettevõtjate ja arendajate hinnangul peeti siiski vajalikuks teatava puhverala olemasolu tööstusala ja elamualade vahel, et vähendada võimalikke häiringuid ning tagada ettevõtetele piisav ruum edasiseks laienemiseks. Samas rõhutati, et tööstusala peaksid jääma siiski piisavalt lähedale asustusele, et säiliks töökohtadele ligipääsetavus säästlike liikumisviisidega, näiteks jalgrattaga või jalgsi liikudes.

Tabel 6. Kriteeriumite sobivusväärtused.

Sobivusväärtus/ kriteerium	0	0,25	0,5	0,75	1
Tiheasustuse lähedus (ÜRPI põhjal) (m)	>2000	1000,01–2000	500,01–1000	100,01–500	0–100
Tiheasustuse lähedus (intervjuude põhjal) (m)	0–100	100,01–500	500,01–1000	>4000	1000,01–4000
Rohevõrguga kattuvus (%)	100	66–99	33–66	0–33	0
Pruunala/ roheala	Roheala	–	Pruunala/ roheala	–	Pruunala
Kaugus riigiteest (m)	>2000	1000,01–2000	500,01–1000	100,01–500	0–100
Kaugus 110 kV või 330 kV elektriliinist (m)	>2000	1000,01–2000	500,01–1000	100,01–500	0–100
Kaugus lähimast tuule- generaatorist (m)	>15000	10000,01– 15000	5000,01– 10000	1000,01– 5000	0–1000

Seejärel hinnati kõiki uuritavaid tööstusalasid iga kriteeriumi lõikes ning määrati neile vastavad sobivusväärtused, kasutades selleks ArcGIS Pro tarkvara. Saadud väärtuste ning AHP meetodil arvutatud kaalude põhjal arvutati iga tööstusala sobivusindeks (SI) kaalutud lineaarse kombineerimise meetodi (*Weighted Linear Combination*, WLC) abil. Selle puhul korrutati iga kriteeriumi kaal vastava sobivusväärtusega ning saadud tulemused liideti omavahel:

$$SI = \sum_{i=1}^n w_i s_i$$

kus:

- SI on tööstusala sobivusindeks,
- w_i on kriteeriumi kaal,
- s_i on vastava kriteeriumi sobivusväärtus,
- n on kriteeriumite arv.

Sobivusindeksid arvutati eraldi ekspertintervjuudel põhinevate kaalude ning üleriigilise planeeringu põhjal koostatud kaalude alusel. Lisaks arvutati nende kahe keskmine ehk kombineeritud sobivusindeks. Saadud sobivusindekseid kasutati tööstusalade omavaheliseks võrdlemiseks ning sobivamate alade väljaselgitamiseks.

4. Tulemused

4.1. Intervjuude kokkuvõte

Ökotööstuspargi mõiste

Intervjuude alguses paluti intervjueeritaval selgitada, mida nad mõistavad ökotööstuspargi all. Üldiselt oli näha, et ökotööstuspargi mõiste ei ole Eestis väga selgelt kasutusel ega üheselt defineeritud. K.MET esindaja kirjeldas ökotööstusparki kui ettevõtete kooslust, kus ettevõtted toimivad sümbioosis ning kasutavad üksteise jääke, energiat või ressursse. Pärnumaa Arenduskeskuse esindaja selgitas, et ökotööstuspark on tema hinnangul ökosüsteemina toimiv tööstuspark, kus keskkonnajalajalg on väiksem tänu ringmajandusele, ühiskasutusele ja nutikale ressursikasutusele. Eesti Biogaasi esindaja seostas mõistet eelkõige keskkonnamõju vähendamisega ning leidis, et tegemist on tööstusalaga, kus püütakse hoida keskkonnajalajalg võimalikult väike. Ehitajate tee äripargi arendaja märkis aga, et terminit ennast väga ei kasutata ning ettevõtted lähtuvad pigem praktilistest lahendustest nagu energia, jäätmete ja ressursside kasutamine, kuid nad ei nimeta end ökotööstuspargiks, kuigi mitmed põhimõtted on tegelikult juba kasutusel.

Tööstusparkide asukohaomadused

Asukohaomaduste osas olid intervjueeritavad üsna üksmeelel, kuid rõhutasid erinevaid aspekte vastavalt oma valdkonnale. K.MET esindaja rõhutas kõige olulisemana logistikat ja transpordiühendusi, eriti põhimaanteed, sadamate ja suuremate linnade lähedust. Tema hinnangul peaks tööstuspark paiknema pigem linnast väljas, kus on rohkem ruumi laienemiseks ning kus tööstus ei ole linnakeskkonna piirangutega seotud. Samuti pidas ta oluliseks energia kättesaadavust ning seda, et läheduses oleks näiteks tuulepargid või muud energia tootmise võimalused. Pärnumaa Arenduskeskuse esindaja rõhutas samuti logistika ja taristu olemasolu olulisust ning lisas, et oluline on ka tööjõu ligipääs, näiteks ühistranspordi või kergliiklusteede kaudu, et vähendada autotransporti. Tema hinnangul sõltuvad ka vee, energia ja muude ressursside vajadused konkreetsest tootmisest ning oluline on võimalus ressursse kohapeal taaskasutada. Eesti Biogaasi esindaja tõi välja veidi spetsiifilisemad asukohakriteeriumid, mis tulenevad nende valdkonnast. Tema sõnul peaks biogaasijaam asuma tooraine ehk farmide lähedal ning samuti peaks läheduses olema põllud, kuhu saab viia tootmisjääke väetisena. Samuti pidas ta oluliseks, et sellised rajatised paikneksid elamualadest eemal lõhna ja muude häiringute tõttu. Ehitajate tee äripargi arendaja rõhutas lisaks logistika ja taristu olulisusele ka seda, et äripargid vajavad ruumi ning ei saa paikneda

tihedas linnakeskkonnas, kuid samas ei tohiks nad olla ka liiga kaugel elamualadest, sest tööjõu ligipääs on oluline.

Küsimuses, kas ökotööstuspargi asukohakriteeriumid erinevad tavapärase tööstuspargi omadest, olid intervjuueeritavad üsna ühel meelel, et väga suuri erinevusi ei ole. K.MET esindaja leidis, et peamine erinevus võib olla pigem pargi suuruses ja laienemisvõimalustes, kuid üldised asukohakriteeriumid on samad. Pärnumaa Arenduskeskuse esindaja ütles, et tegelikult peaks iga kaasaegne tööstuspark juba järgima samu põhimõtteid, mida seostatakse ökotööstuspargiga, ning seetõttu ei ole asukohakriteeriumid väga erinevad. Eesti Biogaasi esindaja arvas samuti, et tänapäeval peaksid kõik uued tööstuspargid arvestama keskkonna ja ressursikasutusega ning seetõttu ei ole ökotööstuspargi ja tavapärase tööstuspargi asukohatingimused oluliselt erinevad. Ehitajate tee äripargi arendaja rõhutas samuti, et elementaarsed taristu ja keskkonnanõuded peavad olema täidetud iga kaasaegse tööstuspargi puhul.

Pruunalade kasutamine

Pruunalade kasutamise kohta olid intervjuueeritavate arvamused üldiselt positiivsed, kuid mitte kõik ei pidanud seda alati kõige olulisemaks. K.MET esindaja pidas pruunalade kasutamist väga oluliseks, sest seal on sageli olemas hooned ja taristu ning see vähendab bürokraatiat ja ehituskulusid ning aitab vältida uute looduslike alade kasutuselevõttu. Pärnumaa Arenduskeskuse esindaja selgitas, et Pärnumaal on pruunalade kasutamine olnud väga aktuaalne, sest seal on juba olemas taristu ja hea logistika ning see on majanduslikult mõistlik. Samas märkis ta, et vanad nõukogudeaegsed tootmishooned ei sobi alati kaasaegseks tootmiseks ning mõnikord on lihtsam ehitada uus hoone. Eesti Biogaasi esindaja ütles, et nende valdkonnas eelistatakse samuti pruunalasid, näiteks vanu karjääre või varasemalt kasutatud alasid, sest seal on keskkonnahäiring juba toimunud ja sageli on olemas ka teedevõrk. Ehitajate tee äripargi arendaja soovust aga leidis, et nende jaoks ei ole väga suurt vahet, kas arendada pruunalale või uuele alale, sest nad rajavad taristu niikuinii ise ning mõnikord võib ka looduslik ala olla sobivam, kui seal on võimalik luua parem töökeskkond ja haljastus.

Piiravad faktorid

Küsimuses, mis piirab tööstuse ja ettevõtluse arendamist, tõid intervjuueeritavad välja mitmeid erinevaid tegureid. K.MET esindaja rõhutas eelkõige majanduslikke tegureid, eriti palgakulusid ja eksportturgude sõltuvust, mis piirab ettevõtete laienemisvõimalusi. Pärnumaa

Arenduskeskuse esindaja tõi välja tööjõu koondumise Tallinna piirkonda ning piirkondliku konkurentsi, mis muudab tööstuse arendamise mujal Eestis keerulisemaks. Eesti Biogaasi esindaja pidas oluliseks takistuseks riigi pikaajalise energiapoliitika ebakindlust ning elektri hind, mis mõjutab investeeringute tegemist. Üldiselt võib öelda, et tööstuse arendamist piiravad eelkõige majanduslikud tegurid, energia hind, tööjõu kättesaadavus ja riiklik poliitika.

Koostöö olulisus

Ettevõtete koostöö olulisuse osas olid kõik intervjuueeritavad sisuliselt ühel meelel, et ökotööstuspark ei saa toimida ilma ettevõtete omavahelise koostööta. K.MET esindaja selgitas, et ettevõtted peavad suutma koos eksisteerida ning kasutada üksteise ressursse, vastasel juhul ei teki sümbioosi. Pärnumaa Arenduskeskuse esindaja ütles, et koostöö on ökotööstuspargi toimimise eelduseks ja ilma selleta ei ole võimalik ökotööstusparki luua. Sarnast seisukohta jagasid ka teised intervjuueeritavad.

Koostöö tekkimise kohta leidsid intervjuueeritavad, et see ei teki iseenesest, vaid vajab teadlikku juhtimist. Pärnumaa Arenduskeskuse esindaja ütles konkreetselt, et iseenesest ei juhtu midagi ning koostöö vajab korraldamist või koordineerimist, näiteks klatri või arendaja poolt. K.MET esindaja leidis samuti, et koostöö vajab juhtimist ning arendaja peaks suunama, millised ettevõtted parki tulevad. Üldine seisukoht oli, et koostöö tekib küll majandusliku kasu alusel, kuid selle toimimiseks on vaja koordineerijat või vedajat.

Tööstuspargi vedaja

Küsimuses, kes peaks ökotööstusparki vedama, ei olnud intervjuueeritavad ühel meelel. Pärnumaa Arenduskeskuse esindaja leidis, et see sõltub turuolukorrast ning mõnel juhul võib selleks olla arendaja, mõnel juhul omavalitsus või riik. Samuti tõi ta välja, et ökotööstuspargi arendamine võib toimuda ka klatri või ettevõtete koostöö kaudu. Üldiselt jäi intervjuudest mulje, et kõige realistlikumaks variandiks peetakse arendaja või ettevõtete koostööd, kuid sageli on vaja ka avaliku sektori tuge.

Kokkuvõttes võib intervjuude põhjal järeldada, et ökotööstuspargi puhul ei erine asukohakriteeriumid oluliselt tavapärase tööstuspargi omadest ning kõige olulisemad tegurid on logistika, taristu olemasolu, energia kättesaadavus, ressursside lähedus, piisav maa ja laienemisvõimalus ning pruunalade kasutamise võimalus. Kõige olulisemaks ökotööstuspargi eripäraks peeti ettevõtete omavahelist koostööd ja ressursside jagamist, mis vajab tavaliselt teadlikku juhtimist või koordineerimist.

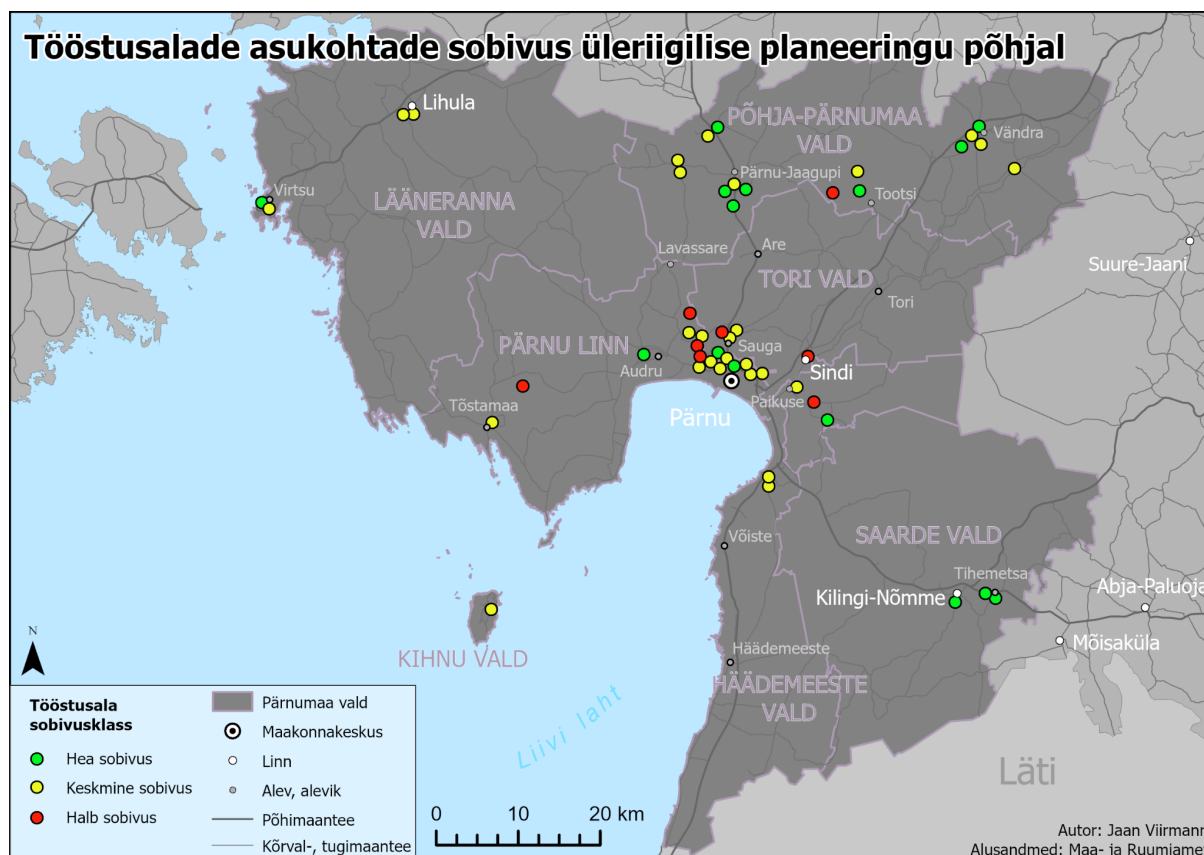
4.2. Analüüsi tulemused

Sobivusanalüüsi käigus arvutati kõigile uuritud Pärnumaa tööstusaladele sobivusindeksid nii üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhimõtetel koostatud kaalude kui ka ekspertintervjuudel põhinevate kaalude põhjal. Lisaks arvutati nende kahe keskmise ehk kombineeritud sobivusindeks (lisa 2).

Tööstusalade omavahelise võrdlemise lihtsustamiseks jagati tööstusalad sobivusindeksite järgi kolme klassi, mis vaadates sobivusindeksite arvvaartusi tundusid vahemikena põhjendatud. Sobivusindeksiga alla 0,5 alad loeti madala sobivusega tööstusaladeks, väärtusega 0,5–0,75 mõõduka sobivusega aladeks ning väärtustega üle 0,75 kõrge sobivusega aladeks. Selline jaotus võimaldas eristada alasid, mis vastasid valitud kriteeriumitele kõige paremini ning neid alasid, mille sobivus oli võrreldes teistega madalam.

Üleriigilise planeeringu põhimõtetel arvutatud sobivusindeksid jäid vahemikku 0,988 kuni 0,024. Mediaanväärtus oli 0,698. Üleriigilise planeeringu alusel kujunesid kõige kõrgema sobivusindeksiga tööstusaladeks Werderholmi (0,988), Tootsi I (0,943) ning Tihemetsa II (0,898). Ülekaalukalt kõige madalama sobivusindeksi sai üleriigilise planeeringu põhjal Kaitsetööstuspark (0,024), sellele halvemusel järgnesid Sindi (0,427) ja Lemmetsa II (0,428).

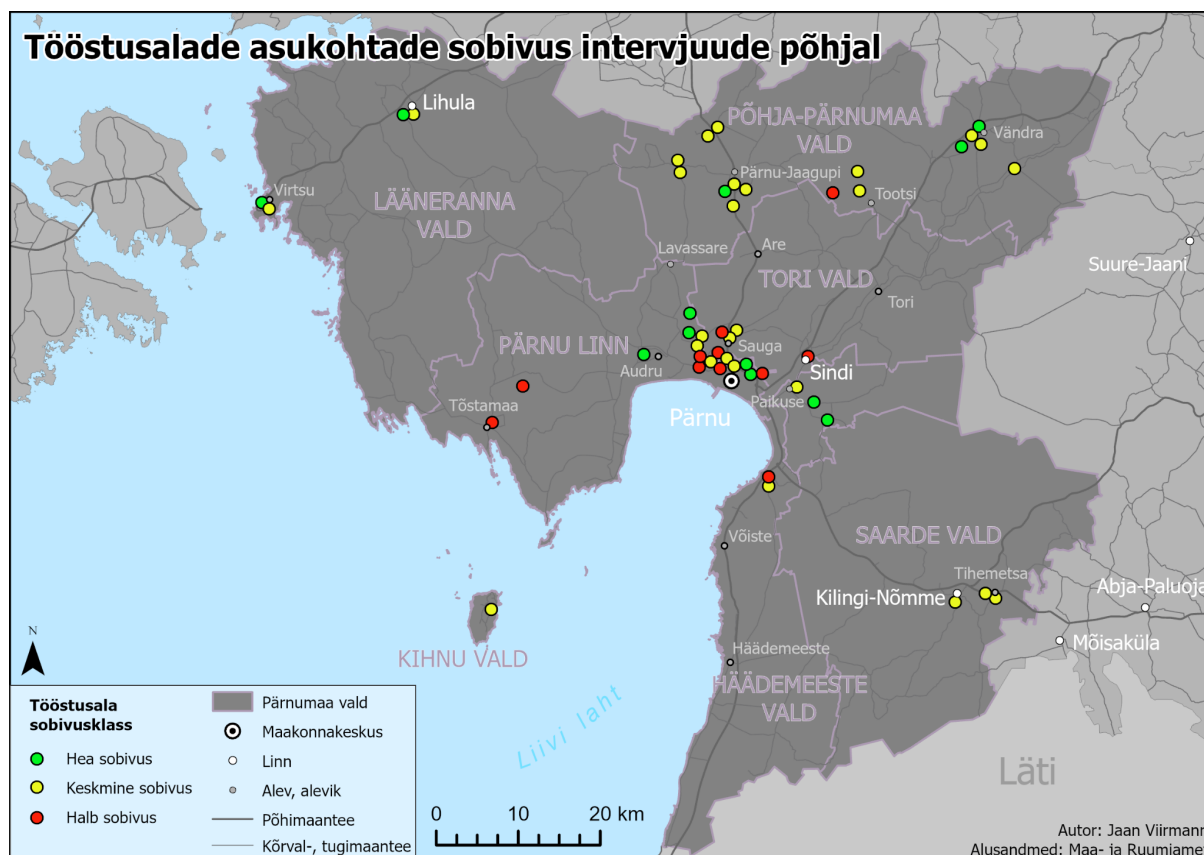
Üleriigilise planeeringu põhimõtete järgi klassifitseerusid 30% tööstusaladest (15 tööstusala) hea sobivusega, 54% tööstusaladest (27 tööstusala) keskmise sobivusega ning 16% (8 tööstusala) halva sobivusega tööstusaladeks (joonis 2).



Joonis 2. Tööstusala asukohtade sobivus üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhjal.

Ekspertintervjuude põhjal arvatud sobivusindeksite väärtused varieerusid vahemikus 0,290 kuni 0,970. Mediaanväärtuseks oli 0,606. Kõige kõrgema intervjuudel põhineva sobivusindeksiga tööstusaladeks osutusid Tammuru (0,970), Rebasefarmi (0,828) ning Lemmetsa II (0,818). Kõige madalama sobivusindeksi said intervjuude põhjal Kaitsetööstuspark (0,290), Tootsi III (0,306) ning Sindi (0,426).

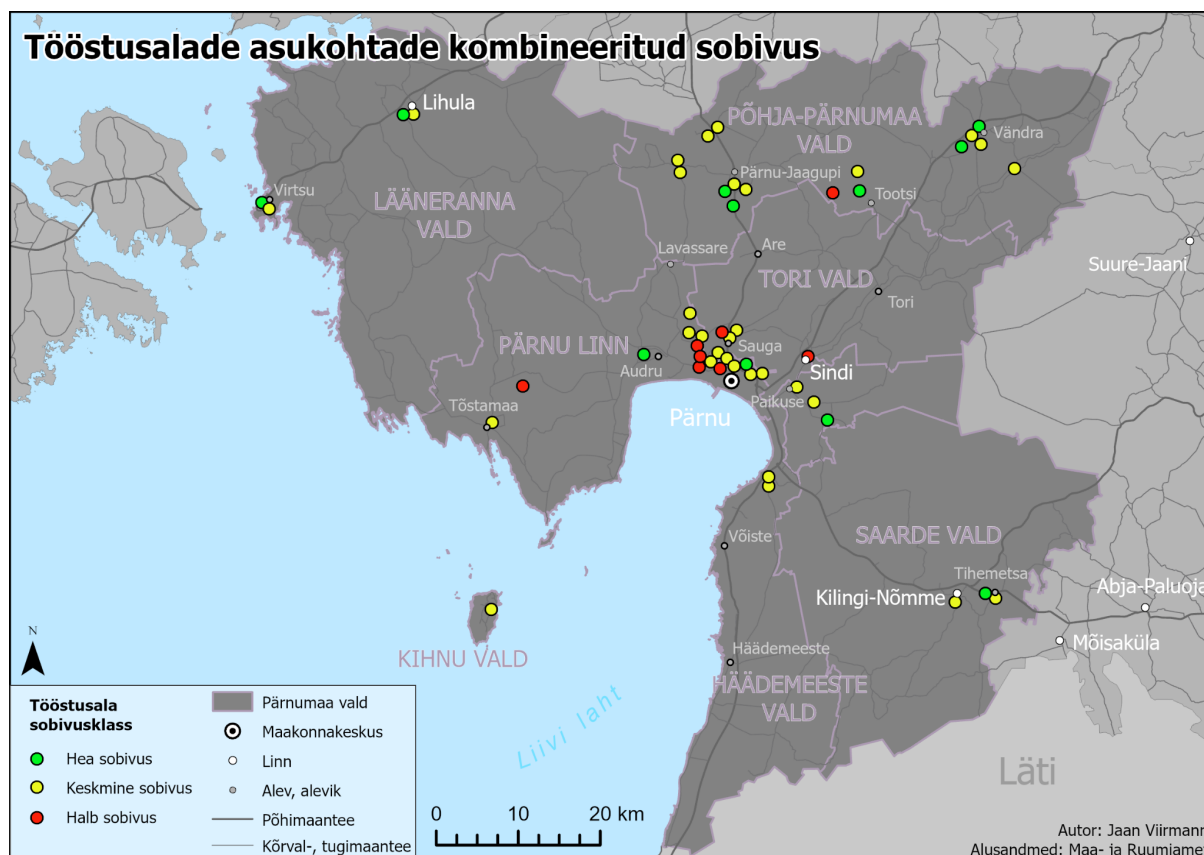
Ekspertintervjuude põhjal olid 24% tööstusaladest (12 tööstusala) hea sobivusega, 54% tööstusaladest (27 tööstusala) keskmise sobivusega ning 22% (11 tööstusala) halva sobivusega (joonis 3).



Joonis 3. Tööstusala asukohtade sobivus ekspertintervjuude põhjal.

Kombineeritud sobivusindeksite väärtused varieerusid vahemikus 0,893–0,157. Mediaanväärtuseks kujunes 0,623. Kombineeritud sobivusindeksi alusel oli sobivaima asukohaga tööstusalaaks Werderholmi (0,893), millele järgnesid Tammuru (0,872) ja Tootsi I (0,818). Samaselt eelnevatele sobivusindeksitele oli taaskord kõige madalama sobivusindeksiga Kaitsetööstuspark (0,157), millele eelnesid Tootsi III (0,379) ning Sindi (0,426).

Klassifitseerimise tulemusena oli kombineeritud sobivusindeksi alusel 22% tööstusaladest (11 tööstusala) hea sobivusega, 62% (31 tööstusala) keskmise sobivusega ning 16% (8 tööstusala) halva sobivusega (joonis 4).



Joonis 4. Tööstusala asukohtade sobivus kombineeritud sobivusindeksi põhjal.

Üleriigilise planeeringu ja ekspertintervjuude põhjal arvatud sobivusindeksite vahel ilmnes mitmete tööstusala puhul märkimisväärsed erinevusi. Mitmed tööstusala saavutasid kõrgema sobivuse üleriigilise planeeringu põhjal, kui ettevõtjate hinnangutes. Näiteks Raja ja Tihemetsa I said kõrged sobivusväärtused üleriigilise planeeringu põhjal (vastavalt 0,808 ja 0,886), kuid märkimisväärselt madalamad väärtused intervjuude põhjal (0,439 ja 0,552). Seda põhjustasid peamiselt suur kaugus 330 kV ja 110 kV elektriliinidest ning paiknemine väga lähedal tiheasustusalale.

Samas esines tööstusalasid, mille sobivus oli intervjuude põhjal kõrgem, kui üleriigilise planeeringu vaates. Näiteks said intervjuude põhjal kõrged väärtused Lemmetsa II (0,818) ja Seljametsa (0,756), kuid üleriigilise planeeringu põhjal olid nende väärtused üpris madalad (0,428 ja 0,475). See tulenes suuresti paiknemisest rohealal ning ka rohevõrgustikuga mingil määral kattuvusest.

Keskmiselt erinesid tööstusala üleriigilise planeeringu põhjal ning ekspertintervjuude põhjal arvatud sobivusindeksid teineteisest 0,134 punkti võrra ning mediaanerinevuseks oli 0,095 punkti.

Kombineeritud sobivusindeksi ruumiline jaotus näitas, et kõrgema sobivusega alad paiknesid peamiselt Pärnumaa põhjaosas. Hea sobivusega tööstusaladest paiknesid lausa viis Põhja-Pärnumaa vallas. Lisaks olid veel kaks tööstusala Lääneranna vallas, mis asub samuti Pärnumaa põhjaosas. Neid alasid iseloomustasid head transpordiühendused, olemasolev taristu ning lähedus asustusüksustele.

Madalama sobivusega tööstusalad paiknesid sagedamini äärealadel või piirkondades, kus puudusid head transpordiühendused või olemasolev tehniline taristu. Kaheksast halva sobivusega tööstusalast viis asusid Pärnu linna territooriumil. Samuti mõjutas madalamat sobivust mõnel juhul paiknemine rohevõrgustiku aladel või kaugus asustusest.

5. Arutelu

Käesoleva töö eesmärk oli välja selgitada ökotööstusparkide peamised asukohakriteeriumid ning hinnata, kuivõrd vastavad Pärnumaale kavandatud tööstusladad nii valdkonna spetsialistide ootustele kui ka üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhimõtetele. Töö tulemused näitasid, et ettevõtjate ning riiklike ruumilise arengu põhimõtete vahel esineb küll olulisi kattuvusi, kuid mitmete kriteeriumite puhul ilmnemid ka selged erinevused. Kõige olulisemateks asukohakriteeriumiteks peeti nii intervjuudes kui ka kirjanduses transpordiühenduste, olemasoleva taristu ning energia kättesaadavuse olemasolu. Samuti rõhutati ettevõtetevahelise koostöö ja tööstussümbioosi tähtsust ökotööstusparkide toimimisel.

Tulemused näitasid, et ettevõtjate hinnangud lähtusid eelkõige praktilistest ja majanduslikest vajadustest. Intervjuudes rõhutati peamiselt logistilist ligipääsetavust, laienemisvõimalusi, energia kättesaadavust ning piisavat kaugust elamualadest. Sarnaseid järeldusi on toonud välja ka varasemad uuringud, mille kohaselt on ökotööstusparkide edukuse seisukohalt olulised juurdepääsuteed (Nuhu *et al.* 2022) ning energiavarustus (Uscha *et al.* 2021). Samas näitasid tulemused, et ettevõtjate hinnangutes ei peetud näiteks pruunalade kasutamist alati kõige olulisemaks, kui uuele alale rajamine võimaldab paremaid tehnilisi või ruumilisi tingimusi. See näitab, et riiklikult pruunalade kasutamise juurutamiseks tuleb senisest enam pöörata tähelepanu arendajate ja ettevõtjate huvidele ning luua tingimused, mis muudaksid olemasolevate pruunalade kasutamise konkurentsivõimelisemaks võrreldes rohealade arendamisega.

Üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhimõtete põhjal arvatud sobivusindeksid erinesid ettevõtjate hinnangutest eelkõige rohevõrgustiku, pruunalade ning asustuse läheduse küsimustes. Planeeringu vaates peeti oluliseks kompaktset ruumistruktuuri, olemasoleva taristu maksimaalset kasutamist ning looduslike alade hõivamise vähendamist. Seetõttu saavutasid kõrgema sobivusindeksi sageli alad, mis paiknesid olemasolevate asustusalade läheduses ning varasemalt kasutuses olnud aladel. Samal ajal eelistasid ettevõtjad ja arendajad teatavat puhverala tööstuse ja elamualade vahel, et vähendada võimalikke häiringuid ning tagada ettevõtetele arenguruum. See erinevus väljendus eriti tiheasustuse kauguse kriteeriumi puhul, kus tuli koostada eraldi sobivusväärtused intervjuude ja üleriigilise planeeringu põhjal.

Töö tulemused viitavad sellele, et ökotööstusparkide puhul ei erine asukohakriteeriumid oluliselt tavapäraste tööstusparkide omadest. Ka intervjuudes leidsid mitmed eksperdid, et kaasaegne tööstuspark peaks niikuinii järgima ressursitõhusust, keskkonnahoidu ja koostööd toetavaid põhimõtteid. Seega võib järeldada, et ökotööstuspargi eripära ei seisne niivõrd asukohas endas, vaid eelkõige ettevõtetevahelise koostöö, ressursivoogude jagamise ning tööstussümbioosi toimimises. See kattub varasemate käsitlemustega, mille järgi on ökotööstusparkide keskseks tunnuseks ettevõtetevaheline sümbioos ja koostöövõrgustik (Chertow, 2007; Roberts, 2004).

Töö tulemused näitasid, et Pärnumaa olemasolevad tööstusalad ei vasta täielikult ei ettevõtjate ootustele ega üleriigilise planeeringu põhimõtetele. Analüüsi põhjal klassifitseerus vähemalt ühe sobivusindeksi järgi hea sobivusega tööstusaladeks 21 ala 50-st, samas kui vähemalt ühe indeksi järgi hinnati halva sobivusega tööstusalaks 14 ala. See viitab sellele, et kuigi Pärnumaal leidub mitmeid hea asukohaga ning sobivate eeldustega tööstusalasid, ei ole kõik olemasolevad ja kavandatavad tööstusalad võrdselt sobivad tänapäevase ruumilise planeerimise ning ettevõtluse vajaduste seisukohast. Samas ei saa olukorda pidada ka tervikuna probleemseks. Suur osa tööstusaladest klassifitseerus keskmise või hea sobivusega aladeks ning esineb mitmeid tugevate eeldustega tööstuspiirkondi. Tulemuste põhjal võiks tulevikus kaaluda tööstusalade perioodilist ülevaatamist, et hinnata kavandatud tööstusalade jätkuvat põhjendatust või vastavust muutunud ruumilise arengu eesmärkidele ja ettevõtlusvajadustele.

Kaitsetööstuspark sai käesolevas töös kõigist analüüsitud tööstusaladest kõige madalamad sobivusindeksid nii ekspertintervjuude kui ka üleriigilise planeeringu põhimõtete põhjal. See viitab sellele, et ala ei vasta mitmetele töös selgunud tööstusalade asukohakriteeriumitele ega säästva ruumilise planeerimise põhimõtetele, näiteks olemasoleva taristu kasutamisele ja loodusliku maa hõivamise vältimisele. Samas näitab riigi eriplaneeringuga kavandatav kaitsetööstuspark, et riiklikult strateegilise tähtsusega objektide puhul võivad julgeoleku- ja kaitsepoliitilised eesmärgid osutuda olulisemaks, kui tavapärased ruumilised ja keskkonnaga seotud kaalutlused. Töö tulemuste põhjal võib siiski küsida, kas valitud asukoht on ruumilise sobivuse seisukohast kõige põhjendatum või leiduks alternatiivseid alasid, mis võimaldaksid paremini ühildada nii kaitsetööstuse vajadusi kui ka säästva ruumilise arengu põhimõtteid.

Töö tulemuste tõlgendamisel tuleb siiski arvestada mitmete piirangutega. Üheks peamiseks piiranguks oli ekspertintervjuude väike valim, mistõttu ei pruugi saadud hinnangud kajastada kogu tööstussektori vaateid. Samuti põhines AHP meetod ekspertide hinnangutel ning

sisaldab seetõttu teatavat subjektiivsust. Kuigi paarisvõrdlusmaatriksite kooskõlamäärad jäid lubatu piiresse, sõltusid kriteeriumite kaalud siiski uurija ja ekspertide hinnangutest. Seda AHP meetodi kitsaskohta on varasemalt välja toonud ka Dyer (1990), kelle hinnangul võib meetodi tulemusi mõjutada otsustaja subjektiivne tõlgendus.

Piiranguks võib pidada ka olemasolevate ruumiandmete piiratust ning kasutatud andmete üldistust. Näiteks ei olnud võimalik arvesse võtta kõiki tehnilisi või majanduslikke tegureid, nagu kanalisatsiooni ja veevõrgustiku olemasolu ning maa hind. Samuti põhinesid mitmed sobivusväärtused üldistatud vahemikel ning ei pruugi täielikult kirjeldada kõigi tööstusharude vajadusi. Eriti ilmnis see biogaasi tootmise näitel, kus asukohavalik sõltub väga tugevalt konkreetse tooraine paiknemisest. Teatava piirangu seadis ka bakalaureusetöö maht. Suurema mahuga töö puhul saaks täpsemate tulemuste saamiseks uurida kõiki tööstusharusid eraldi.

Käesolevas töös kasutatud metoodikat on võimalik tulevikus edasi arendada ning rakendada ka teiste maakondade või riikide tööstusalade hindamisel. Metoodikat oleks võimalik täiendada täpsemate tehniliste, majanduslike ja keskkonnaga seotud andmetega ning kohandada erinevate tööstusharude vajadustele vastavaks. Samuti võiks töö tulemuste ja kasutatud sobivusanalüüsi põhjal tulevikus luua interaktiivse kaardirakenduse, mis võimaldaks visualiseerida erinevate piirkondade sobivust tööstus- ja ettevõtlusalade arendamiseks ning toetada seeläbi nii planeerimisotsuseid kui ka ettevõtjate asukohavalikuid.

6. Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärk oli välja selgitada ökotööstusparkide peamised iseloomulikud jooned ning hinnata, kuivõrd vastavad Pärnumale kavandatud tööstusalad nii ettevõtjate ootustele kui ka üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” põhimõtetele. Töö käigus viidi läbi ekspertintervjuud ning koostati ruumiline sobivusanalüüs Pärnumaa tööstusaladest.

Teoreetilise ülevaate ning intervjuude põhjal selgus, et ökotööstusparkide keskseks tunnuseks on ettevõtetevaheline koostöö, ressursitõhusus ja tööstussümbioos. Kirjanduses ja intervjuudes rõhutati eelkõige olemasoleva taristu, sealhulgas logistiliste ühenduste ja energia kättesaadavuse ning ettevõtetevahelise koostöö tähtsust. Kirjanduses toodi esile ka keskkonnamõjude vähendamist läbi pruunalade kasutamise ja kompaktse ruumistruktuuri. Sealjuures leidsid intervjuueeritavad, et ökotööstusparkide asukohakriteeriumid ei erine oluliselt tavapäraste tööstusparkide omadest ning peamine erinevus seisneb peamiselt ettevõtete koostöös ja ressursside jagamises.

Ruumilise sobivusanalüüsi tulemusena arutati kõigile uuritud Pärnumaa tööstusaladele analüütilise hierarhia protsessi abil sobivusindeksid nii üleriigilise planeeringu põhimõtete, ekspertintervjuude kui ka nende kahe kombineeritud hinnangu põhjal. Tulemused näitasid, et kõrgema sobivusega tööstusalad paiknesid peamiselt Pärnumaa põhjaosas ning neid iseloomustasid head transpordiühendused, olemasolev tehniline taristu, asustuse lähedus ning paiknemine pruunaladel. Analüüsi põhjal klassifitseerus vähemalt ühe sobivusindeksi järgi hea sobivusega tööstusalaks 21 ala 50-st, samas kui vähemalt ühe indeksi järgi hinnati halva sobivusega tööstusalaks 14 ala. See viitab sellele, et kuigi Pärnumaal leidub mitmeid hea asukohaga ja sobivate eeldustega tööstusalasid, ei vasta kõik olemasolevad ja kavandatavad tööstusalad võrdselt hästi tänapäevastele ruumilise planeerimise ning ettevõtluse vajadustele. Sellest tulenevalt võiks tulevikus kaaluda tööstusalade perioodilist ülevaatamist, hindamaks kavandatud tööstusalade jätkuvat põhjendatust muutuvate arengusuundade ja vajaduste valguses.

Töö tulemused näitasid ka ettevõtjate ootuste ja üleriigilise planeeringu põhimõtete teatavat erinevust. Kui planeeringu vaates peeti oluliseks tööstusalade paiknemist olemasoleva asustuse läheduses ning pruunaladel, siis ettevõtjate hinnangul oli oluline piisav arenguruum ning teatav puhverala tööstuse ja elamualade vahel.

Kokkuvõttes näitas töö, et tööstusalade sobivuse hindamisel on võimalik ühendada ruumilise planeerimise põhimõtted ning ettevõtjate praktilised vajadused. Käesolevas töös kasutatud

metoodikat on võimalik tulevikus edasi arendada ning rakendada tööstusalade hindamisel ka laiemas mastaabis. Samuti võiks metoodika põhjal luua laiemalt kasutatava kaardirakenduse, võimaldamaks hinnata erinevate alade sobivust tööstusalade arendamiseks.

Eco-Industrial Park Location Criteria and Their Correspondence with Planned Industrial Areas in Pärnu County.

Jaan Viirmann

Summary

Industrial parks play an important role in regional economic development and spatial planning. In recent decades, increasing attention has been paid to combining economic growth with environmental sustainability, resource efficiency and circular economy principles. One approach supporting these goals is the concept of eco-industrial parks (EIPs), which aim to reduce environmental impacts through industrial symbiosis, cooperation between companies and more efficient use of resources. At the same time, the preparation of the new Estonian national spatial plan “Estonia 2050” highlights the importance of sustainable land use, existing infrastructure, compact spatial structure and the reuse of brownfield areas.

The aim of this study was to identify the main location criteria for industrial parks and evaluate how well the industrial areas planned in Pärnu County correspond to both entrepreneurs’ expectations and the principles of the national spatial plan “Estonia 2050”. The study focused on three research questions concerning the characteristic features of eco-industrial parks, the main spatial planning criteria for industrial areas and the suitability of planned industrial areas in Pärnu county.

The study combined qualitative and spatial analytical methods. A theoretical overview was prepared based on scientific literature and planning documents. In addition, four semi-structured expert interviews were conducted with representatives of industrial park development, industry and regional development organizations in Pärnu County. The interviews were used to identify the most important industrial area location criteria from the perspective of practitioners and entrepreneurs.

The spatial analysis was carried out using the Analytic Hierarchy Process (AHP). Suitability indexes were calculated based on the principles of the national spatial plan, expert interviews and a combined index integrating both perspectives. The analysis included criteria such as proximity to roads, electricity infrastructure and residential areas. Also renewable energy infrastructure, brownfield or greenfield locations and ecological network areas. Altogether, 50 industrial areas in Pärnu county were analyzed.

The results showed that both the literature review and the interviews emphasized the importance of good transport accessibility, existing infrastructure, opportunities for cooperation between companies and resource efficiency, although entrepreneurs generally preferred greater distance from residential areas than suggested by national spatial planning principles. Industrial areas with higher suitability were mainly concentrated in the northern part of the county. According to the analysis, 21 out of 50 industrial areas were classified as having good suitability based on at least one suitability index, while 14 areas were classified as having poor suitability according to at least one index. The results indicate that although Pärnu county contains several industrial areas with favorable development conditions, there is still considerable room for improving the spatial suitability of planned industrial areas.

The study concludes that future industrial area planning should consider both entrepreneurs' needs and the principles of sustainable spatial planning.

Kasutatud allikad

Alker, S., Joy, V., Roberts, P., Smith, N. (2000). *The Definition of Brownfield*. Journal of Environmental Planning and Management, 43(1), 49–69.

<https://doi.org/10.1080/09640560010766>

Banister, D. (2008). *The sustainable mobility paradigm*. Transport Policy, 15(2), 73–80.

<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>

Chertow, M. R. (2000). *INDUSTRIAL SYMBIOSIS: Literature and Taxonomy*. Annual Review Environment and Resources, 25, 313–337.

<https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>

Chertow, M. R. (2007). “Uncovering” industrial symbiosis. Journal of Industrial Ecology. 11(1), 11–30. <https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1110>

Clift, R., & Druckman, A. (Eds.). (2016). *Taking Stock of Industrial Ecology*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20571-7>

Diamantidis, G., Gourgiotis, A., Asprogerakas, E. (2025). *Organizing industrial growth: spatial planning and the evolution of business parks in Greece*. Planning Practice & Research, 40(6), 1505–1526.

<https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1080/02697459.2025.2565352>

Dyer, J. (1990). *Remarks on the Analytic Hierarchy Process*. Management Science, 36, 249–258. <https://doi.org/10.1287/mnsc.36.3.249>

Ewing, R., & Cervero, R. (2010). *Travel and the Built Environment: A Meta-Analysis*. Journal of the American Planning Association, 76(3), 265–294. <https://doi.org/10.1080/01944361003766766>

Ewing, R., & Hamidi, S. (2015). *Compactness versus Sprawl: A Review of Recent Evidence from the United States*. Journal of Planning Literature, 30(4), 413–432. <https://doi.org/10.1177/0885412215595439>

Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). *Strategies for Manufacturing*. Scientific American, 261(3), 144–153. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0989-144>

Geneletti, D. (2011). *Reasons and options for integrating ecosystem services in strategic environmental assessment of spatial planning*. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management, 7(3), 143–149.
<https://doi.org/10.1080/21513732.2011.617711>

Geurs, K. T., & van Wee, B. (2004). *Accessibility evaluation of land-use and transport strategies*. Journal of Transport Geography, 12(2), 127–140.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>

Hendrikson DGE. (2025). *Üleriigilise planeeringu “Eesti 2050” alusuuring. Rohe- ja sinivõrgustiku eesmärk ja toimimise tagamine*.
https://riigiplaneering.ee/sites/default/files/documents/2025-02/12.02.2025%20L%C3%B5pparuanne_Rohe-%20ja%20siniv%C3%B5rgustiku%20uuring.pdf

Jenks, M., Burton, E., Williams, K. (1996). *The Compact City: A Sustainable Urban Form?* E & FN Spon, London.

Lowe, E. A. (2001). *Eco-Industrial Park Handbook for Asian Developing Countries*. Report to the Asian Development Bank. Indigo Development.

Maa- ja Ruumiamet (MARU). (2026). *Eesti topograafia andmekogu*.
<https://geoportaal.maaamet.ee/est/ruumiandmed/eesti-topograafia-andmekogu-p79.html>
(kasutatud 04.05.2026)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (MKM), & Maa- ja Ruumiamet (MARU). (2026a). *Tööstusalade kaardirakendus*.
https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/toostusalad_avalik (kasutatud 04.05.2026)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (MKM), & Maa- ja Ruumiamet (MARU). (2026b). *Tööstusalade kaardirakendus: tuulegeneraatorite kaardikiht*. Andmeallikas: Keskkonnaagentuur. https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/toostusalad_avalik (kasutatud 04.05.2026)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (MKM). (2025). *Üleriigiline planeering 2050*.
<https://www.riigiplaneering.ee/uleriigiline-planeering/uleriigiline-planeering-eesti-2050>
(kasutatud 04.12.2025)

- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (MKM), & Hendrikson DGE. (2026). *Üleriigilise planeeringu "Eesti 2050" eelnõu*. <https://dge.ee/maps/YRP-2050-Veebiraamat/>
- Nuhu, S. K., Manan, Z. A., Wan Alwi, S. R., Md Reba, M. N. (2022). *Integrated modelling approach for an eco-industrial park site selection*. Journal of Cleaner Production, 368, 133141. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133141>
- Perrucci, D. V., Aktaş, C. B., Sorentino, J., Akanbi, H., Curabba, J. (2022). *A review of international eco-industrial parks for implementation success in the United States*. City and Environment Interactions, 16, 100086. <https://doi.org/10.1016/j.cacint.2022.100086>
- Roberts, B. H. (2004). *The application of industrial ecology principles and planning guidelines for the development of eco-industrial parks: an Australian case study*. Journal of Cleaner Production, 12, 997–1010. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.02.037>
- Rohtla, K. (2025). *Abiks ettevõtjale: sobiva tööstusala saab nüüd leida kaardilt*. Maa- ja Ruumiamet. <https://maaruum.ee/uudised/abiks-ettevotjale-sobiva-toostusala-saab-nuud-leida-kaardilt> (kasutatud 15.05.2026)
- Saaty, T. L. (1990). *How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process*. European Journal of Operational Research, 48(1), 9-26. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process (2nd ed.)*. Springer, New York.
- Salomaa, A., Paloniemi, R., Kotiaho, J. S., Kettunen, M., Apostolopoulou, E., Cent, J. (2017). *Can green infrastructure help to conserve biodiversity?* Environment and Planning C: Politics and Space, 35(2), 265-288. <https://doi.org/10.1177/0263774X16649363>
- Scafà, M., Marconi, M., Germani, M. (2018). *A critical review of industrial symbiosis models*. Advances in Transdisciplinary Engineering Methods for Social Innovation of Industry 4.0, 7, 1184–1193. IOS Press. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-898-3-1184>
- Siseministeerium. (2013). *Üleriigiline planeering Eesti 2030+*. <https://www.riigiplaneering.ee/uleriigiline-planeering/uleriigiline-planeering-2030-kehtiv>

Statistikaamet. (2022). *TiheasustusPaikkond_2021_3vanuseryhma*.
<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=f71b23a921ff42c7a8542e1ce31ec65d#overview>
(kasutatud 04.05.2026)

Tas, N., Tyrkko, K., Susan, C. R., Demir Duru, S., Kechichian, E. R., Boll, M., Felix, S. (2021). *An International Framework for Eco-Industrial Parks: Version 2.0*. World Bank Group, Washington, D.C. <http://documents.worldbank.org/curated/en/350851612561873572>

Uscha, C. M., Nurcahyo, R., Farizal, F. (2021). *Proposed site selection criteria for eco-industrial park in Indonesia*. ACM International Conference Proceeding Series. 419-423.
<https://doi.org/10.1145/3468013.3468634>

Venter, T. (2020). *Brownfield development is the new green for sustainable mine-dump redevelopment*. Town and Regional Planning, 76, 42-55.
<https://doi.org/10.18820/2415-0495/trp76i1.4>

Wheeler, S. (2000). *Planning for Metropolitan Sustainability*. Journal of Planning Education and Research, 20, 133-145. <https://doi.org/10.1177/0739456X0002000201>

Lisad

Lisa 1. Intervjuude kava

Sinisega on märgitud täiendavad küsimused ettevõtete Ehitajate tee äripark, Eesti Biogaas ja K.MET esindajatele, rohelisega on täiendavad küsimused Pärnumaa Arenduskeskuse esindajale.

Taust intervjuueeritavast ja tema tööandjast:

1. Palun tutvustage lühidalt oma ametikohta ja rolli seoses tööstus- või ettevõtlusaladega.
2. Mis valdkonnas tegeleb Teie tööstuspark/ettevõtte ja kui suur see on?
3. Kui kaua olete selle valdkonnaga tegelenud?

Taustteadmised ökotööstusparkidest:

4. Kas olete kursis, mida tähendab ökotööstuspargi mõiste ning kuidas Te selle tähendust ise olete tõlgendanud?

Peamine teemaarendus:

5. Milliseid asukohaomadusi peaksite oluliseks ökotööstuspargi rajamisel?
6. Kas Teie hinnangul võiksid erineda ökotööstuspargi asukohakriteeriumid tavapärase tööstusala omadest? Kuidas?
7. Millistel tingimustel kasutaksite enda ettevõtte ruumilisel arendamisel või laiendamisel pruunala?
8. Mis Teie arvates piirab tööstuse/ettevõtluse arendamist nii konkreetselt Teie asukohas kui ka üldisemalt.
9. Kas mõni Pärnumaa tööstuspark kvalifitseerub Teie arvates ökotööstuspargiks?
10. Kas Pärnumaal on pruunalade kasutamine olnud aktuaalne ja mis Te sellest arvate?
11. Kui oluline on ettevõtete omavaheline koostöö ökotööstuspargi toimimiseks?
12. Kas selline koostöö peaks tekkima iseenesest või vajab see teadlikku juhtimist?
13. Kes peaks Teie hinnangul olema ökotööstuspargi vedaja (vald, arendaja, riik, ettevõtted)?
14. Kas Te olete teadlik tööstusala kaardikihist?

Lisa 2. Tööstusalade sobivusindeksid

Rohelisega on märgitud hea sobivusega, kollasega keskmise sobivusega ning punasega halva sobivusega tööstusalad.

Tööstusala nimi	Kombineeritud sobivusindeks	Sobivusindeks üleriigilise planeeringu põhjal	Sobivusindeks intervjuude põhjal
Werderholmi	0.89315425	0.9879135	0.798395
Tammuru	0.8717925	0.773245	0.97034
Tootsi I	0.817857375	0.94289725	0.6928175
Rebasefarmi	0.80082525	0.7737005	0.82795
Tarva	0.784841125	0.82951975	0.7401625
Halinga I	0.784710125	0.75209525	0.817325
Halinga OÜ	0.784710125	0.75209525	0.817325
Vändra I	0.784710125	0.75209525	0.817325
Lihula	0.76453775	0.7191655	0.80991
Savi	0.76453775	0.7191655	0.80991
Tihemetsa II	0.763468	0.897881	0.629055
Kilingi-Nõmme	0.743295625	0.86495125	0.62164
Vändra II	0.740039375	0.74000875	0.74007
Ehitajate tee äripark	0.72312325	0.8320215	0.614225
Tihemetsa I	0.71879725	0.8857945	0.5518
Halinga II	0.715541	0.760852	0.67023
Paikuse	0.70941325	0.707079	0.7117475
Lemmetsa I	0.7082275	0.624585	0.79187
Libatse I	0.698624875	0.85286475	0.544385
Virtsu ettevõtluspark	0.697505	0.6896825	0.7053275
Eense	0.67756575	0.724899	0.6302325
Suurejõe	0.67756575	0.724899	0.6302325
Niidu	0.67194	0.57005	0.77383
Vändra III	0.650697875	0.71583575	0.58556
Tootsi II	0.6235435	0.7200445	0.5270425
Raja	0.623328	0.8078485	0.4388075
Lemmetsa II	0.62295825	0.4279515	0.817965
Tehnokeskus	0.62244125	0.7128125	0.53207
Vahenurme	0.62244125	0.7128125	0.53207

Seljametsa	0.61562975	0.4754695	0.75579
Libatse II	0.609691375	0.67999025	0.5393925
Halinga III	0.602770875	0.57880675	0.626735
Lennuvälja	0.589519	0.6470605	0.5319775
Uulu Tehnopark	0.58585475	0.6708195	0.50089
Piirikivi	0.58585475	0.6708195	0.50089
Tööstuspargi	0.5825985	0.545877	0.61932
Piiri-Veski	0.57214475	0.545877	0.5984125
RB kaubajaama logistikapark	0.5686115	0.6470605	0.4901625
Sauga I	0.53792775	0.5337905	0.542065
Sauga II	0.53792775	0.5337905	0.542065
Uulu tööstusala	0.5295445	0.576239	0.48285
Tõstamaa	0.5295445	0.576239	0.48285
Hiiuvälja	0.49692125	0.497945	0.4958975
Loode-Pärnu	0.493257	0.521704	0.46481
Hiiu tööstusküla	0.493257	0.521704	0.46481
Heina	0.4864675	0.497945	0.47499
Kasumi	0.4816175	0.43921	0.524025
Sindi	0.426493	0.4271235	0.4258625
Tootsi III	0.37879925	0.451306	0.3062925
Kaitsetööstuspark	0.15688025	0.024173	0.2895875

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jaan Viirmann,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose “Ökotööstusparkide asukohakriteeriumid ning nende vastavus Pärnumaale planeeritud tööstusaladega”, mille juhendajad on Pille Metspalu ja Tiit Oidjärv, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Jaan Viirmann

20.05.2026