



TERVISEAMET

2026

AMR SEIRE EESTIS 2013-2024

RAPORT

NAKKUSHAIGUSTE EPIDEMIOLOGIA OSAKOND
TERVISEAMET



SISUKORD

LÜHENDID.....	4
SISSEJUHATUS	5
1. ÜLDANDMED	6
2. <i>ESCHERICHIA COLI</i>	10
3. <i>KLEBSIELLA PNEUMONIAE</i>	12
4. <i>STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE</i>	15
5. <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	17
6. ENTEROKOKID	20
6.1. <i>Enterococcus faecium</i>	20
6.2. <i>Enterococcus faecalis</i>	21
7. <i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i>	23
8. <i>ACINETOBACTER</i> spp	24
KOKKUVÕTE.....	26

LÜHENDID

AMR	antimikroobne resistentsus
ECDC	Haiguste Ennetamise ja Tõrje Euroopa Keskus
EARS-Net	Euroopa ravimresistentsuse seirevõrgustik
TIS	Tervise Infosüsteem
IRO	intensiivravi osakond

MRSA	metitsilliinresistentne <i>Staphylococcus aureus</i>
ESBL	laiendatud toimespektriga beetalaktamaasid
NDM	New Delhi metallo-beetalaktamaas
OXA-48	oksatsillinaasi tüüpi karbapeneemaas

AZM	asitromütsiin
CAZ	tseftasidiim
CIP	tsiprofloksatsiin
CLR	klaritromütsiin
CTX	tsefotaksiim
CRO	tseftriaksoon
ERY	erütromütsiin
FOX	tsefoksitiin
IPM	imipeneem
LVX	levofloksatsiin
MEM	meropeneem
MXF	moksifloksatsiin
NOR	norfloksatsiin
OXA	oksatsilliin

SISSEJUHATUS

Antimikroobse resistentsuse seire Eestis toimib alates 2001. aastast ning põhineb Euroopa ravimresistentsuse seirevõrgustiku EARS-Net protokollil. Seire hõlmab kaheksat inimestvise seisukohalt tähtsamat invasiivsete infektsioonide tekitajat:

- *Escherichia coli* (*E. coli*) - ESCCOL
- *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) - KLEPNE
- *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*) - STRPNE
- *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) - STAAUR
- *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) - ENTFAE
- *Enterococcus faecium* (*E. faecium*) - ENTFAI
- *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) - PSEAER
- *Acinetobacter* spp - ACISPP

EARS-Net protokoll kohaselt arvestatakse iga patsiendi kohta ühe kalendriaasta jooksul ainult esimest sama bakteriliigi isolaati. Korduvad isolaadid jäetakse analüüsist välja. Kui patsiendilt leitakse duplikaate, võetakse arvesse resistentsem isolaat.

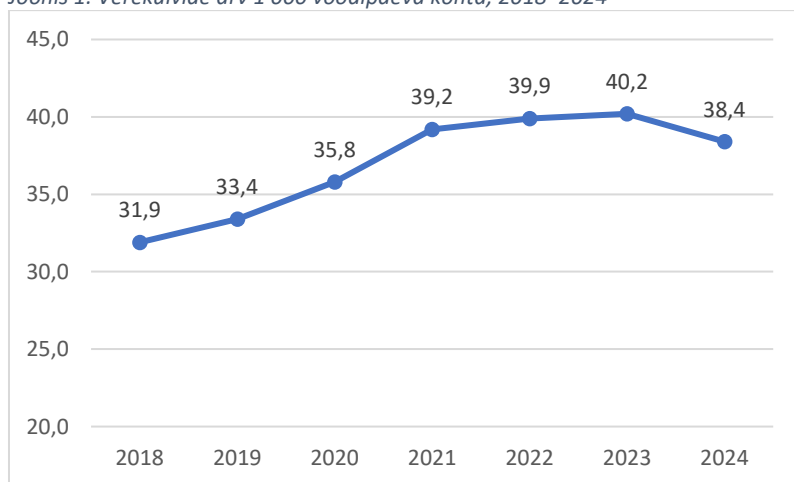
Käesolevas raportis on resistentsete isolaatide osakaal (%) arvutatud valemi alusel, kus resistentsete isolaatide arv jagatakse vastava antibiootikumi suhtes testitud isolaatide arvuga. Kuna tundlikkuse testimise skeemid võivad laborite lõikes erineda, ei pruugi konkreetse antibiootikumi suhtes testitud isolaatide arv kattuda kõigi registreeritud juhtude arvuga.

Eestis osalevad seires kõik kliinilise mikrobioloogia laborid, kus teostatakse vere ja liikvori mikrobioloogilisi uuringuid, tagades praktiliselt täieliku katvuse hospitaliseeritud patsientide osas. Alates 2023. aastast laekuvad seireandmed otse Tervise Infosüsteemist (TIS) .csv-formaadis Terviseameti nakkushaiguste epidemioloogia osakonda, kus need valideeritakse, analüüsitakse ning edastatakse Haiguste Ennetamise ja Tõrje Euroopa keskuse (ECDC) andmebaasi. Ühe labori andmed pärinevad tehnilistel põhjustel seireprotokollil vormidest.

1. ÜLDANDMED

Verekülvide arv 1 000 voodipäeva kohta on oluline kvaliteedinäitaja, mis peegeldab tervishoiuasutuse diagnostilist aktiivsust ja võimekust vereringeinfektsioonide tuvastamisel. Viimase nelja aasta jooksul on see näitaja püsinud suhteliselt stabiilsena varieerudes 38–40 vahel (Joonis 1), olles Euroopa keskmisest mõnevõrra kõrgem. 2022–2023. aastatel läbi viidud tervishoiutekete infektsioonide ja antibiootikumide kasutamise hetkleviuuringu andmetel oli Euroopa keskmine verekülvide määr 30,7 setti 1 000 voodipäeva kohta, varieerudes ligikaudu 10-st Ungaris ja Leedus kuni enam kui 50-ni Belgias, Soomes, Prantsusmaal, Islandil, Itaalias ja Hispaanias.

Joonis 1. Verekülvide arv 1 000 voodipäeva kohta, 2018–2024*



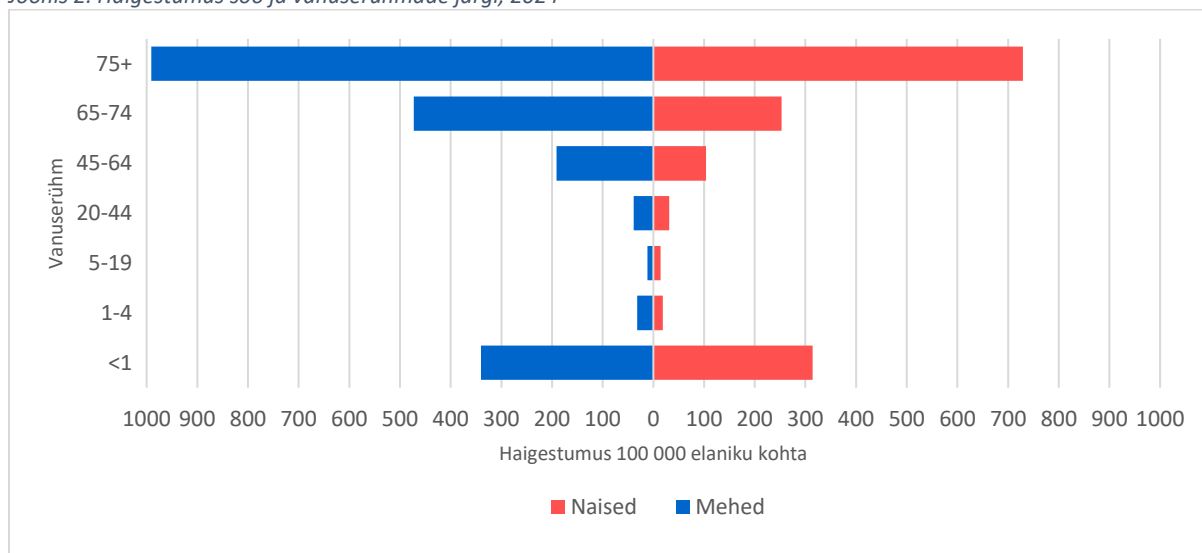
*Varasemad andmed puuduvad

Invasiivsete infektsioonide haigestumus suureneb selgelt vanuse kasvades ning kõrgeim koormus langeb eakatele, eriti ≥ 75 -aastastele. See muster on püsinud kogu vaadeldava perioodi jooksul, kuid absoluutne haigestumus on kasvanud kõigis vanuserühmades. Märkimisväärne kasv on toimunud eeskätt vanemaealiste seas, samas kui nooremates vanuserühmades on haigestumus püsinud madalal tasemel.

Kõige suurem haigestumus esineb ≥ 75 -aastaste seas, kus 2024. aastal ulatus see naistel 730 ja meestel 991 juhuni 100 000 elaniku kohta. Võrreldes 2013. aastaga (naised 191; mehed 305) on kasv olnud märkimisväärne – vastavalt +539 juhtu (+282%) naistel ja +686 juhtu (+225%) meestel. Haigestumus soo ja vanuserühmade lõikes 2024. aastal on esitatud Joonisel 2.

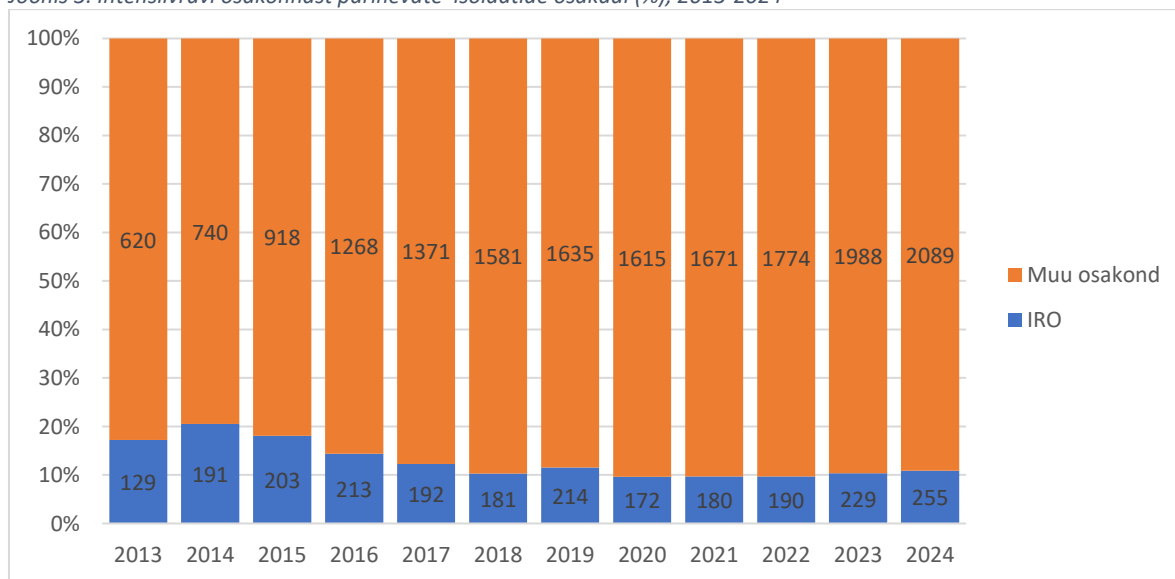
Vanuserühmas 65–74 on samuti täheldatav tugev kasvutrend perioodil 2013–2024: naistel 96-lt 253-ni (+163%) ja meestel 188-lt 473-ni (+152%). Selles rühmas on haigestumus järjepidevalt kõrgem meestel. Vanuserühmas 45–64 suurenes haigestumus naistel 47-lt 104-ni (+121%) ja meestel 62-lt 191-ni (+208%), kusjuures meeste haigestumus on kogu perioodi vältel olnud kõrgem. Nooremates tööeas (20–44) on haigestumus püsinud madalal tasemel ning muutused on olnud tagasihoidlikud. Laste ja noorukite hulgas (1–19) on haigestumus madal, kuid alla 1-aastaste seas on haigestumus suhteliselt kõrge ning näitab kasvutrendi.

Joonis 2. Haigestumus soo ja vanuserühmade järgi, 2024



2024. aastal registreeriti Eestis 2322 invasiivse infektsiooniga patsienti ning 2439 mikroorganismi isolaati. Tuleb arvestada, et isolaatide koguarv ei lange täielikult kokku patsientide arvuga, kuna polümükröobsete infektsioonide korral võib ühe patsiendi kohta esineda mitu erinevat patogeeni. 95%–l patsientidest (n=2215) oli monomikroobne infektsioon. Polümükröobsed infektsioonid olid harvad: kahe tekitajaga juhte esines 99-l patsiendil, kolme tekitajaga kuuel patsiendil ning kahel juhul tuvastati ühel patsiendil neli tekitajat. Kõigist patsientidest viibis intensiivravi osakonnas 11% (Joonis 3).

Joonis 3. Intensiivravi osakonnast pärinevate isolaatide osakaal (%), 2013-2024



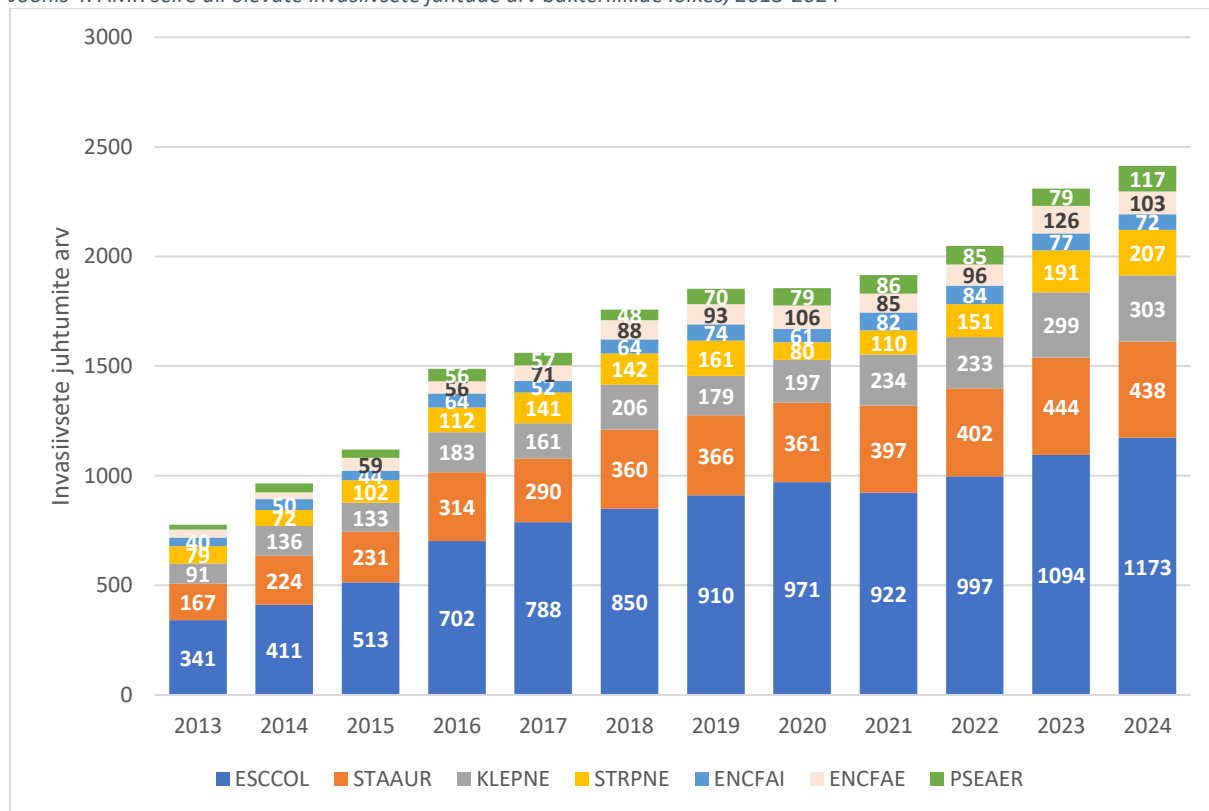
Patogeenide lõikes esineb märkimisväärne varieeruvus (Tabel 1). Kõrgeim intensiivravi osakonnast (IRO) pärinevate isolaatide osakaal registreeriti 2024. aastal *Enterococcus faecalis* (28%) ja *Pseudomonas aeruginosa* (25%) puhul, mis viitab nende suuremale seotusele raskete, sageli tervishoiutekkete infektsioonidega. Samuti on suhteliselt kõrge osakaal *Acinetobacter* spp. ja *Enterococcus faecium* puhul (mõlemal 19%). Seevastu sagedasemate kogukonnaga seotud patogeenide, nagu *Escherichia coli* (8%) ja *Streptococcus pneumoniae* (8%), puhul on IRO-st pärinevate isolaatide osakaal märkimisväärselt madalam. *Klebsiella pneumoniae* (11%) ja *Staphylococcus aureus* (11%) paiknevad nende kahe rühma vahel, viidates nii kogukondlikule kui ka tervishoiutekkesele päritolule.

Tabel 1. Intensiivravi osakonna isolaatide osakaal tekitaja löikes, 2023-2024

Patogeen	2023			2024		
	Kokku	IRO	IRO%	Kokku	IRO	IRO%
ENCFAI	77	21	27%	72	20	28%
PSEAER	79	14	18%	117	29	25%
ENCFAE	126	21	17%	103	20	19%
ACISPP	14	1	7%	26	5	19%
KLEPNE	299	33	11%	303	34	11%
STAAUR	444	37	8%	438	48	11%
ESCCOL	1094	102	9%	1173	97	8%
STRPNE	191	14	7%	207	17	8%
Kokku	2324	243	10%	2439	270	11%

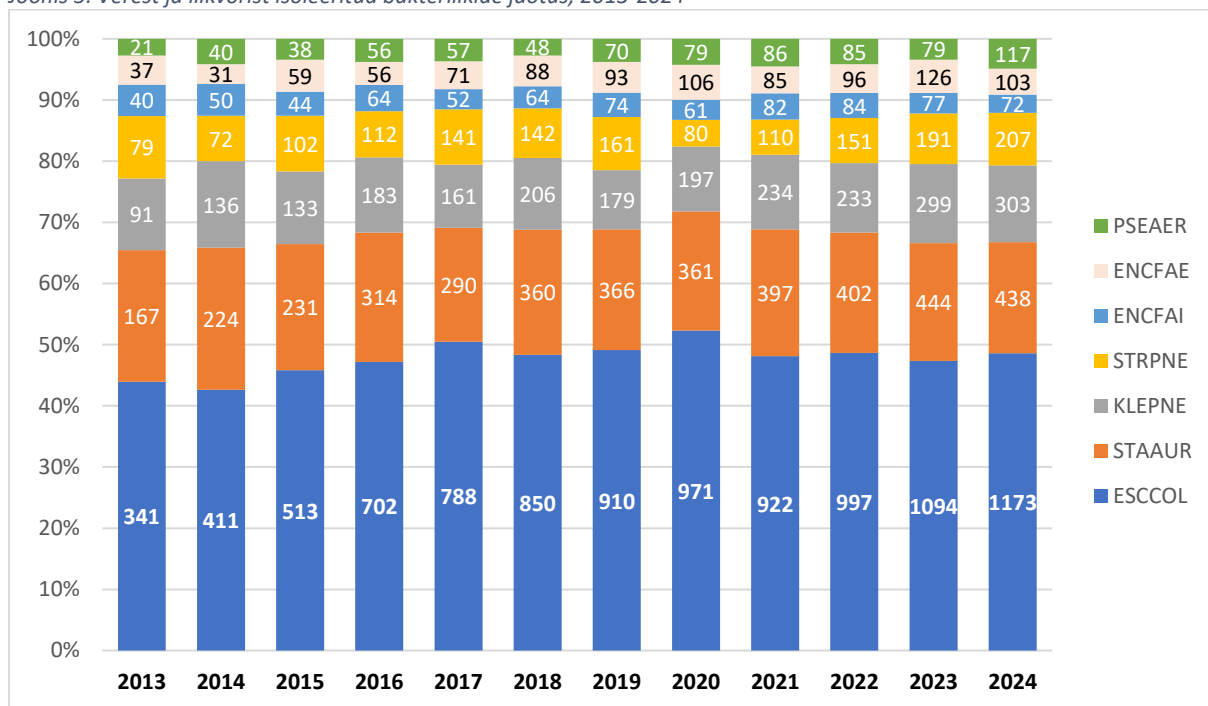
Invasiivse infektsiooni juhtude arv on vaadeldud perioodil ühtlaselt kasvanud, ilma oluliste kõikumisteta (Joonis 4). Võrreldes prepandeemilise aastaga 2019 on patogeenide löikes kasv siiski erineva ulatusega. Suurim suhteline kasv on täheldatav *Klebsiella pneumoniae*-l (+69%) ja *Pseudomonas aeruginosa*-l (+67%). Mõõdukas kasv on *Escherichia coli*-l (+29%) ja *Streptococcus pneumoniae*-l (+29%), samas kui *Staphylococcus aureus*-e kasv on olnud tagasihoidlikum (+20%). *Enterococcus faecium* on suurenenud mõõdukalt (+11%), samas kui *Enterococcus faecalis*-e puhul olulist kasvu ei ole täheldatud. *Acinetobacter* spp. andmed ei ole graafikul kajastatud väikeste absoluutarvude tõttu.

Joonis 4. AMR seire all olevate invasiivsete juhtude arv bakteriliikide löikes, 2013-2024



Vaatamata invasiivsete infektsioonide juhtude arvu kasvule on bakteriliikide proportsionaalne jaotus püsinud kogu perioodi vältel suhteliselt stabiilsena (Joonis 5). Domineerivaks patogeeniks on *Escherichia coli*, moodustades ligikaudu poole kõigist juhtudest. Sellele järgnevad *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* ja *Streptococcus pneumoniae*, mille osakaal on samuti ajas püsinud suhteliselt muutumatuna. Teiste patogeenide osakaal on väiksem, kuid ajas suhteliselt muutumatu.

Joonis 5. Verest ja liikvorist isoleeritud bakteriliikide jaotus, 2013-2024

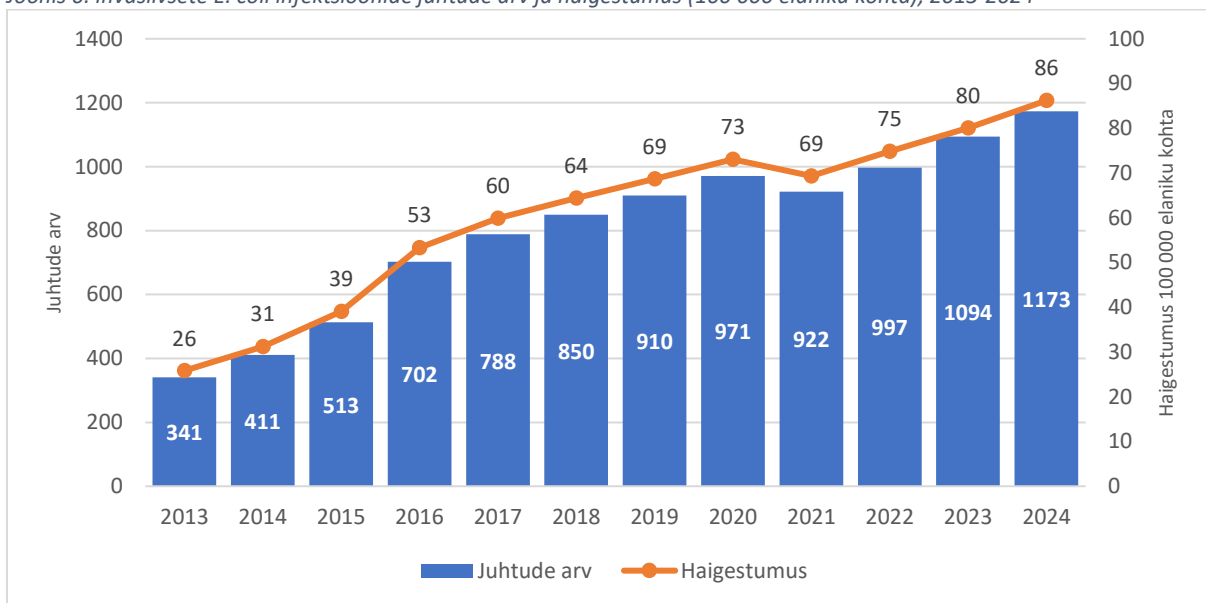


2. ESCHERICHIA COLI

Escherichia coli on üks sagedaseimaid baktereemia ja kuseteede infektsioonide tekitajaid nii kogukonnas kui ka tervishoiuasutustes. Tegemist on inimese ja loomade seedetrakti normaalse mikrobiota komponendiga, kus see puutub kokku paljude teiste bakteriliikidega. Uuringud on näidanud, et soolebakteritel esineb nii mutatsioonidest tingitud resistentsust kui ka horisontaalset resistentsusgeenide ülekannet. Kuna *E. coli* on üks levinuimaid infektsioonitekitajaid, seostub sellega ka märkimisväärne osa antibiootikumide kasutusest.

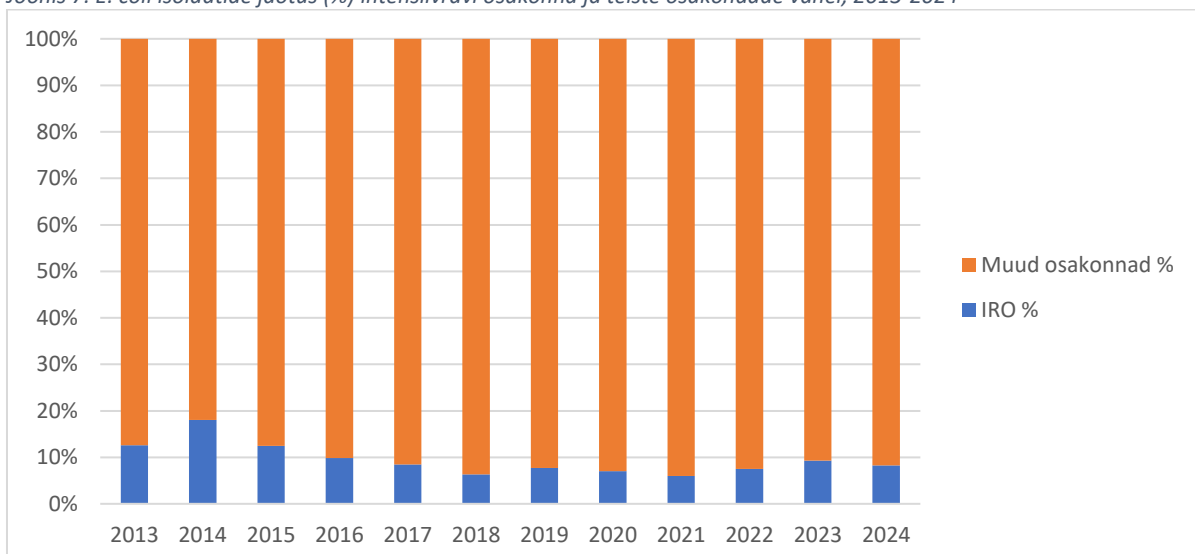
2024. aastal registreeriti Eestis 1173 invasiivse *E. coli* infektsiooni juhtu. Viimase kümnendi jooksul on täheldatav selge ja järjepidev kasvutrend – 341 juhult 2013. aastal 1173 juhuni 2024. aastal, mis vastab haigestumuse suurenemisele 26-lt 86 juhuni 100 000 elaniku kohta. Kasv on olnud suhteliselt ühtlane, kuigi 2021. aastal esines ajutine langus, mille järel trend jätkus tõususuunaliselt (Joonis 6).

Joonis 6. Invasiivsete *E. coli* infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2013-2024



Intensiivravi osakonnast pärinevate isolaatide osakaal püsib madalal tasemel, jäädes valdavalt alla 10% ning näitab pigem langustrendi võrreldes varasemate aastatega (Joonis 7). See viitab sellele, et *E. coli* invasiivsete infektsioonide sagenemine toimub peamiselt väljaspool intensiivravi osakondi.

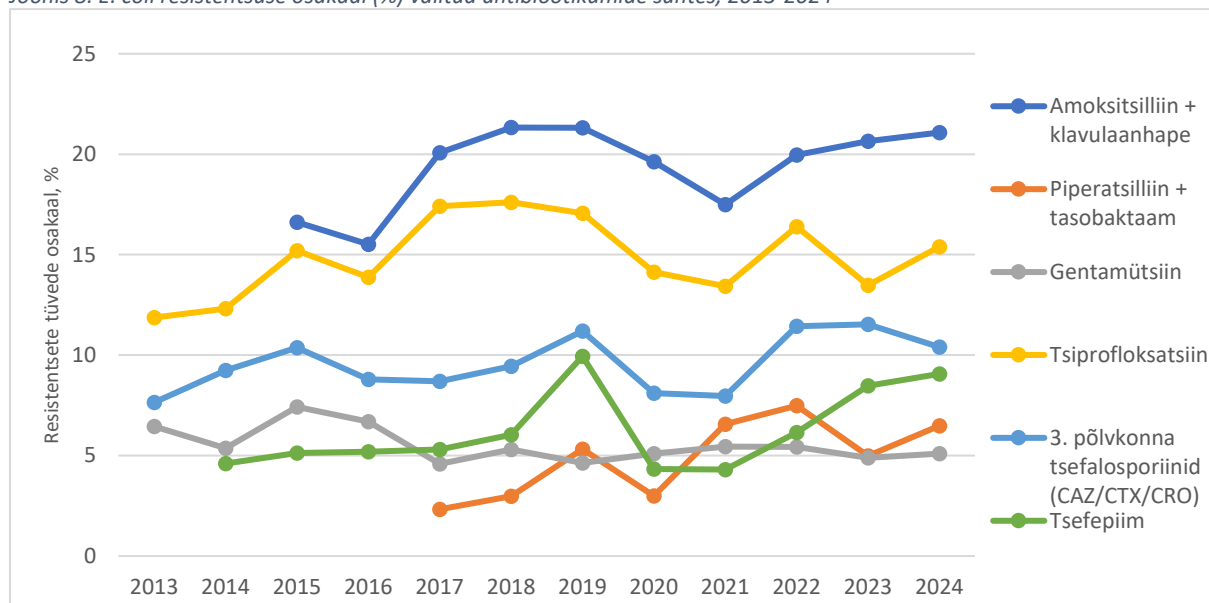
Joonis 7. *E. coli* isolaatide jaotus (%) intensiivravi osakonna ja teiste osakondade vahel, 2013-2024



E. coli resistentsusmuster on ajas olnud suhteliselt stabiilne (Joonis 8, Tabel 2). Kõrgeim resistentsuse osakaal esineb amoksisilliin/klavulaanhappe suhtes, ulatudes viimastel aastatel ligikaudu 20–21% tasemele. Tsiprofloksatsiini resistentsus püsib mõõdukalt tasemel (umbes 13–17%), näidates aastate lõikes mõningaid kõikumisi. Gentamütsiini suhtes on resistentsus püsinud madalal tasemel (ligikaudu 5%) ning piperatsilliini/tasobaktaami puhul jääb see enamasti alla 7%.

Resistentsus 3. põlvkonna tsefalosporiinide suhtes on valdavalt vahemikus 8–12%, mis viitab mõõdukale, kuid kliiniliselt olulisele tasemele. Tsefepiimi resistentsus on viimastel aastatel suurenenud, ulatudes 2024. aastal ligikaudu 9%-ni. Karbapeneemiresistentsus *E. coli* isolaatides on kogu vaadeldud perioodi vältel olnud äärmiselt harv, olles registreeritud vaid ühel korral 2022. aastal.

Joonis 8. *E. coli* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024



Tabel 2. *E. coli* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024

Antibiootikum	Resistentsete <i>E. coli</i> tüvede osakaal (%)											
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Amoksisilliin + klavulaanhape	NA	NA	16.6	15.5	20.1	21.3	21.3	19.6	17.5	20.0	20.7	21.1
Piperatsilliin + tasobaktaam	NA	NA	NA	NA	2.3	3.0	5.3	3.0	6.6	7.5	5.0	6.5
Gentamütsiin	6.5	5.4	7.4	6.7	4.6	5.3	4.6	5.1	5.4	5.4	4.9	5.1
Tsiprofloksatsiin	11.9	12.3	15.2	13.9	17.4	17.6	17.1	14.1	13.4	16.4	13.5	15.4
3. põlvkonna tsefalosporiinid (CAZ/CTX/CRO)	7.6	9.2	10.4	8.8	8.7	9.5	11.2	8.1	8.0	11.4	11.5	10.4
Tsefepiim	NA	4.6	5.1	5.2	5.3	6.0	9.9	4.3	4.3	6.1	8.5	9.1
Juhtude arv	341	411	513	702	788	850	910	971	922	997	1094	1173

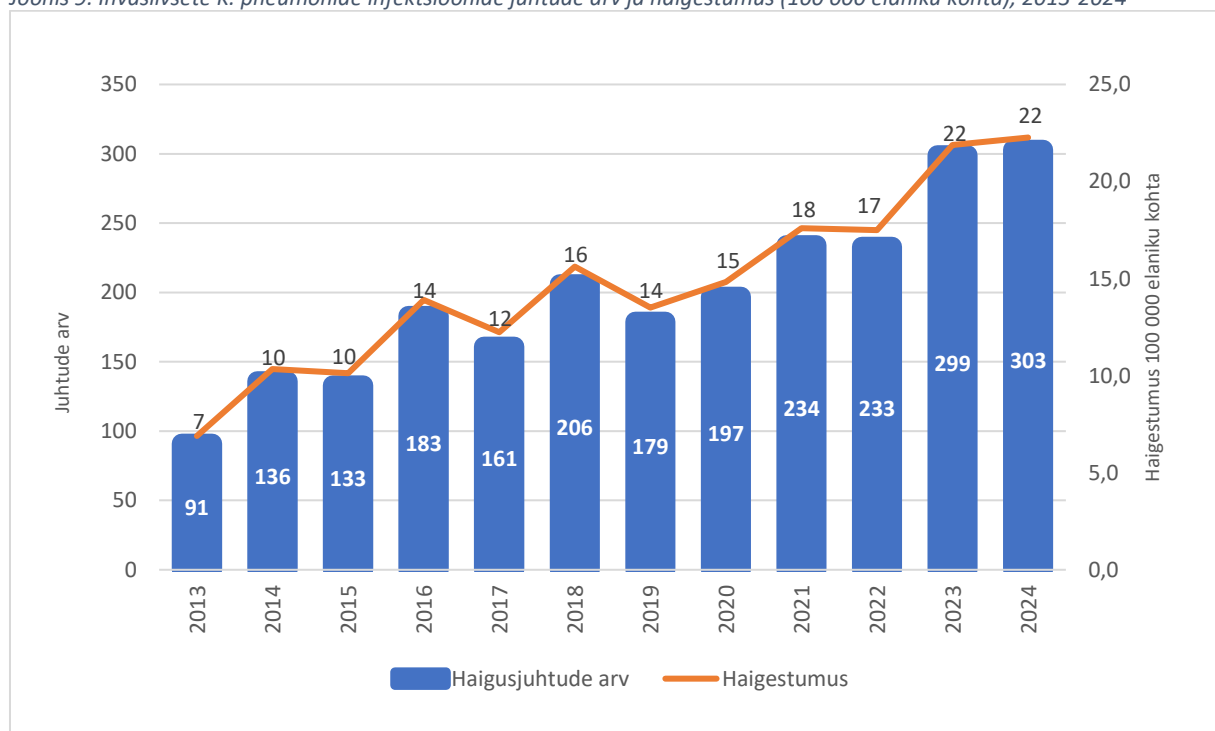
Kuigi invasiivsete *E. coli* infektsioonide haigestumus on märkimisväärselt kasvanud, püsib resistentsuse tase enamike antibiootikumide suhtes suhteliselt stabiilsena. See viitab sellele, et infektsioonikoormuse suurenemine ei ole peamiselt tingitud resistentsete tüvede osakaalu kasvust

3. KLEBSIELLA PNEUMONIAE

Klebsiella pneumoniae kuulub inimese seedetrakti normaalsesse mikrobiotasse, kuid võib põhjustada mitmesuguseid raskeid infektsioone, sealhulgas kuseteede ja seedetrakti infektsioone, baktereemiat ning pneumooniat. Tegemist on ühe olulisema tervishoiutekete infektsioonide tekitajaga. *K. pneumoniae*’le on iseloomulik plasmiid-vahendatud resistentsus, mis võimaldab resistentsusgeenide horisontaalset ülekandumist teistele bakteriliikidele.

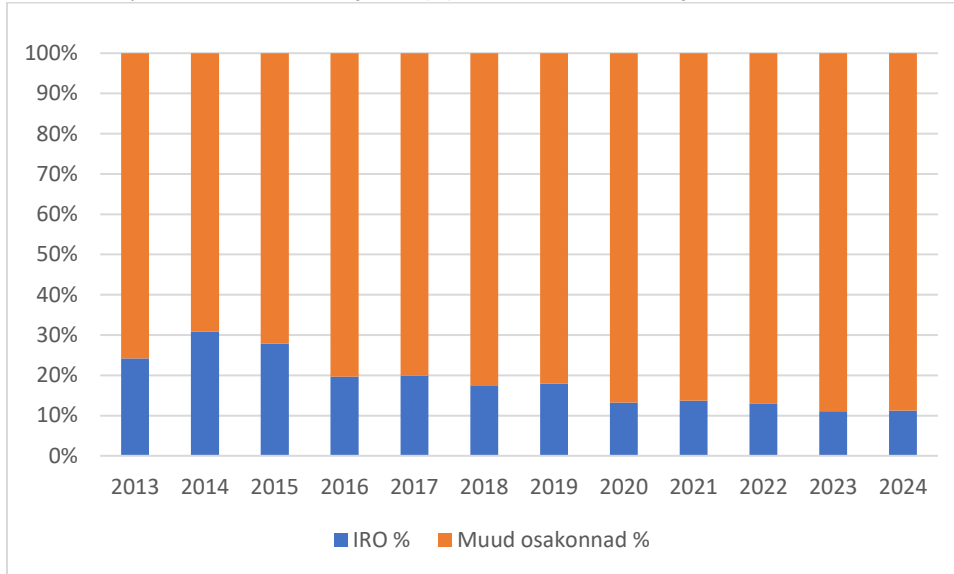
2024. aastal registreeriti Eestis 303 invasiivse *K. pneumoniae* infektsiooni juhtu. Sarnaselt *E. coli* juhtudega on täheldatav ka *K. pneumoniae* juhtude arvu selge ja järjepidev kasv viimase kümnendi jooksul - 91 juhtumist 2013. aastal 303 juhtumini 2024. aastal, vastavalt 7 ja 22 juhtumit 100 000 elaniku kohta (Joonis 9). Märkimisväärne kasv toimus 2023. aastal. Sarnast kasvatrendi on kirjeldatud ka mitmes Euroopa riigis. Kasvu on seostatud nii elanikkonna vananemise kui ka antimikroobse resistentsuse levikuga, eeskätt laiendatud toimespektriga beetalaktamaase (ESBL) ja karbapeneemaase tootvate tüvede sagenemisega.

Joonis 9. Invasiivsete *K. pneumoniae* infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2013-2024



K. pneumoniae isolaatide jaotus näitab, et intensiivravi osakonnast pärinevate isolaatide osakaal on ajas vähenenud (Joonis 10). Kui perioodi alguses moodustasid need ligikaudu 25–35% kõikidest juhtudest, siis viimastel aastatel on osakaal stabiliseerunud umbes 10–15% tasemel.

Joonis 10. *K. pneumoniae* isolaatide jaotus (%) intensiivravi osakonna ja teiste osakondade vahel, 2013-2024

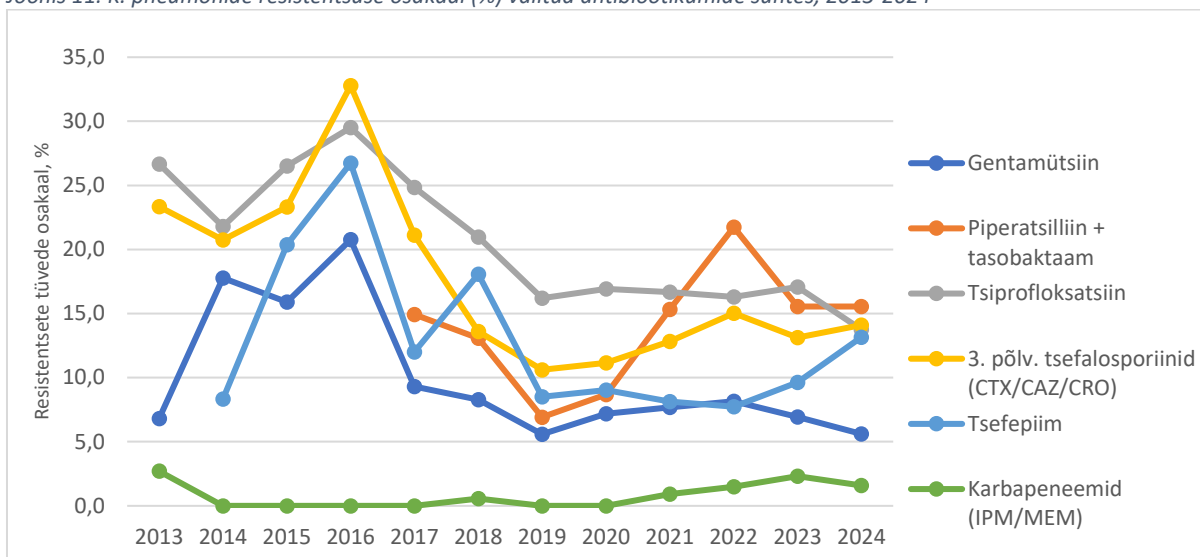


K. pneumoniae resistentsusmuster on ajas olnud muutlik, kuid üldjoontes iseloomustab seda varasemate kõrgtasemete langus ja sellele järgnev stabiliseerumine mõõdukal tasemel (Joonis 11, Tabel 3). Kõrgeimad resistentsuse tasemed esinesid 3. põlvkonna tsefalosporiinide, tsefepiimi ja tsiprofloksatsiini suhtes. Alates 2017.–2019. aastast on enamike antibiootikumide puhul täheldatav langustrend, mille järel on resistentsus püsinud suhteliselt stabiilsena. Tsiprofloksatsiini ja 3. põlvkonna tsefalosporiinide resistentsus jääb viimastel aastatel ligikaudu 13–17% vahemikku. Piperatsilliini/tasobaktaami suhtes esineb suuremat varieeruvust, samas kui gentamütsiini resistentsus on püsinud madalal tasemel.

Karbapeneemiresistentsus on kogu perioodi vältel olnud madal, kuid alates 2021. aastast on täheldatav suurenemine, mis kulmineerus 2023. aastal (2,3%) ning vähenes 2024. aastal 1,6%–ni (Joonis 12). Absoluutarvudes on tegemist üksikjuhtudega, kuid trend vajab tähelepanu. Perioodil 2021–2024 tuvastati verest ja liikvorist isoleeritud tüvedes kaks karbapeneemaasi tüüpi, millest domineeris OXA–48 (n=12), samas kui NDM esines harvem (n=2).

Eestis püsib karbapeneemresistentsete *K. pneumoniae* infektsioonide haigestumus väga madalal tasemel (0,29 juhtu 100 000 elaniku kohta 2024. aastal) ning jääb oluliselt alla Euroopa Liidu keskmise (3,46 juhtu 100 000 elaniku kohta 2024. aastal). Siiski järgib täheldatud dünaamika üldist Euroopa trendi, kus karbapeneemresistentsuse levik on viimastel aastatel suurenenud. Üldiselt viitavad andmed sellele, et kuigi resistentsuse tase on stabiliseerunud, püsib see mitmete antibiootikumide suhtes kliiniliselt olulisel tasemel ning nõuab jätkuvat seiret.

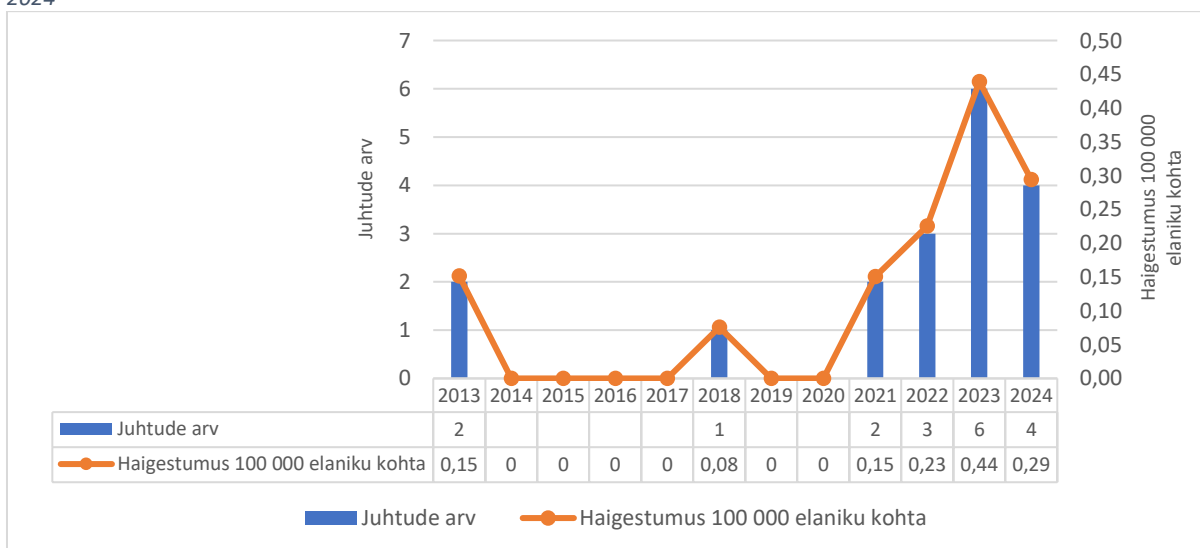
Joonis 11. *K. pneumoniae* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024



Tabel 3. *K. pneumoniae* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024

Antibiootikum	Resistentsete <i>K. pneumoniae</i> tüvede osakaal (%)												
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Gentamütsiin	6.8	17.8	15.9	20.8	9.3	8.3	5.6	7.2	7.7	8.2	6.9	5.6	
Piperatsilliin + tasobaktaam	NA	NA	NA	NA	14.9	13.1	6.9	8.7	15.3	21.7	15.5	15.5	
Tsiprofloksatsiin	26.7	21.8	26.5	29.5	24.8	21.0	16.2	16.9	16.7	16.3	17.1	13.8	
3. põlv. tsefalosporiinid (CTX/CAZ/CRO)	23.3	20.7	23.3	32.8	21.1	13.6	10.6	11.2	12.8	15.0	13.1	14.1	
Tsefepiim	NA	8.3	20.4	26.7	12.0	18.1	8.5	9.0	8.1	7.7	9.6	13.2	
Karbapeneemid (IPM/MEM)	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.9	1.5	2.3	1.6	
Juhtude arv	91	136	133	183	161	206	179	197	234	233	299	303	

Joonis 12. Karbapeneemiresistentse *K. pneumoniae* infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2013-2024

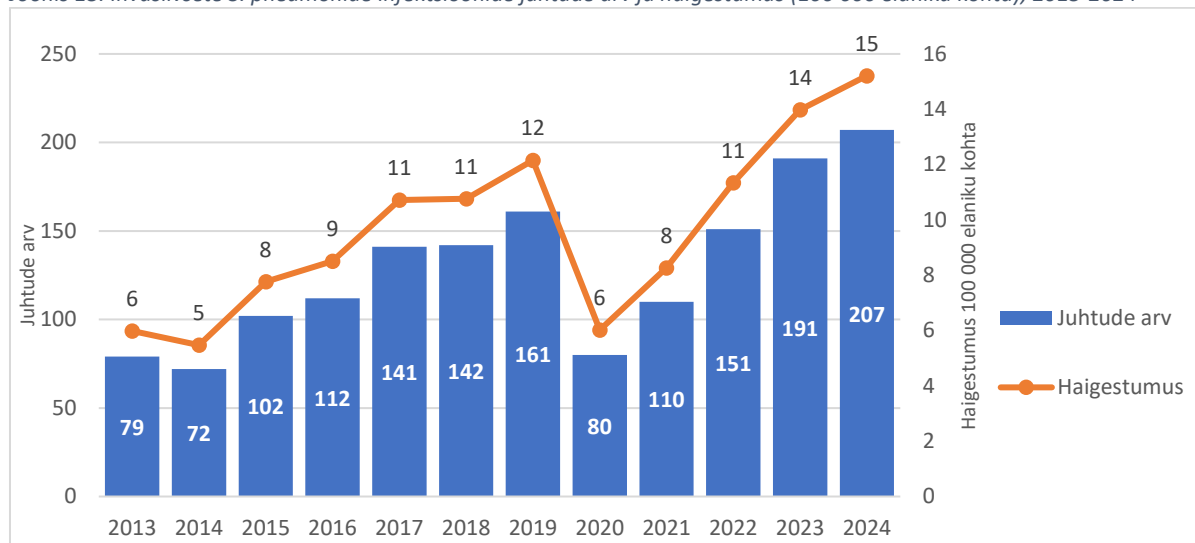


4. STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE

Streptococcus pneumoniae ehk pneumokokk on üks peamisi bakteriaalsete infektsioonide tekitajaid, põhjustades haigusi alates ägedast otiidist ja kopsupõletikust kuni invasiivsete infektsioonideni, nagu bakteremia ja meningiit.

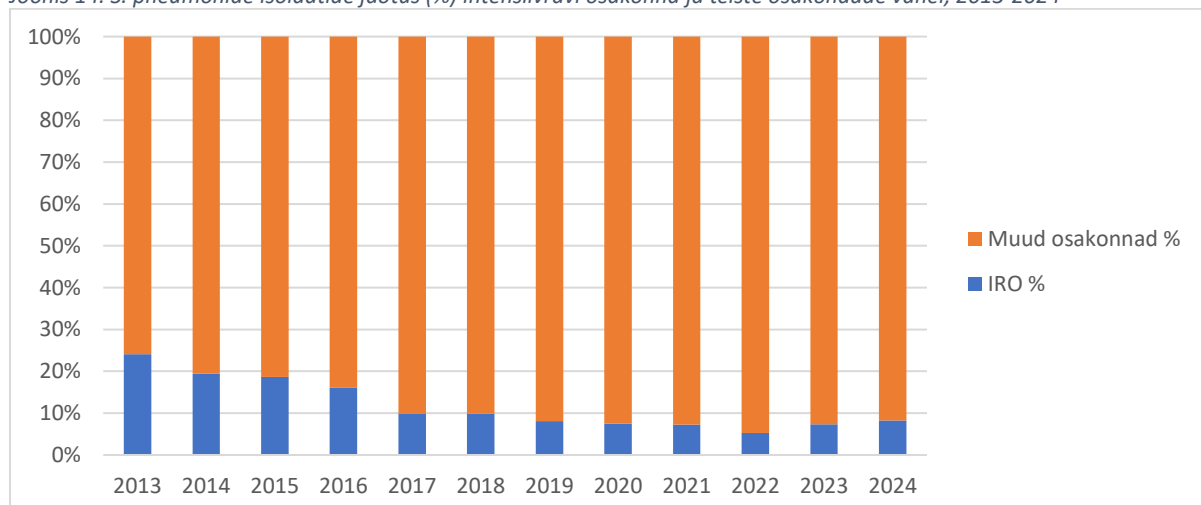
2024. aastal registreeriti Eestis 207 invasiivse *Streptococcus pneumoniae* infektsiooni juhtu, mis vastab haigestumusele 15 juhtu 100 000 elaniku kohta (Joonis 13). Aastatel 2013–2019 oli täheldatav mõõdukas kasvutrend (79 juhult 161 juhuni), millele järgnes 2020. aastal järsk langus (80 juhtu; 6 juhtu 100 000 elaniku kohta). Alates 2021. aastast on haigestumus taas tõusnud, ületades 2024. aastaks varasema taseme. Täheldatud langus 2020. aastal ja sellele järgnenud taastumine on kooskõlas COVID–19 pandeemia mõjuga respiratoorsete infektsioonide levikule.

Joonis 13. Invasiivsete *S. pneumoniae* infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2013–2024



Intensiivravi osakonnast pärinevate isolaatide osakaal on kogu perioodi vältel vähenenud. Kui 2013. aastal moodustasid need ligikaudu 20–25% kõikidest juhtudest, siis viimastel aastatel on osakaal stabiliseerunud madalal tasemel (5–10%) (Joonis 14).

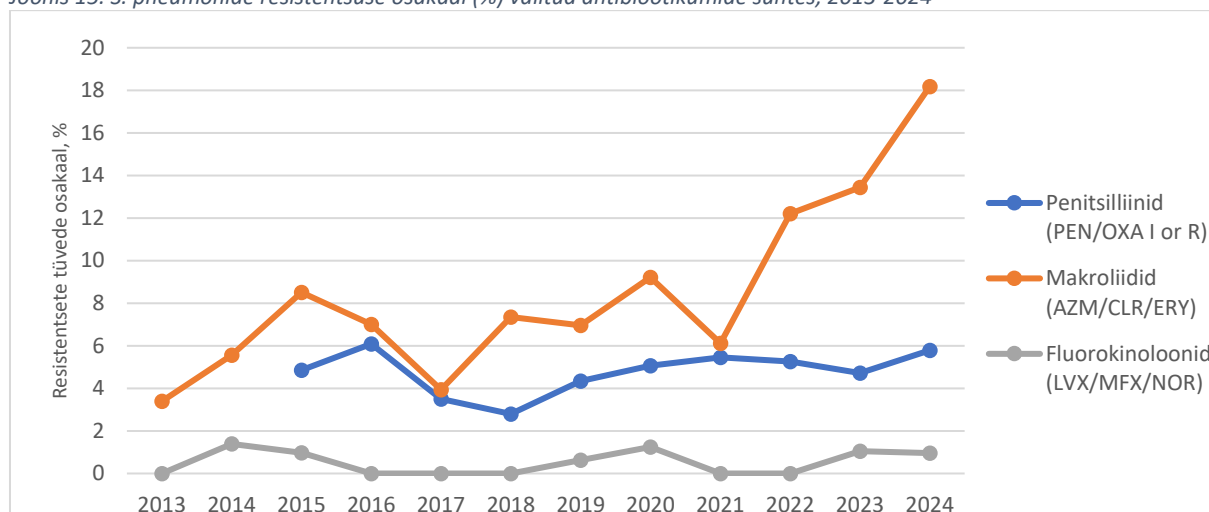
Joonis 14. *S. pneumoniae* isolaatide jaotus (%) intensiivravi osakonna ja teiste osakondade vahel, 2013–2024



S. pneumoniae resistentsus on Eestis üldiselt madal, kuid mõningate antibiootikumide puhul on täheldatav kasvutrend (Joonis 15, Tabel 4). Makroliidiresistentsus on prepandeemisest ajast märkimisväärselt suurenenud, ulatudes 2024. aastal 18%-ni, võrreldes varasema 3–8% tasemega perioodi alguses. Penitsilliinile mittetundlike (mitte-metsiktüüpi) tüvede osakaal on püsinud suhteliselt

stabiilsena, jäädes ligikaudu 3–6% vahemikku. Resistentsus fluorokinoloonide ja 3. põlvkonna tsefalosporiinide suhtes on kogu perioodi vältel olnud väga madal või puudunud.

Joonis 15. *S. pneumoniae* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024



Tabel 4. *S. pneumoniae* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024

Antibiootikum	Resistentsete <i>S. pneumoniae</i> tüvede osakaal (%)											
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Penitsilliinid (PEN/OXA I or R)	NA	NA	4.9	6.1	3.5	2.8	4.3	5.1	5.5	5.3	4.7	5.8
Makroliidid (AZM/CLR/ERY)	3.4	5.6	8.5	7.0	3.9	7.4	7.0	9.2	6.1	12.2	13.4	18.2
Fluorokinoloonid (LVX/MFX/NOR)	0	1.4	1.0	0	0	0	0.6	1.3	0	0	1.0	1.0
3. põlv. tsefalosporiinid (CTX/CAZ/CRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juhtude arv	79	72	102	112	141	142	161	80	110	151	191	207

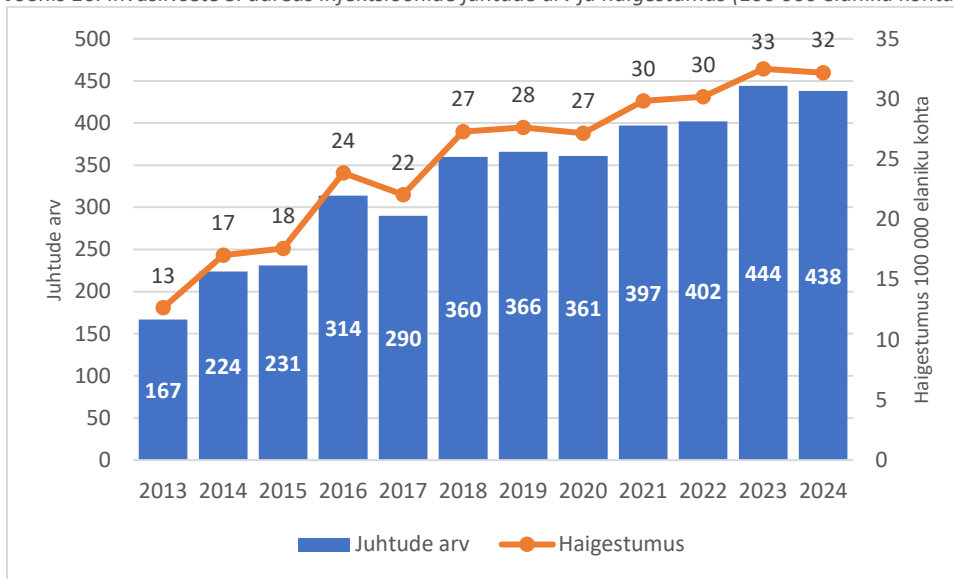
Võrreldes Euroopa andmetega on Eestis resistentsuse tasemed üldiselt madalamad, kuid makroliidiresistentsuse kasv järgib sarnast suundumust. ECDC andmetel oli 2024. aastal makroliidiresistentsuse keskmine osakaal 19,0% ning penitsilliinile mittetundlike tüvede osakaal 17,3%, kusjuures mõlema näitaja puhul on viimastel aastatel täheldatud statistiliselt olulist kasvu. See viitab vajadusele jätkuvalt jälgida makroliidide kasutust ja resistentsuse arengut.

5. STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Staphylococcus aureus on osa inimese naha ja limaskestade normaalsest mikrobiotast, kuid võib põhjustada mitmesuguseid infektsioone alates pindmistest nahainfektsioonidest kuni raskete invasiivsete haigusteni, nagu baktereemia, endokardiit ja osteomüeliit.

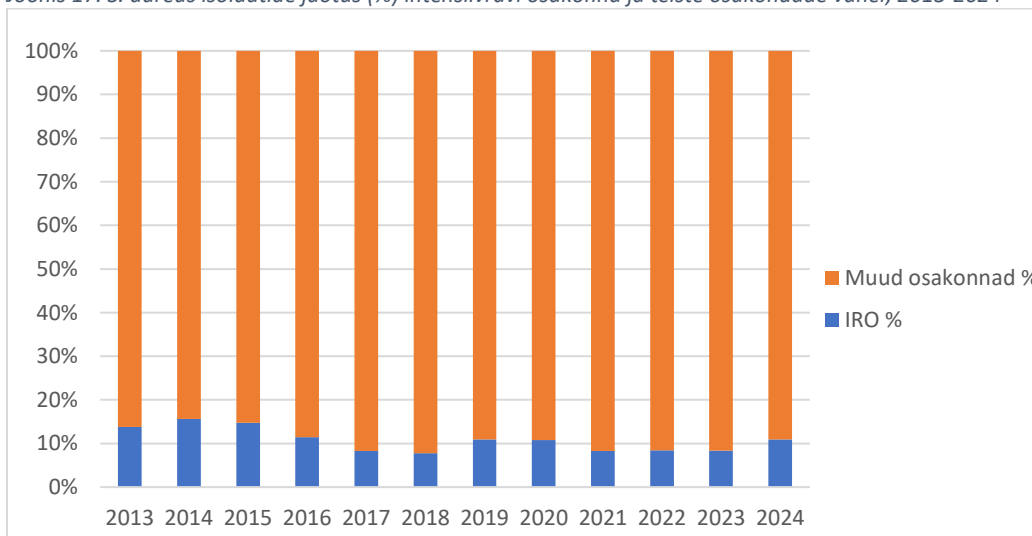
2024. aastal registreeriti Eestis 438 invasiivse *S. aureus* infektsiooni juhtu, mis vastab haigestumusele 32 juhtu 100 000 elaniku kohta (Joonis 16). Võrreldes 2013. aastaga (167 juhtu; 13/100 000) on täheldatav selge kasvutrend, kuigi viimastel aastatel on kasv mõnevõrra aeglustunud. Sarnast trendi on täheldatud ka Euroopas, kus invasiivsete *S. aureus* infektsioonide juhtude arv on viimastel aastatel suurenenud enam kui kolmandiku võrra (+32,6%), kuigi haigestumuse kasv on olnud mõõdukam (+12,5%).

Joonis 16. Invasiivsete *S. aureus* infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2013-2024



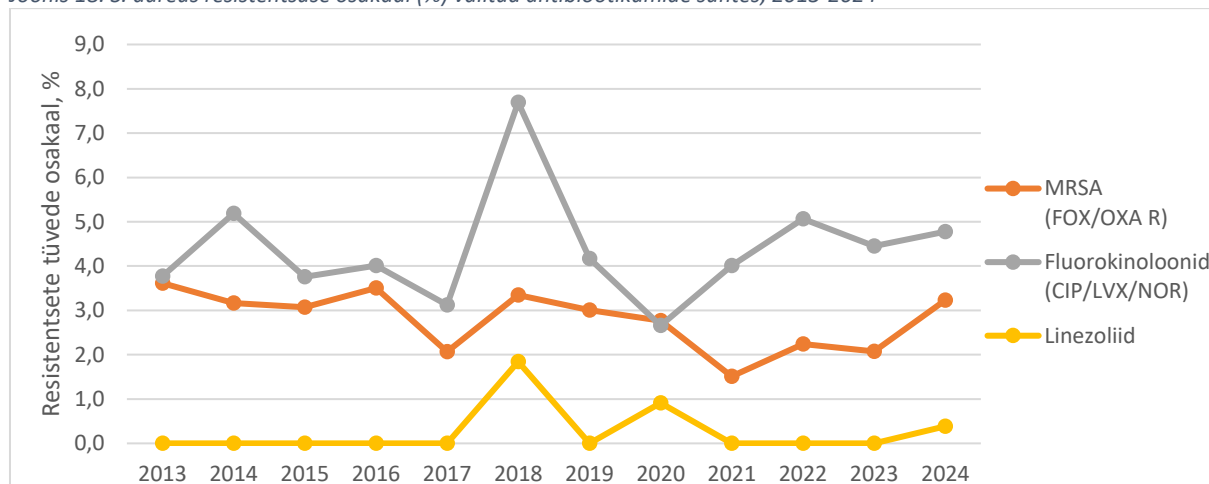
Intensiivravi osakonnast pärinevate isolaatide osakaal on kogu perioodi vältel püsinud suhteliselt madal ja stabiilne, jäädes valdavalt vahemikku 8–15% (Joonis 17). See viitab sellele, et *S. aureus* invasiivsete infektsioonide kasv toimub peamiselt väljaspool intensiivravi osakondi ning hõlmab laiemat patsientide populatsiooni.

Joonis 17. *S. aureus* isolaatide jaotus (%) intensiivravi osakonna ja teiste osakondade vahel, 2013-2024



Resistentsusmuster on püsinud üldiselt stabiilsena (Joonis 18, Tabel 5). MRSA (metitsilliinresistentne *S. aureus*) osakaal on kogu perioodi vältel olnud madal, jäädes enamasti vahemikku 2–4%, ning ei näita selget kasvutrendi. Resistentsus fluorokinoloonide suhtes püsib mõõdukal tasemel (umbes 3–5%), näidates mõningaid kõikumisi. Resistentsus linesoliidi suhtes on olnud väga harv või puudunud, esinedes üksikjuhtudel.

Joonis 18. *S. aureus* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024



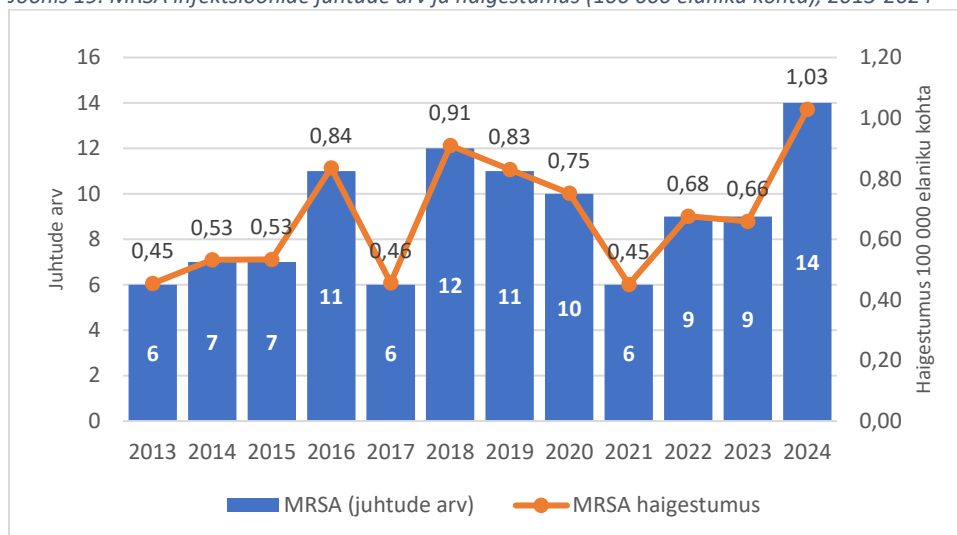
Tabel 5. *S. aureus* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024

Antibiootikum	Resistentsete <i>S. aureus</i> tüvede osakaal (%)											
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
MRSA (FOX/OXA R)	3.6	3.2	3.1	3.5	2.1	3.3	3.0	2.8	1.5	2.2	2.1	3.2
Fluorokinoloonid (CIP/LVX/NOR)	3.8	5.2	3.8	4.0	3.1	7.7	4.2	2.7	4.0	5.1	4.5	4.8
Linesoliid	0	0	0	0	0	1.8	0	0.9	0	0	0	0.4
Juhtude arv	167	224	231	314	290	360	366	361	397	402	444	438

MRSA invasiivsete infektsioonide haigestumus on Eestis püsinud madalal tasemel, kuid näitab mõningast tõusutrendi alates 2022. aastast. 2024. aastal registreeriti 14 MRSA juhtu, mis vastab haigestumusele 1,03 juhtu 100 000 elaniku kohta ning on kõrgeim väärtus viimase kümnendi jooksul (Joonis 19).

Kuigi MRSA haigestumus on kasvanud, püsib see jätkuvalt oluliselt madalamal tasemel võrreldes Euroopa Liidu keskmisega, kus 2024. aastal oli hinnanguline MRSA invasiivsete infektsioonide haigestumus 4,48 juhtu 100 000 elaniku kohta.

Joonis 19. MRSA infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2013-2024



Üldiselt viitavad andmed sellele, et kuigi *S. aureus* invasiivsete infektsioonide haigestumus on Eestis kasvanud, püsib antibiootikumiresistentsuse tase suhteliselt madal ja stabiilne, mis on kooskõlas mitmete Põhja- ja Lääne-Euroopa riikide olukorraga.

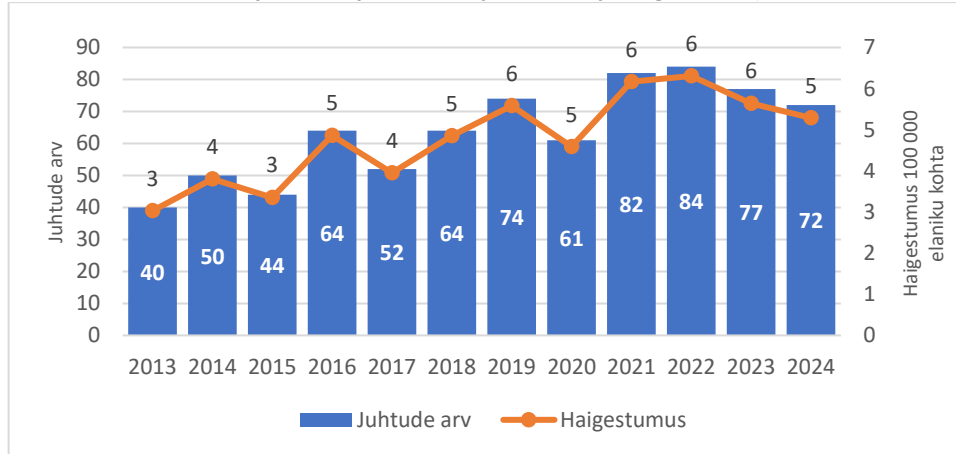
6. ENTEROKOKID

Enterokokid kuuluvad inimese ja loomade normaalse soole mikrobioota hulka. Perekonda *Enterococcus* kuulub üle 50 liigi, millest kliiniliselt olulisemad on *Enterococcus faecalis* ja *Enterococcus faecium*. Kõige sagedamini põhjustavad nad kuseteede ja intraabdominaalseid infektsioone, baktereemiat ja endokardiiti. Enterokokkidele on iseloomulik loomupärane resistentsus mitmete antibiootikumirühmade suhtes, mis annab neile selektiivse eelise antibiootikumravi tingimustes, eriti haiglaravil viibivatel patsientidel.

6.1. *Enterococcus faecium*

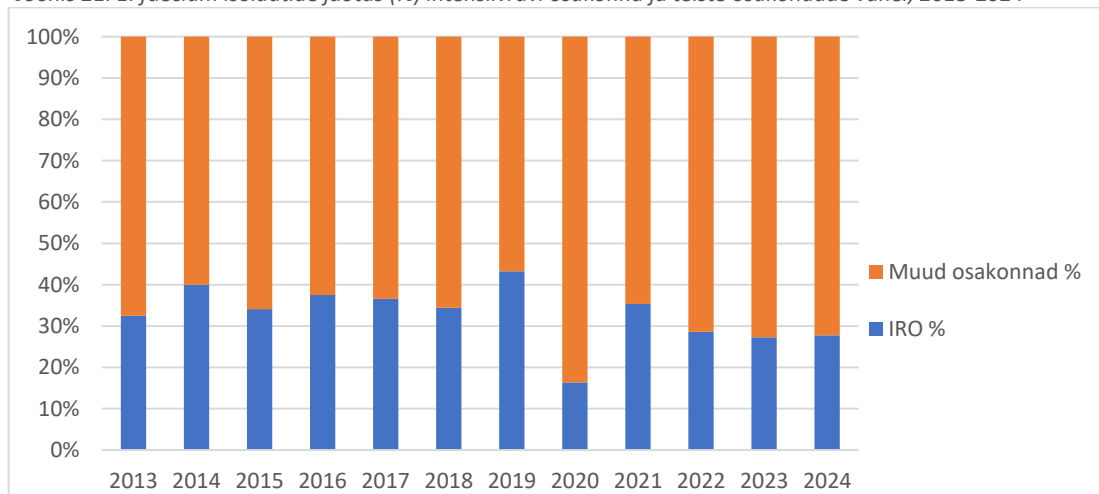
2024. aastal registreeriti Eestis 72 invasiivse *Enterococcus faecium* infektsiooni juhtu, mis vastab haigestumusele ligikaudu 5 juhtu 100 000 elaniku kohta (Joonis 20). Aastatel 2013–2022 oli täheldatav mõõdukas kasvutrend (40 juhult 2013. aastal kuni 84 juhuni 2022. aastal), millele järgnes mõningane langus 2023–2024.

Joonis 20. Invasiivsete *E. faecium* infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2013–2024



E. faecium eristub teistest EARS-Net patogeenidest kõrge intensiivravi osakonnast pärinevate isolaatide osakaalu poolest (Joonis 21), ulatudes ligikaudu 25–40%-ni. See peegeldab patogeeni tugevat seost raskete, sageli tervishoiutekkestes infektsioonidega.

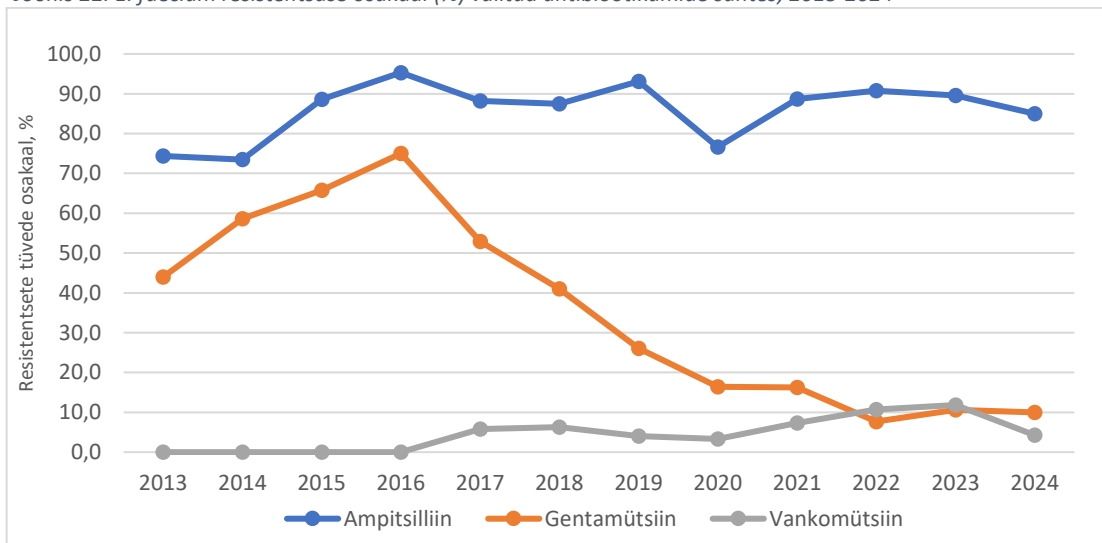
Joonis 21. *E. faecium* isolaatide jaotus (%) intensiivravi osakonna ja teiste osakondade vahel, 2013–2024



E. faecium tüvedele on iseloomulik kõrge resistentsus ampitsilliini suhtes, mis püsib 75–95% tasemel (Joonis 22). Resistentsus gentamütsiini suhtes on ajas märkimisväärselt vähenenud – 75%-lt 2016. aastal kuni 10%-ni 2024. aastal. Vankomütsiiniresistentsus on püsinud mõõdukal tasemel, näidates aastate lõikes kõikumist. ECDC andmetel oli 2024. aastal

vankomütsiiniresistentsuse keskmine osakaal 16,5%, mis on märkimisväärselt kõrgem kui Eestis. Võrreldes Euroopa andmetega on vankomütsiiniresistentsuse tase Eestis madalam, kuid kõikumised väikeste absoluutarvude juures vajavad ettevaatlikku tõlgendamist.

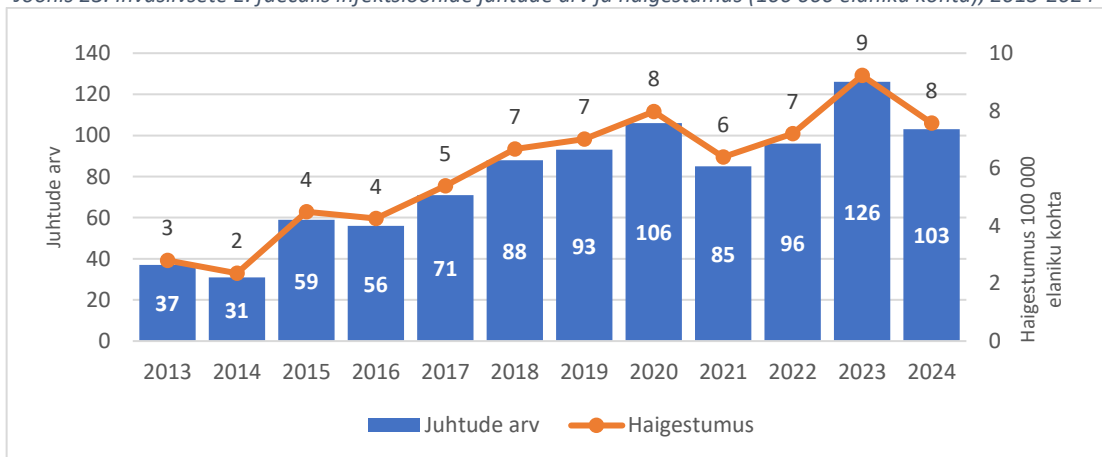
Joonis 22. *E. faecium* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024



6.2. *Enterococcus faecalis*

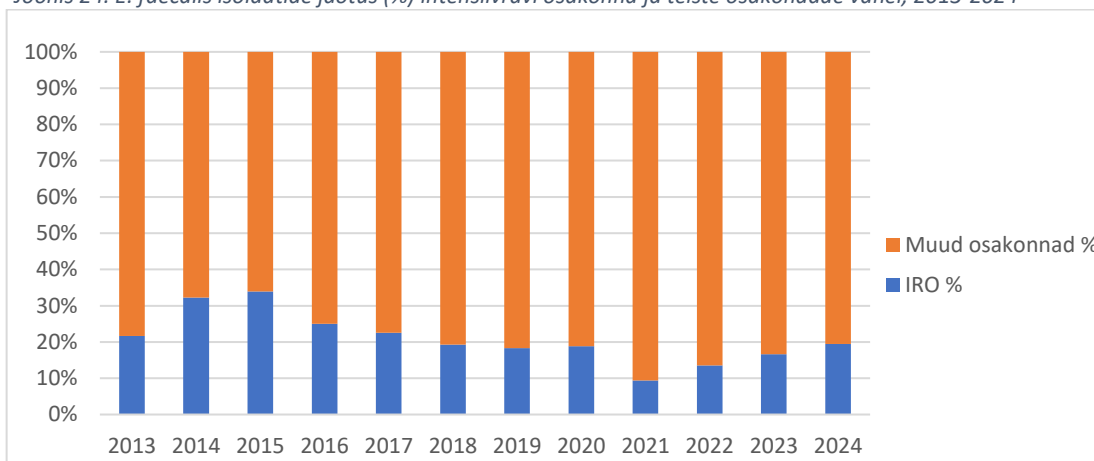
2024. aastal registreeriti Eestis 103 invasiivse *E. faecalis* infektsiooni juhtu (ligikaudu 8 juhtu 100 000 elaniku kohta). Aastatel 2013-2023 on täheldatav üldine kasvutrend (37 juhult 2013. aastal kuni tipuni 126 juhuni 2023. aastal), millele järgnes kerge langus 2024. aastal. Haigestumus on samal perioodil kasvanud ligikaudu 3-lt kuni 8-9 juhuni 100 000 elaniku kohta (Joonis 23).

Joonis 23. Invasiivsete *E. faecalis* infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2013-2024



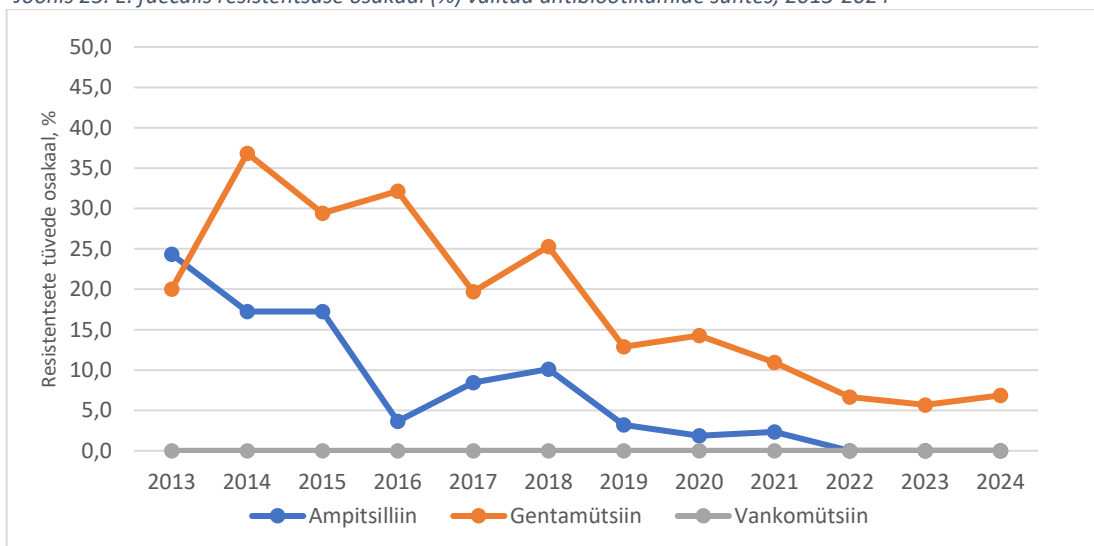
Intensiivravi osakonnast pärinevate isolaatide osakaal on madalam kui *E. faecium*'i ning on ajas pigem vähenenud, jäädes viimastel aastatel valdavalt alla 20% (Joonis 24).

Joonis 24. *E. faecalis* isolaatide jaotus (%) intensiivravi osakonna ja teiste osakondade vahel, 2013-2024



E. faecalis resistentsusmuster erineb selgelt *E. faecium*'ist (Joonis 25). Ampitsilliiniresistentsus on madal ja on ajas vähenenud 20%-lt <5%-ni. Resistentsus gentamütsiini suhtes on samuti selgelt langenud 35%-lt 7%-ni. Vankomütsiiniresistentsust *E. faecalis* isolaatides Eestis tuvastatud ei ole. EARS-Net andmetel on *E. faecalis* gentamütsiiniresistentsus langustrendis ka Euroopas, kuigi riikidevaheline varieeruvus on suur.

Joonis 25. *E. faecalis* resistentsuse osakaal (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024



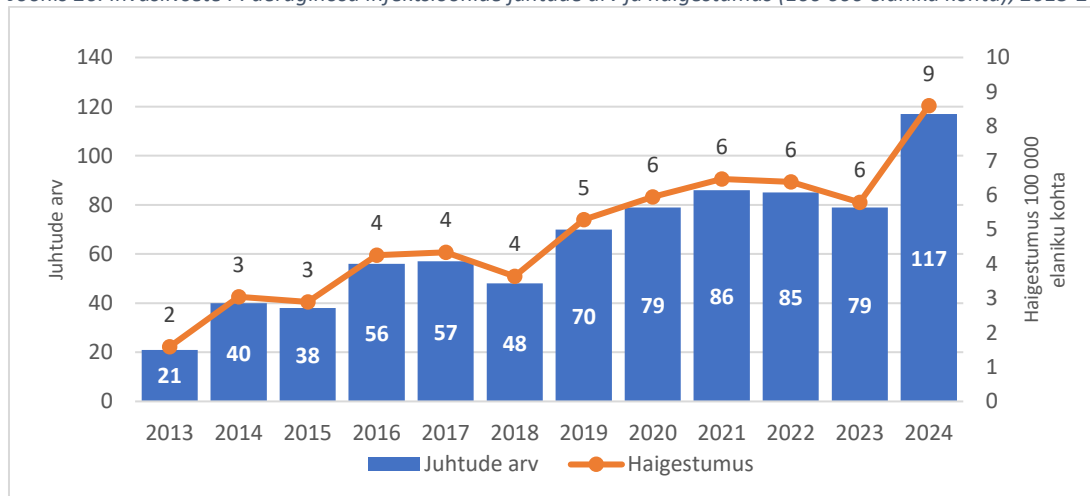
Mõlema enterokoki liigi puhul on täheldatav invasiivsete infektsioonide sagenemine, kuid nende epidemioloogia ja resistentsusmustrid erinevad oluliselt. *E. faecium* on selgelt seotud raskete tervishoiutekete infektsioonidega ning seda iseloomustab kõrge resistentsus, samas kui *E. faecalis* on üldiselt antibiootikumidele tundlikum.

7. PSEUDOMONAS AERUGINOSA

Pseudomonas aeruginosa on oportunistlik patogeen, mis koloniseerib sageli haiglakeskkonda ning võib põhjustada raskeid invasiivseid infektsioone eeskätt nõrgenenud immuunsusega ja hospitaliseeritud patsientidel. Bakterile on iseloomulik loomupärane resistentsus mitmete antibiootikumide suhtes ning võime omandada täiendavaid resistentsusmehhanisme.

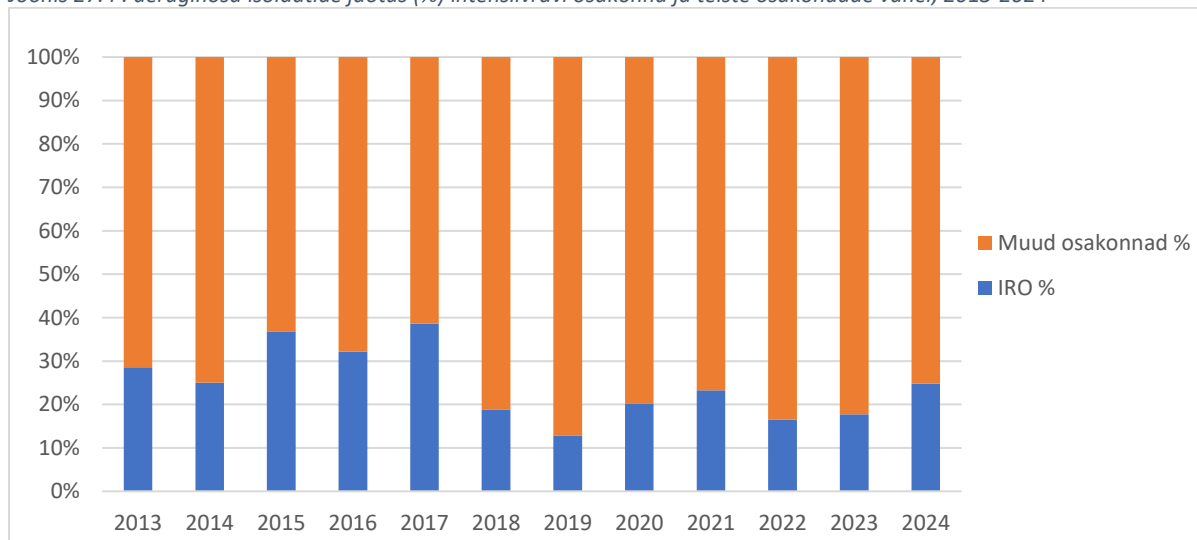
2024. aastal registreeriti Eestis 117 invasiivset *P. aeruginosa* infektsiooni juhtu, mis vastab haigestumusele 9 juhtu 100 000 elaniku kohta (Joonis 26). Aastatel 2013-2024 on täheldatav üldine kasvutrend (2 juhtu 100 000 elaniku kohta 2013. aastal kuni 9-ni 2024. aastal), kuigi aastate lõikes esineb mõningaid kõikumisi. ECDC andmetel on Euroopas invasiivsete infektsioonide haigestumus suurenenud 9,6-lt juhtu 100 000 elaniku kohta 2020. aastal 11,1 juhuni 2024. aastal.

Joonis 26. Invasiivsete *P. aeruginosa* infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2013-2024



Intensiivravi osakonnast pärinevate isolaatide osakaal on suhteliselt kõrge ja varieeruv, jäädes 15–40% vahemikku (Joonis 27), mis peegeldab patogeeni tugevat seost raskete, sageli tervishoiutekkestest infektsioonidega.

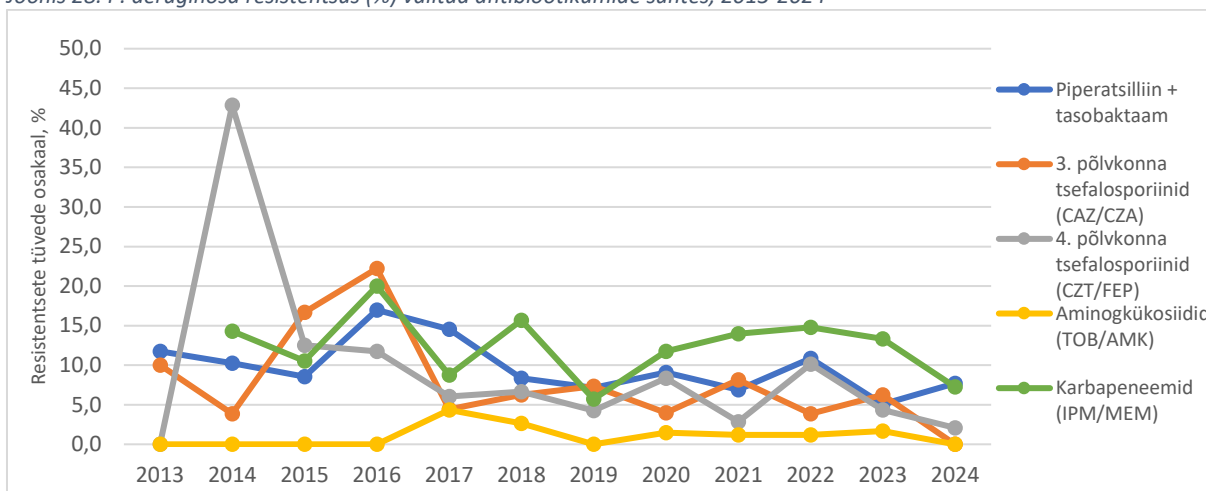
Joonis 27. *P. aeruginosa* isolaatide jaotus (%) intensiivravi osakonna ja teiste osakondade vahel, 2013-2024



Resistentsusmuster on viimastel aastatel olnud suhteliselt stabiilne (Joonis 28). Resistentsus aminoglükosiidide suhtes on madal. Resistentsus piperatsilliini/tasobaktaami ja tsefalosporiinide suhtes on üldiselt mõõdukal tasemel (ligikaudu 5–15%), näidates aastate lõikes kõikumisi. Karbapeneemiresistentsus püsib samuti kliiniliselt olulisel tasemel (ligikaudu 7–15%), mis on oluline,

arvestades nende antibiootikumide rolli raskete infektsioonide ravis. ECDC andmetel oli 2024. aastal ligikaudu 29% *P. aeruginosa* isolaatidest resistentne vähemalt ühe antibiootikumirühma suhtes. Kõige sagedamini esines resistentsust piperatsilliini/tasobaktaami ja karbapeneemide suhtes.

Joonis 28. *P. aeruginosa* resistentsus (%) valitud antibiootikumide suhtes, 2013-2024



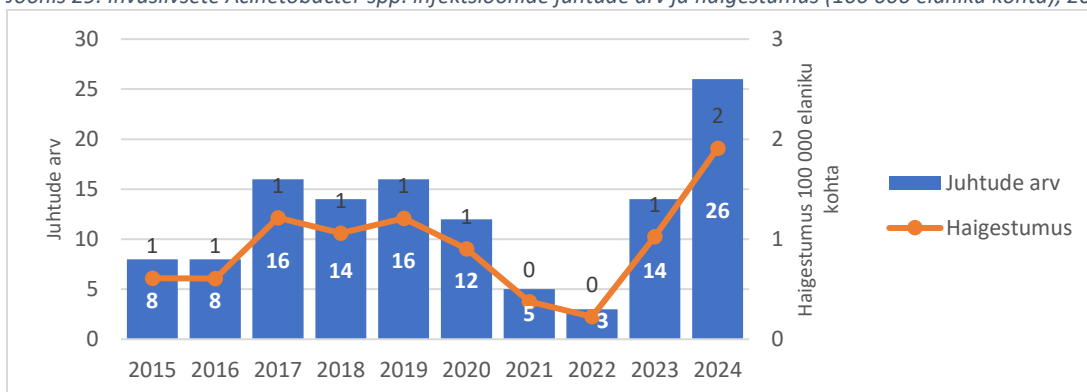
Üldiselt viitavad andmed sellele, et kuigi resistentsus ei ole selges tõusutrendis, püsib see kliiniliselt olulisel tasemel ning koos infektsioonide sagenemisega suurendab ravikompleksust.

8. ACINETOBACTER spp

Acinetobacter spp. on keskkonnas laialt levinud oportunistlikud patogeenid, mis võivad põhjustada raskeid tervishoiutekkeseid infektsioone, sealhulgas vereringeinfektsioone. Kliiniliselt on olulisemad *Acinetobacter baumannii* kompleksi kuuluvad liigid, mida iseloomustab ulatuslik antibiootikumiresistentsus.

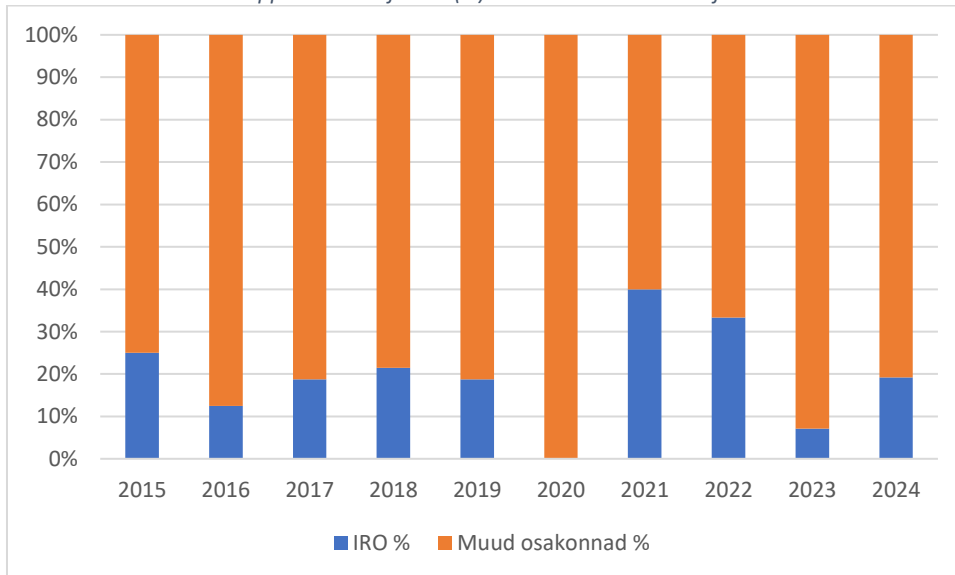
2024. aastal registreeriti Eestis 26 invasiivse *Acinetobacter* spp. infektsiooni juhtu (ligikaudu 2 juhtu 100 000 elaniku kohta). Varasematel aastatel oli juhtude arv madal ja kõikumine (0–16 juhtu aastas), kuid alates 2023. aastast on täheldatav kasvutrend. Tulemuste tõlgendamist piirab väike absoluutarv, mistõttu võivad aastatevahelised kõikumised olla juhuslikud (Joonis 29).

Joonis 29. Invasiivsete *Acinetobacter* spp. infektsioonide juhtude arv ja haigestumus (100 000 elaniku kohta), 2015-2024



Intensiivravi osakonnast pärinevate isolaatide osakaal on olnud suhteliselt kõrge ja muutlik, ulatudes mitmel aastal 20–40%-ni (Joonis 30), mis kinnitab patogeeni seost raskete tervishoiutekkese infektsioonidega.

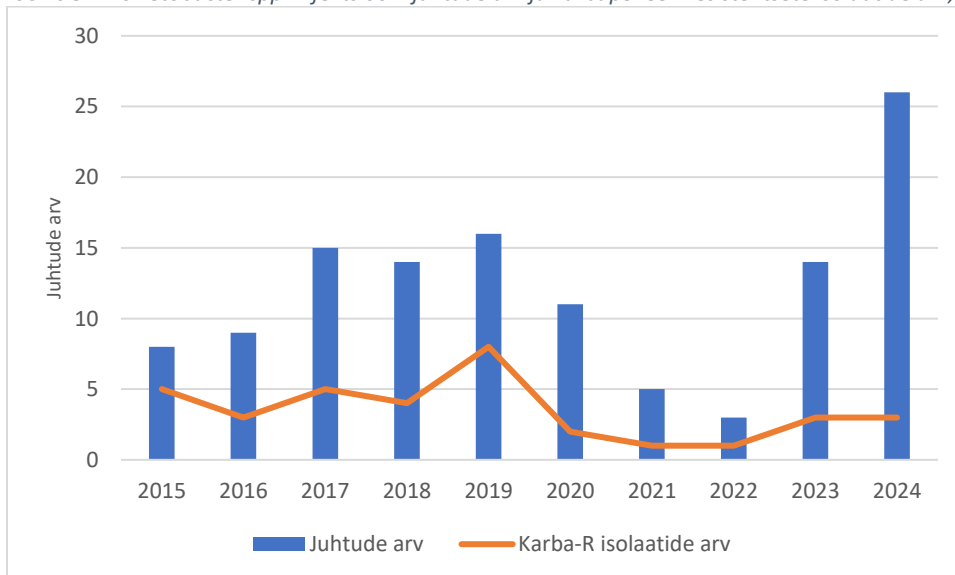
Joonis 30. *Acinetobacter* spp. isolaatide jaotus (%) intensiivravi osakonna ja teiste osakondade vahel, 2013-2024



Resistentsusmustrit hindamine on piiratud väikeste absoluutarvude tõttu. Olemasolevad andmed viitavad karbapeneemiresistentsuse esinemisele üksikjuhtudena ning resistentsusele ka teiste antibiootikumirühmade suhtes (Joonis 31).

ECDC andmetel on *Acinetobacter* spp. puhul resistentsus märkimisväärne probleem, eriti karbapeneemide suhtes, ning sageli esineb ka multiresistentsust. Samas on riikidevaheline varieeruvus suur ning kõrgemad resistentsuse tasemed on iseloomulikud eeskätt Lõuna- ja Ida-Euroopa riikidele. Eestis piirab väikene juhtude arv trendide usaldusväärset hindamist.

Joonis 31. *Acinetobacter* spp. infektsiooni juhtude arv ja karbapeneemiresistentsete isolaatide arv, 2015–2024



Arvestades piiratud andmemahtu invasiivsete infektsioonide osas, võib kaaluda seire laiendamist, hõlmates lisaks verest ja liikvorist isoleeritud tüvedele ka teistest kliinilistest materjalidest pärinevaid isolaate, et paremini hinnata patogeeni levikut ja resistentsusmustrit.

KOKKUVÕTE

Eestis 2013–2024 läbi viidud antimikroobse resistentsuse (AMR) seire näitab invasiivsete bakteriaalsete infektsioonide selget ja järjepidevat kasvu, samal ajal kui antibiootikumiresistentsuse tase on enamike patogeenide ja antibiootikumirühmade lõikes püsitud suhteliselt stabiilsena.

Infektsioonikoormus suureneb märkimisväärselt vanuse kasvades ning kõrgeim haigestumus esineb eakate seas, eriti ≥ 75 -aastaste vanuserühmas. See viitab demograafiliste muutuste olulisele rollile tervishoiukoormuse kasvus. Kõige sagedasemaks patogeeniks kogu perioodi vältel on *Escherichia coli*, millele järgnevad *Staphylococcus aureus* ja *Klebsiella pneumoniae*. Bakterite proportsionaalne jaotus on ajas püsitud stabiilsena.

Kuigi *Escherichia coli* ja *Klebsiella pneumoniae* põhjustatud invasiivsete infektsioonide haigestumus on märkimisväärselt suurenenud, ei ole sellega kaasnenud samaväärset resistentsuse kasvu. See viitab sellele, et infektsioonikoormuse suurenemine ei ole peamiselt tingitud resistentsete tüvede levikust. Samas püsib resistentsus mitmete antibiootikumide suhtes kliiniliselt olulisel tasemel.

Karbapeneemresistentsus on Eestis jätkuvalt harv, kuid *Klebsiella pneumoniae* puhul on viimastel aastatel täheldatav mõõdukas kasv, mis on kooskõlas Euroopa trendidega ning vajab jätkuvat tähelepanelikku seiret. *Streptococcus pneumoniae* puhul on märkimisväärselt suurenenud makroliidiresistentsus, samas kui penitsilliiniresistentsus püsib madalal tasemel.

Tervishoiutekkestes infektsioonidega on tugevamalt seotud *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp. ja *Enterococcus faecium*, mille puhul on ka resistentsusmuustrid ebasoodsamad. *Acinetobacter* spp. puhul piirab andmete tõlgendamist siiski väike absoluutarv.

Kokkuvõttes on antibiootikumiresistentsuse olukord Eestis võrreldes paljude Euroopa riikidega suhteliselt soodne, kuid infektsioonikoormuse kasv, vananev elanikkond ning teatud resistentsusnäitajate tõus nõuavad jätkuvat seiret, infektsioonikontrolli tugevdamist ja antimikroobse ravi optimeerimist.