



Vibrioonide uuring suplusvees 2019. ja 2020. aastal.

Sissejuhatus

Terviseamet alustas 2019. aastal Eesti ranniku suplusvees *Vibrio spp.* uuringuid, mille põhieesmärgiks on saada informatsiooni vibrioonide esinemise sagedusest erineva inimhõõuga piirkondades merevee kasutamise kõige aktiivsemal perioodil (juuli-august).

Veega levivate mikroobide-vibrioonide-bakterite levik on muutunud aina aktuaalsemaks seoses kliima soojenemise, maailma avatuse ning aina intensiivsema veetranspordi ja inimeste liikumisega. Kliima soojenedes tõuseb ka üldine merevee temperatuur, mis loob soodsad tingimused lõunapool elavate liikide levikuks põhja poole sh ka Läänemeres.

Üheks selliseks bakterite perekonnaks, kelle levik ja arvukus Läänemeres võib vee soojenedes ja suurenenud laevaliiklusega suurened, on vibrioonid (*Vibrio spp.*) ehk komabakterid. Kõrgenenud merevee temperatuur koos madala soolasisaldusega loovad Läänemeres teatud *Vibrio spp* liikidele soodsad kasvutingimused.

Vibrioonid on kogu maailmas pinnaveses üks levinumaid bakteritüüpidest. Vibrioonid on veekeskkonnas väga liikuvad bakterid, kes kasvavad merevees ning mida soojem ja toiteainerikkam vesi on, seda soodsamad on nende kasvutingimused. Mitte-koolera vibrioonid on levinud peamiselt madala soolasisaldusega meredes, harvem mageveekogudes, kus nende elutegevus kulgeb koos zooplanktoniga. Mõned vibrioonid eelistavad madala soolasisaldusega riimvett, teised aga kõrgema soolasisaldusega ookeanivett. Rannikualadel võivad nad hästi püsida merekarpides ja planktonis, sest kinnituvad kergesti nende kitiini sisaldavate kestade külge. Kõige sobilikumaks vibrioonide levikuks on kui vee temperatuur on 14-40 °C, pH 6,5-9,0 ning soolsus 0,029-4,1%. [1]

Vibrioonid kuuluvad *Vibrionaceae* perekonda ja *Vibrio* sugukonda ning neid on rohkem kui 100 liiki (2018) [4]. Suurem osa neist on avirulentsed ehk mittepatoogeensed ning vaid mõned on inimpatogeensed liigid nagu *Vibrio alginolyticus*, *V. cholerae*, *V. cincinnatiensis*, *V. damsela*, *V. fluvialis*, *V. furnissii*, *V. harveyi*, *V. hollisae*, *V. metschnikovii*, *V. mimicus*, *V. parahaemolyticus* ja *V. vulnificus* [1]. Lisaks on erinevatel vibrioonide liikidel erinevad tüved ja serotüüpid. Näiteks liigil

Vibrio cholerae on üle 200 serotüübi, kuid nendest on ainult O1 ja O139 virulentsed, põhjustades koolerat (A00 RHK-10), mis võib esineda ka epideemiatena (Eesti vetest neid tüvesid leitud ei ole) [5, 6]. Mittetoksilised inimpatogeensed vibrioonide serotüübid epideemiaid ei põhjusta. Mittetoksilised inimpatogeensed vibrioonide serotüübid võivad põhjustada leebema kuluga sporaadilisi (üksikuid) haigusjuhte, mille kõige sagedasemateks kliinilisteks ilminguteks on gastroenteriit (mao-peensoolepõletik iivelduse, oksendamise või kõhulahtisusega), haavainfektsioonid (haava/hõõrdumise kokkupuutel saastunud mereveega), kesk- ja väliskõrva põletik („ujuja kõrv“) ning esmane septitseemia [6].

Lisaks vibrioonidele määratakse sageli proovides ka Läänemeres levinud mitte-vibrioone *Shewanella algae* ja *Shewanella putrefaciens*, millest inimpatogeenne on eeskätt *Shewanella algae* [1].

Nakatamise riskifaktoriks on eelkõige vibrioonidega saastunud toidu, eeskätt tooreste või väheküpsetatud mereandide (austrite, koorikloomade, vähkide, kalade) tarbimine ja vigastatud naha kontakt mereveega [1]. Haigestumise risk on kõrgem maksahaigusega või nõrgenenud immuunsusega inimestel ja neil kellel on nahavigastused või haavad [3].

Vibrioonide seire 2019-2020 supluskohtades

Terviseamet viis läbi vibrioonide seire 2019. ja 2020. aasta suvel. Veeproovid vibrioonide määramiseks 2019. aastal võeti 12 rannikuäärsest supluskohast: Harjumaal Vääna-Jõesuu, Pirita, Stroomi ja Kakumäe rannast, Pärnumaal Kabli, Pärnu ja Raeküla rannast, Läänemaal Paralepa rannast, Saaremaal Kuressaare ja Mändjala rannast ning Hiiumaal Kassari ja Liivalauka rannast (tabel 1, lisa 1). 2020. aastal võeti proove 14 rannikuäärsest supluskohast - lisaks eelpool loetletud supluskohtadele veel Harjumaa Kloogaranna supluskohast ja Läänemaa Roosta ranna supluskohast (tabel 2, lisa 1).

Kokku võeti 2019. aastal 49 proovi ja 2020. a 56 proovi. Igast supluskohast võeti neli proovi: juuli esimeses pooles, juuli teises pooles, augusti esimeses pooles ja augusti teises pooles ning lisaks võeti veel üks proov 2019. a juuli keskel Pirita rannast.

Metoodika

Proovid võeti 0,5-1,0 m sügavuses vees u 20 cm sügavuselt 1 liitristesse klaasist pudelitesse ning toimetati 24 tunni jooksul laborisse. Samal ajal proovivõtmisega mõõdeti ka merevee temperatuur. Proove analüüsiti Terviseameti Terviseohutuslaboris. Võetud proovidest määrati mikroobide üldarvukus kasutades kultiveerimismeetodit KJ 9.5 M10.

Seire tulemused

Seire tulemused näitasid, et vibrioone esines suve jooksul kõikides seiret teostatud supluskohtades. 2019. aastal esines vibrioone 49 proovist 42s. Vibrioone ei leitud 5 supluskohta (Vääna-Jõesuu, Kakumäe, Stroomi, Pärnu ja Raeküla rannas) juuliku esimeses proovis. Juuli lõpus võetud proovidest ei esinenud vibrioone vaid Pärnu ranna proovis. Augusti alguse proovides esines kõigis vibrioone ning augusti lõpu proovides ei esinenud vibrioone samuti Pärnu ranna proovis. (tabel 1, lisa 1)

2020. aastal esines vibrioone kõigis võetud 56 proovis (tabel 2, lisa 1).

Analüüsitud proovides määrati ka vibrioonide liigid. Suuremas osas proovides leidis kas üks või kaks liiki vibrioone, harva rohkem (3-4 liiki) (tabel 1, 2 ja 5, lisa 1). Samas aga võis ühe supluskohta erinevates proovides esineda erinevaid vibrioone ning kokku võis hooaja jooksul tuvastada kuni 6 erinevat liiki erinevaid vibrioone ühes supluskohtas, 2019-2020 aasta peale kokku kuni 8 liiki (tabel 5, lisa 1). 2019. aastal ei leitud vibrioone seitsmes proovis, üks liik tuvastati 19 proovis, kaks liiki 20 proovis, kolm liiki kahes proovis ning 4 liiki ühes proovis (tabel 1 ja 5, lisa 1). 2020. aastal leiti üks liik 18 proovis, kaks liiki 30 proovis ning kolm liiki 8 proovis (tabel 2 ja 5, lisa 1).

Table 1. *Vibrio spp* esinemine suplusvees 2019. a

| Maakond, linn | Supluskoha nimi | Võetud proovide arv | Proovide arv kokku, kus esines <i>Vibrio spp</i> | <i>Vibrio spp</i> liikide arv proovides | | | |
|------------------------|------------------------|---------------------|--|---|------------------|----------------------|--------------------|
| | | | | juuli esimene pool | juuli teine pool | augusti esimene pool | augusti teine pool |
| Harjumaa | Vääna-Jõesuu rand | 4 | 3 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| Harjumaa, Tallinn | Kakumäe rand | 4 | 3 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Harjumaa, Tallinn | Pelgurand/Stroomi rand | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 |
| Harjumaa, Tallinn | Pirita rand | 5 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Pärnumaa, Pärnu | Pärnu rand | 4 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Pärnumaa, Pärnu | Raeküla rand | 4 | 3 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Pärnumaa | Kabli rand | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Läänemaa, Haapsalu | Paralepa rand | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 |
| Saaremaa, Kuressaare | Kuressaare rand | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Saaremaa | Mändjala rand | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Hiiumaa | Kassari supluskoht | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Hiiumaa | Liivalauka supluskoht | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| KOKKU (proovide arv) | | 49 | 42 | | | | |
| Keskmine arv proovides | | | | 0,82 | 1,64 | 1,57 | 1,50 |

Table 2. *Vibrio spp* esinemine suplusvees 2020. a

| Maakond, linn | Supluskoha nimi | Võetud proovide arv | Proovide arv kokku, kus esines <i>Vibrio spp</i> | <i>Vibrio spp</i> liikide arv proovides | | | |
|------------------------|------------------------|---------------------|--|---|------------------|----------------------|--------------------|
| | | | | juuli esimene pool | juuli teine pool | augusti esimene pool | augusti teine pool |
| Harjumaa | Vääna-Jõesuu rand | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Harjumaa | Kloogarand | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Harjumaa, Tallinn | Kakumäe rand | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| Harjumaa, Tallinn | Pelgurand/Stroomi rand | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Harjumaa, Tallinn | Pirita rand | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Pärnumaa, Pärnu | Pärnu rand | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Pärnumaa, Pärnu | Raeküla rand | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Pärnumaa | Kabli rand | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Läänemaa | Roosta rand | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Läänemaa, Haapsalu | Paralepa rand | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Saaremaa, Kuressaare | Kuressaare rand | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Saaremaa | Mändjala rand | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Hiiumaa | Kassari supluskoht | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Hiiumaa | Liivalauka supluskoht | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| KOKKU (proovide arv) | | 56 | 56 | | | | |
| Keskmine arv proovides | | | | 1,7 | 1,7 | 1,9 | 2,2 |

Vibrioonid ja veetemperatuur

2019. aastal esines rohkem liike juuli lõpu ja augusti alguse proovides ning vähem juuli alguse ja augusti lõpu proovides. Seega juuli keskel, kui vee temperatuur tõusis, hakkas vibrioonide arvukus suurenema ning suve lõpupoole vee temperatuuri langedes uuesti vähenema. Samas aga 2020. aastal suvel püsis vibrioonide arvukus läbi juuli ja augusti enam-vähem samal tasemel, suurenedes veidi suve lõpu poole. (tabel 1 ja 2)

2020. aastal esines vibrioonide proovides sagedamini ja ka liikide arvukus ühes proovis oli suurem kui 2019. aastal. Põhjuseks võib olla, et 2020. aastal merevesi soojenes kiiremini ning oli ühtlasemalt soe kuni augusti lõpuni, samas 2019. aastal soojenes merevesi veidi hiljem ja kiiremini ning olles isegi soojem kui 2020. aastal kuid augusti alguses jahenes vesi järsult, mis võis mõjutada ka bakterite arvukuse vähenemist. Samas võivad mõjutada vibrioonide arvukust ka teised tegurid – hoovused, tuuled, suplejate hulk, laevaliiklus jm.

2019. aasta juuli ja augusti vibrioonide seires osalenud supluskohtade suplusvee temperatuur oli 15,3-23,1 °C. Juuli esimesel poolel 15,3-20,5 °C, juuli teisel poolel 16-23,1 °C, augusti esimesel poolel 13,9-20,1 °C ja augusti teisel poolel 16,3-21 °C.

2020. aasta juuli ja augusti vibrioonide seires osalenud supluskohtade suplusvee temperatuur oli 16-22,6°C. Juuli esimesel poolel 16-19,2 °C, juuli teisel poolel 16,6-22,3 °C, augusti esimesel poolel 17,3-21,4 °C ja augusti teisel poolel 16,3-22,6 °C.

2019. aastal oli merevee temperatuuri kõikumisi rohkem kui 2020. aastal. 2020. aastal oli veetemperatuur soojem ja suuri kõikumisi oli vähem.

Proovides esinenud vibrioonide liigid

Võetud proovidest leiti nii 2019. kui 2020. aastal 11 erinevat vibrioonide liiki, millest 7 olid inimpatogeensed (tabelid 3 ja 4, lisa 1).

Kõige enam esines proovides inimpatogeenset liiki *Vibrio cholerae* (mitte-O,mitte-O139) ja mittepatogeenset liiki *Vibrio navarrensis*. *V. cholerae* (mitte-O,mitte-O139) leiti 2019. aastal 10 supluskoha 22 proovist ja 2020. a 14 supluskoha 28 proovist. *V. navarrensis* leiti 2019. aastal 8 supluskoha 10 proovist ja 2020. a 10 supluskoha 21 proovist. Sageduselt kolmandana leidis inimpatogeenset liiki *V. fluvialis* – 2019. a 6 supluskoha 8 proovis ja 2020. aastal 10 supluskoha 16 proovis ja seejärel neljandana samuti inimpatogeenset liiki *V. alginolyticus* – 2019. a 5 supluskoha 6 proovis ja 2020. aastal 8 supluskoha 13 proovis. (tabelid 3 ja 4, lisa 1)

Tabel 3. Vibrioonide liigid suplusvee proovides 2019. aastal (rohelistega mittepatogeensed liigid)

| nr | Vibrioonide liik | Patogeensus (P-patogeenne, MP – mittepatogeenne) | Supluskohtade arv, kus liiki esines | Proovide arv, kus liiki esines |
|----|---|--|---|-----------------------------------|
| 1 | <i>Vibrio cholerae</i> (mitte O1, mitte O139) | P | 10 | 22 |
| 2 | <i>Vibrio navarrensis</i> | MP | 8 | 10 |
| 3 | <i>Vibrio fluvialis</i> | P | 6 | 8 |
| 4 | <i>Vibrio alginolyticus</i> | P | 5 | 6 |
| 5 | <i>Vibrio anguillarum</i> | MP | 4 | 6 |
| 6 | <i>Vibrio vulnificus</i> | P | 4 | 4 |
| 7 | <i>Vibrio furnissii</i> | P | 3 | 4 |
| 8 | <i>Vibrio aestuarianus</i> | MP | 3 | 3 |
| 9 | <i>Vibrio metschnikovii</i> | P | 1 | 2 |
| 10 | <i>Vibrio diazotrophicus</i> | MP | 1 | 1 |
| 11 | <i>Vibrio parahaemolyticus</i> | P | 1 | 1 |

Tabel 4. Vibrioonide liigid suplusvee proovides 2020. aastal (rohelistega mittepatogeensed liigid)

| nr | Vibrioonide liik | Patogeensus (P- patogeenne, MP – mittepatogeenne) | Supluskohtade arv, kus liiki esines | Proovide arv, kus liiki esines |
|----|---|---|---|-----------------------------------|
| 1 | <i>Vibrio cholerae</i> (mitte O1, mitte O139) | P | 14 | 28 |
| 2 | <i>Vibrio navarrensis</i> | MP | 10 | 21 |
| 3 | <i>Vibrio fluvialis</i> | P | 10 | 16 |
| 4 | <i>Vibrio alginolyticus</i> | P | 8 | 13 |
| 5 | <i>Vibrio aestuarianus</i> | MP | 5 | 5 |
| 6 | <i>Vibrio anguillarum</i> | MP | 4 | 4 |
| 7 | <i>Vibrio vulnificus</i> | P | 3 | 4 |
| 8 | <i>Vibrio diazotrophicus</i> | MP | 2 | 2 |
| 9 | <i>Vibrio metschnikovii</i> | P | 2 | 2 |
| 10 | <i>Vibrio parahaemolyticus</i> | P | 2 | 2 |
| 11 | <i>Vibrio furnissii</i> | P | 1 | 1 |

Harvem esines mittepatogeenseid liike *V. anguillarum* (2019. a 4 supluskohta 6 proovis ja 2020. a 4 supluskohta 4 proovis), *V. aestuarianus* (2019. a 3 supluskohta 3 proovis ja 2020. a 5 supluskohta 5 proovis) ja *V. diazotrophicus* (2019. a 1 supluskohta 1 proovis ja 2020. a 2 supluskohta 2 proovis) ning patogeenseid liike *V. vulnificus* (2019. a 4 supluskohta 4 proovis ja 2020. aastal 3 supluskohta 4 proovis), *V. furnissii* (2019. a 3 supluskohta 4 proovis ja 2020. a 1 supluskohta 1 proovis), *V. metschnikovii* (2019. a 1 supluskohta 2 proovis ja 2020. a 2 supluskohta 2 proovis) ja *V. parahaemolyticus* (2019. a 1 supluskohta 1 proovis ja 2020. a 2 supluskohta 2 proovis). (tabelid 3 ja 4, lisa 1)

Lisaks vibrioonidele esines 2019. a kahes proovis ja 2020. a ühes proovis mittepatogeenset bakterit *Shewanella putrefaciens*, 2020. aastal esines veel ühes proovis patogeenset liiki *Shewanella algae* ja ühes proovis *Aeromonas hydrophila*. (tabel 3 ja 4, lisa 1)

2019. ja 2020. aastal esines vibrioone kõigis supluskohtades. Ühest supluskoha veest tuvastati mõlemal aastal 3-6 erinevat liiki vibrioone. Kõige enam (6) vibrioonide liike esines 2019. aastal kolmes supluskohas – Tallinna Stroomi ja Pirita rannas ning Haapsalus Paralepa rannas, 5 liiki esines Saaremaa Mändjala rannas, 4 liiki Tallinna Kakumäe rannas, Hiiumaa Liivalauka rannas ja Pärnu Raeküla rannas, 3 liiki esines Harjumaa Väana-Jõesuu rannas, Pärnumaa Pärnu ja Kabli rannas, Saaremaa Kuressaare ning Hiiumaa Kassari rannas. 2020. aastal esines kõige enam (6) vibrioonide liike Pärnumaa Kabli ranna ja Raeküla ranna vees, 5 liiki Harjumaa Väana-Jõesuu ja Kloogaranna ning Saaremaa Mändjala ranna vees, 4 liiki Tallinna Stroomi ranna, Pärnumaa Pärnu ranna, Läänemaa Roosta ja Paralepa ranna ning Hiiumaa Kassari ja Liivalauka ranna veest ning 3 liiki Harjumaa Kakumäe ja Pirita ranna ning Saaremaa Kuressaare ranna veest. (tabel 5, lisa 1)

Tabel 5. Leitud vibrioonide liikide arv supluskohas

| Maakond, linn/vald | Supluskoha nimi | Leitud liikide arv 2019 | Leitud inimpatogeensete liikide arv 2019 | Leitud liikide arv 2020 | Leitud inimpatogeensete liikide arv 2020 | Leitud liikide arv 2019-2020 | Leitud inimpatogeensete liikide arv 2019-2020 |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|--|-------------------------|--|------------------------------|---|
| Harjumaa, Tallinn | Pelgurand/ Stroomi rand | 6 | 5 | 4 | 2 | 8 | 6 |
| Läänemaa, Haapsalu | Paralepa rand | 5 | 3 | 4 | 3 | 8 | 5 |
| Harjumaa, Tallinn | Pirita rand | 6 | 4 | 3 | 2 | 6 | 4 |
| Saaremaa, Saaremaa vald | Mändjala rand | 5 | 3 | 5 | 3 | 6 | 3 |
| Pärnumaa, Pärnu linn | Raeküla rand | 4 | 2 | 6 | 3 | 6 | 3 |
| Pärnumaa, Häädemeeste vald | Kabli rand | 3 | 2 | 6 | 3 | 6 | 3 |
| Hiiumaa, Hiiu vald | Liivalauka supluskoh | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 |
| Hiiumaa, Hiiu vald | Kassari supluskoh | 3 | 1 | 4 | 3 | 5 | 3 |
| Harjumaa, Harku vald | Väana-Jõesuu rand | 2 | 1 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| Pärnumaa, Pärnu linn | Pärnu rand | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Harjumaa, Tallinn | Kakumäe rand | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| Saaremaa, Kuressaare | Kuressaare rand | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| Harjumaa, Lääne-Harju vald | Kloogarand | | | 5 | 3 | 5 | 3 |
| Läänemaa, Lääne-Nigula vald | Roosta rand | | | 4 | 4 | 4 | 4 |

Järeldused

Seire tulemused näitasid, et vibrioone esines suve jooksul kõikides seiret teostatud supluskohtades.

Suuremas osas proovides leidus kas üks või kaks liiki vibrioone, harva rohkem (3-4 liiki). Samas aga võis ühe supluskoha erinevates proovides esineda erinevaid liike vibrioone ning kokku võis hooaja jooksul tuvastada kuni 6 erinevat liiki erinevaid vibrioone.

Kõige enam esines proovides inimpatogeenset liiki *V. cholerae* (mitte-O,mitte-O139) ja mittepatogeenset liiki *V. navarrensis*. Sageduselt kolmandana leidus inimpatogeenset liiki *V. fluvialis* ja seejärel neljandana samuti inimpatogeenset liiki *V. alginolyticus*.

Olulisematest suplusveega seotud patogeensetest liikidest leidus [7]:

- *V. cholerae* (mitte-O,mitte-O139) 2019. a uuritud 12-st supluskohast 10s ja 2020. aastal kõigis 14 uuritud supluskohas (lisa 1).
- *V. vulnificus* 2019. a 4 supluskohas (Stroomi rand, Pärnu rand, Paralepa rand, Kuressaare rand) ja 2020. aastal 3 supluskohas (Pärnu rand, Roosta rand, Kassari supluskoht).
- *V. alginolyticus* 2019. a 6 supluskohas (Stroomi rand, Pärnu rand, Pirita rand, Raeküla rand, Mändjala rand, Liivalauka rand) ja 2020. a 8 supluskohas (Pärnu rand, Raeküla rand, Roosta rand, Paralepa rand, Kuressaare rand, Mändjala rand, Liivalauka rand, Klooga rand).
- *V. parahaemolyticus* 2019. a 1 supluskohas (Pirita rand) ja 2020. a 2 supluskohas (Stroomi rand, Kassari supluskoht).

Ettepanekud

Lähtudes 2019. ja 2020. aastal läbi viidud vibrioonide seire tulemustest, mis näitasid, et patogeenseid vibrioone esines kõigis uuritud supluskohtades, tuleks vibrioonide seiret suvekuudel jätkata.

Selleks, et saada teada kas haigestumine on põhjustatud vibrioonide poolt oleks oluline iga haigusjuhtumi kohaselt arstid l alati täpsustada ka iga patsiendi ujumisveega kokkupuutumine.

Muud uuringud ja info

1. Euroopa Haiguste Ennetamise ja Tõrje Keskus (ECDC) jälgib suvehooaegadel Läänemere keskkonna sobivust vibrioonide kasvule. ECDC Vibrio Map Viewer <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/vibrio-suitability-tool> on link reaalajas kaardile, kus iga inimene saab jälgida olukorda, samuti saab jälgida vibriobakterite esinemissagedust ka tagantjärgi: <https://e3geoportal.ecdc.europa.eu/SitePages/Vibrio%20Map%20Viewer.aspx>.
2. Eestis on 2017. aastal TTÜ Meresüsteemide Instituut viinud läbi pilootseire „Merevees esinevate võimalike patogeenide pilootseire“, et selgitada välja võimalike erinevate mikroobsete patogeenide esinevust Tallinna lahes. Pilootseire tulemused näitasid, et patogeensete mikroobide esinemise tõenäosus on suurem sadamate piirkonnas ja väiksem supelrandades. Samas kui supelrand asub sadama lähedal, siis on võimalik, et sadamate piirkonna patogeenid kantakse lähedal asuvatele merealadele, sh ka supelrandadesse. https://www.envir.ee/sites/default/files/patogeenidide_pilootseire_2017_aruanne_ttu_msi_1.pdf
3. Terviseamet: Vibriosis <https://www.terviseamet.ee/et/nakkushaigused-a-u/vibriosis>

Kasutatud kirjandus

1. Terviseamet, Vibriosis: <https://www.terviseamet.ee/et/nakkushaigused-a-u/vibriosis>, 2021
2. CDC, Cholera - Vibrio cholerae infection: <https://www.cdc.gov/cholera/non-01-0139-infections.html>, 2021
3. CDC, Cholera - Vibrio Species Causing Vibriosis: <https://www.cdc.gov/vibrio/faq.html>, 2021
4. Baker-Austin, C., Oliver, J.D., Alam, M., Ali, A., Waldor, K.M., Qadri, F & Martinez-Urtaza, J. Vibrio spp. Infections. Nature Reviews Disease Primers volume 4, pages1–19 (2018): <https://www.nature.com/articles/s41572-018-0005-8>
5. Feghali, R., Adib, S.M. Two cases of Vibrio cholerae non-O1/non-O139 septicaemia with favourable outcome in Lebanon. Eastern Mediterranean Health Journal, 2011, 17(8): 722-724: <http://www.emro.who.int/emhj-volume-17/volume-17-issue-8/article14.html>
6. Terviseamet, Nakkushaiguste esinemine Eestis, 2018. a. https://www.terviseamet.ee/sites/default/files/content-editor/vanaveeb/Nakkushaigused/statistika/2018/ESTepireport_juuli_2018.pdf
7. WHO, Guidelines on recreational water quality: Volume 1 coastal and fresh waters (2021) <file:///C:/Users/Aune.Annus-Urmet/Downloads/9789240031302-eng.pdf>

Lisa 1. Leitud vibrioonide liigid ja proovide arv iga liigi ja supluskohta kohta 2019-2020 (kollases ja roosas lahtrist on proovide arv kus liiki leiti, punases kirjas inimpatogeensed liigid)

| Maakond, linn/vald | Aasta | LIIK | | <i>V. cholerae (mitte O1, mitte O139)</i> | | <i>V. navarrensis</i> | | <i>V. fluvialis</i> | | <i>V. alginolyticus</i> | | <i>V. aestuarianus</i> | | <i>V. anguillarum</i> | | <i>V. vulnificus</i> | | <i>V. diazotrophicus</i> | | <i>V. parahaemolyticus</i> | | <i>V. metschnikovii</i> | | <i>V. furnissii</i> | | <i>Aeromonas hydrophila</i> | | <i>Shewanella putrefaciens</i> | | <i>Shewanella algae</i> | | | |
|-----------------------------|--|----------------------|------------------|---|------|-----------------------|------|---------------------|------|-------------------------|------|------------------------|------|-----------------------|------|----------------------|------|--------------------------|------|----------------------------|------|-------------------------|------|---------------------|------|-----------------------------|------|--------------------------------|------|-------------------------|------|--|--|
| | | liike kokku 2019 | liike kokku 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | | |
| | | Pärnumaa, Pärnu linn | Raeküla rand | 4 | 6 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pärnumaa, Häädemeeste vald | Kabli rand | 3 | 6 | 3 | 3 | | 3 | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Harjumaa, Harku vald | Vääna-Jõesuu rand | 3 | 5 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| Harjumaa, Lääne-Harju vald | Kloogarand | | 5 | | 1 | | 2 | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Saaremaa, Saaremaa vald | Mändjala rand | 5 | 5 | 2 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Harjumaa, Tallinn | Pelgurand/Stroomi rand | 6 | 4 | 1 | 2 | | 2 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 2 | | | 1 | | | | | | | | | |
| Pärnumaa, Pärnu linn | Pärnu rand | 3 | 4 | 1 | 1 | | | | 2 | 1 | 2 | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Läänemaa, Lääne-Nigula vald | Roosta rand | | 4 | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Läänemaa, Haapsalu linn | Paralepa rand | 6 | 4 | 3 | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | | 3 | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| Hiiumaa, Hiiumaa vald | Kassari supluskoht | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Hiiumaa, Hiiumaa vald | Liivalauka supluskoht | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 3 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Harjumaa, Tallinn | Kakumäe rand | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | |
| Harjumaa, Tallinn | Pirita | 6 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Saaremaa, Kuressaare linn | Kuressaare rand | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | | | | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Supluskohtade arv kus liiki esines | | | 10 | 14 | 8 | 10 | 6 | 10 | 6 | 8 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | | |
| | Proovide arv kokku kus liiki esines | | | 22 | 28 | 10 | 21 | 7 | 16 | 6 | 13 | 3 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | | |