**3. Pielikums**

**Roņu populācijas ietekmējošie faktori**

Šajā pielikumā tiek apskatīti visi teorētiski iespējamie un literatūrā minētie faktori, kuri varētu ietekmēt roņu populācijas, t.sk. dēļ izmaiņām to dzīvotnēs. Apdraudējumi, ekoloģiskie riski var tikt iedalīti divās kategorijās – dabiskie un antropogēnie.

### Klimata izmaiņas

Klimata izmaiņas ietekmē visu jūras ekosistēmu, tomēr roņiem, kas ir saistīti ar ledu, ledus būtiska samazināšanās apdraud drošu vairošanos un mazuļu izdzīvošanu, tādējādi negatīvi ietekmējot populācijas dinamiku. Samazināts ledus noklājums, tā stabilitāte un ilgums negatīvi ietekmē roņu mazuļu izdzīvošanu, kā arī palielina risku to pieejamībai plēsējiem (Hammill and Smith, 1991; Lydersen and Smith, 1989; Reimer et al., 2011). Roņu vairošanās, kas nenotiek normālos apstākļos, palielina enerģijas patēriņu, lai nodrošinātu optimālu ķermeņa temperatūru (Hamilton et al., 2016; Jüssi et al., 2008). Ja roņu mazuļi tiek pakļauti vēja vai ūdens ietekmei, tie patērē papildus enerģiju. Ja roņi piedzimst uz sauszemes, papildus enerģija tiek patērēta, lai ķermenis neatdzistu. Samazinoties ledus daudzumam, palielinās roņu un cilvēku interešu pārklāšanās, kas novērojama gan zvejā, gan kuģošanā. Tāpēc ir svarīgi, piemēram, veicot jūras telpisko plānošanu, ņemt vērā ne tikai esošo informāciju, bet arī iespējamās izmaiņas jau tuvākajā nākotnē. Samazinoties dzīvotnēm, kas ir piemērotas roņu vairošanās vietām, tās kļūst pieejamākas citiem plēsējiem, piemēram jūras putniem un klaiņojošiem suņiem. Izmainoties hidroloģiskiem apstākļiem, var izmainīties arī barības objektu pieejamība, tādējādi apdraudot roņu enerģijas cikla pilnvērtīgu darbību. Paaugstinoties jūras līmenim, esošās roņu vairošanās teritorijas vairs nebūs pieejamas. Evolucionāri klimata un telpiskām izmaiņām roņu populācija ir pielāgojusies vairāku paaudžu laika. Esošās straujās temperatūras izmaiņas var nedod roņiem iespējas sameklēt alternatīvas dzīvotnes.

Baltijas jūrā klimata izmaiņas visbūtiskāk var skart pogaino roni. Ņemot vērā, ka Rīgas līcis ir Baltijas jūras sasalstošās daļas dienvidu robeža, tad klimatam kļūstot siltākam, pogaino roņu apakšpopulācija Rīgas līcī var izzust. To arī, ja saglabājas pašreizējās klimata izmaiņu tendence, uzrāda ilgtermiņa prognozes (Sundqvist et al 2012). Pasliktinoties situācijai arī Botnijas līcī, ir iespējama sugas pilnīga izzušana no Baltijas jūras.

Klimata izmaiņas acīmredzot ir viens no galvenajiem faktoriem, kas nosaka pelēkā roņa mazuļu parādīšanos gada pirmajos mēnešos Latvijas piekrastē. Detalizētākā informācija par novērotajiem mazuļiem un to skaitu sniegtā 1.4. nodaļā.

### Epizootiskās slimības un aļģu toksīni

Augstais roņu populācijas blīvums, īpaši dzemdību laikā, kad ir novājināta imūnsistēma, padara roņu populācijas par iespējamu epizootisko slimību perēkli. Saistībā ar klimata izmaiņām, palielinās roņu mijiedarbība ar migrējošiem putniem, sauszemes mugurkaulniekiem, tādējādi palielinot bīstamu vīrusu izplatību. Piemēram, 1988.-1989. un 2002. gados paramiksovīruss PDV izraisīja masveida plankumaino roņu bojāeju Ziemeļjūrā un Baltijas jūras dienvidu daļā, samazinot populācijas skaitu vairāk nekā par pusi (Teilmann and Galatius, 2018). Suņa mēra vīruss (CDV) izraisīja masveida mirstību Baikāla ezera un Kaspijas jūras roņiem (Stone 2000; Kennedy et al., 2000; Mamaev, 1886). Attiecībā uz epizootisko vīrusa slimību uzliesmojamiem īpaši jūtīgas var būt nelielas vai lokālas roņu populācijas.

Arī zilaļģu ziedēšana, kas saistīta ar eitrofikāciju, var izraisīt ūdeņu hipoksiju, tādejādi negatīvi ietekmējot gan roņus, gan roņu barības objektus. Zilaļģu ziedēšanas laikā lieli jūras rajoni kļūst nepieejami roņiem, un dzīvotnes kļūst fragmentētas. Baltijas jūrā tas varētu būt attiecināms uz atsevišķiem sekliem līčiem un fjordiem (Karlson et al., 2002).

### Zvejniecība

Zvejniecībai ir gan tieša, gan netieša ietekme uz roņiem. Roņu piezveja zvejas rīkos ir viens no galvenajiem roņu mirstības iemesliem. Pēdējos gados jūras zīdītāju piezveja ir nozīmīgs ekosistēmu ietekmējošs faktors un liela uzmanība tiek veltīta piezvejas apjomu novērtēšanai. ICES ietvaros informāciju par aizsargājamo dzīvnieku piezveju Ziemeļatlantijā apkopo un analīzē speciāli izveidota darba grupa (ICES 2020). Zvejas rīkos parasti nokļūst jaunie roņi, tādējādi zvejniecība negatīvi ietekmē populācijas atražošanos. Vairāki piemēri gan no mazām roņu populācijām (piemēram, Saimā ezers ar 400 roņu populāciju), gan no lielām populācijām (piemēram, Kaspijas jūra ar vairāk nekā 100 000 roņiem) rāda, ka roņu piezveja zvejniecībā var strauji samazināt roņu populācijas pieaugumu. Roņu piezveja ir novērojama praktiski visos zvejas rīkos, tomēr tās apjoms būtiski atšķiras - ņemto vērā gan roņu lielumu, gan izmantotos zvejas rīkus un to parametrus. Daudzos rajonos, arī Latvijā, roņu piezveja ir slikti dokumentēta, tādējādi apgrūtinot novērtēt patiesos piezvejas apmērus.

Traļu zvejā roņu piezveja ir novērojami reti, tomēr lielāka ietekme traļu zvejai ir, samazinot roņiem pieejamo barības objektu daudzumu, piemēram, reņģes un mencas, izklīdinot zivju barus, kā arī veidojot zemūdens troksni no kuģu motoriem. Barības objektu deficīts izraisa izmaiņas enerģijas ciklā. Visdrīzāk izbadējušies roņi vairāk uzbrūk un bojā zvejas rīkus, un nereti paši kļūst par nozveju (Kauhala et al 2015). Tādējādi pārzveja, kas samazina zivju populācijas, veicina gan tiešu roņu mirstību, gan netiešu mirstību – samazinot roņu barošanās sekmes.

### Roņu medības

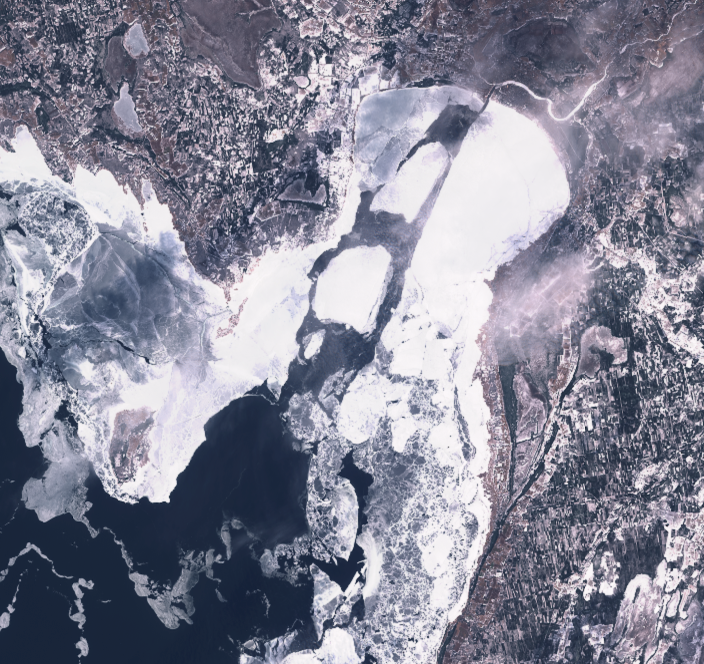
Roņu intensīvas medības pagājušā gadsimta sākumā tiek uzskatītas par vienu no galvenajiem iemesliem, kāpēs notika roņu populāciju samazināšanās Baltijas jūrā (Olsen et al, 2018; Harding et al, 2007). Turklāt pelēkā roņa populācijas atsevišķos rajonos arī pēc medību aizlieguma nav atjaunojušās, kas norāda, ka pelēkā roņa populācijas var būt jutīgas attiecībā uz medībām (Härkönen et al, 2007). Roņi tiek medīti dažādu iemeslu dēļ. Atpūtas vai sporta medībās nomedījamo indivīdu skaits tiek regulēts, nosakot nomedījamo kopējo apjomu, sugas, dzimumu, medību metodi, sezonu utt. Medībās, aizsargājot zvejas rīkus, iespējamas neskaidrības ar nomedīto roņu sugu, roņu skaitu. Joprojām pastāv nelegālas medības gan sporta un izklaides vajadzībām, gan aizbaidīšanas nolūkā, gan ar mērķi samazināt roņu skaitu. Mazuļu masveida medības mūsdienās praktiski nav sastopamas. Kopējais nomedīto roņu apjoms nedrīkst pārsniegt skaitu, kas apdraud populācijas izdzīvošanu. Īpaši uzmanīgiem ir jābūt mazās populācijas, kur, nomedījot roņu mātītes, var būtiski apdraudēt populācijas dinamiku (Kauhala et al, 2012).

### Kuģu un gaisa satiksme

Galvenais traucējošais faktors ir troksnis. Roņi var saredzēt un saost kuģus, tomēr visbiežāk roņiem traucējumus rada paaugstināts troksnis. Zemūdens troksnis var traucēt roņu savstarpējo sazināšanos vai sliktākā gadījumā var izraisīt īslaicīgu vai pastāvīgu dzirdes pasliktināšanos. Zemūdens trokšņa dēļ roņi var izvairīties no konkrētiem rajoniem, var mainīties to niršanas biežums, kā arī var samazināties barošanās sekmes. Lielie kuģu ceļi var norobežot roņu vairošanās un barošanās dzīvotnes. Roņi var pierast pie dažādām skaņām, kā, piemēram, augsti lidojoši lidmašīnu izraisīts troksnis vai kuģu motoru izraisīts virsūdens troksnis, tomēr tie izvairās no pēkšņiem un jauna tipa, nezināmiem trokšņiem.

Ledus salaušanai ir tieša ietekme uz roņu vairošanos, kā arī ledlauži var uzbraukt uz ledus gulošiem roņu mazuļiem. Ledlauži vienlaikus rada roņiem dzīvotnes, un mākslīgās ejas ledū piesaista roņus, tādējādi palielinās mijiedarbība ar ledlaužiem. Ledlauži rada būtisku zemūdens troksni, kas var atbaidīt roņu mātītes no saviem mazuļiem uz ilgāku laiku (Wilson et al., 2017). Siltākos laika apstākļos salauztais ledus ātrāk izkūst, tādējādi roņu mazuļi ātrāk pamet savas teritorijas, nekā stabila un konsolidēta ledus apstākļos (1. attēls). Ledlaužu darbības rezultātā arī pieaugušie roņi var zaudēt savas iecienītās vairošanās teritorijas.

Transporta kustība uz ledus var būt būtisks traucēklis roņu vairošanās procesā. Ja piekrastes ledus teritorijas ir ierobežotas, tad ir iespējams zvejniecības, sporta aktivitāšu un roņu interešu konflikts. Cilvēku un motoru izraisīto trokšņu rezultātā vidē, kur parasti valda klusums, troksnis var izbaidīt roņus. Pieaugušie roņi daļu no laika pavada ūdenī, tomēr paslēptie mazuļi var tikt nejauši traucēti.

****

1. attēls**.** Kuģu ceļā sašķeltais ledus Pērnavas līcī (Igaunija) 24.03.2018. (Sentinel 2 image)

### Vides piesārņojums

Roņu organismos jūras vidē uzkrājas vides toksīni un tie izraisa neauglību, kaulu bojājumus, nagu deformāciju, imūnsistēmas traucējumus un citus fizioloģiskas ietekmes (Bergman, 1999). Turklāt konstatēts, ka PCB līmenis korelē ar roņu mātīšu dzemdes pataloģijām un rezultātā ietekmē populācijas atražošanos potenciālu (Helle et al., 1976). Tiek uzskatīts, ka augstais toksīnu līmenis roņos līdzteku medībām bija galvenie cēloņi, kas izraisīja strauji roņu populācijas samazināšanos Baltijas jūrā 1950.-1980. gados (Helle, 1981;Hårding & Härkönen, 1999). Lai arī tādu ķīmisko savienojumu kā DDT un PCB piesārņojums Baltijas jūrā samazinās, šo toksīnu ietekme ir ilglaicīga (Roos et al. 1998). Hlororganiskie savienojumi var ierobežot roņu imūnsistēmas darbību, tādējādi palielinot epizootisko slimību iespējamību.

Zināms, ka smago metālu saturam jūras organismos ir saistība ar smadzeņu attīstības traucējumiem cilvēku embrijos (Castro-González and Méndez-Armenta, 2008). Attiecībā uz roņiem nav veikti pētījumi par iespējamo smago metālu piesārņojuma, kas var būt ļoti augsta jūras vidē, ietekmi uz to uzvedību un veselības stāvokli.

### Naftas noplūdes

Jūras piesārņojums ar naftas produktiem tradicionāli tiek saistīts ar nelabvēlīgu ietekmi uz putniem, tomēr tam ir varētu būt arī negatīva ietekme uz roņiem.

Lielu naftas produktu noplūdes gadījumā, lielas jūras teritorijas roņiem var kļūt nepieejamas. Tiešs kontakts ar naftas produktiem var kairināt roņu acis, kā arī iekļūt nāsīs un mutē, tomēr tā kā pieauguši roņi nedzer jūras ūdeni, tad kaitējums ir tikai ārējs. Kopumā roņiem naftas produkti ir bīstami, ja tie tiek norīti, nonāk saskarē ar gļotādu vai arī lielu ādas laukumu.

Vairāki pētījumi uzrāda, ka roņi var būt toleranti pret naftas piesārņojumu, jo tos aizsargā biezais zemādas tauku slāni (Geraci and Smith 1976, Engelhardt et al. 1977; Hellou et al., 1990). Ja roņu vairošanās koloniju vietas tiek piesārņotas ar naftas produktiem, lielākais risks un iespējamā ietekme ir tieši uz roņu jaundzimušajiem mazuļiem, jo tie var norīt naftas produktus kopā ar mātes pienu, tādējādi radot nopietnu saindēšanos, kas var izraisīt arī mazuļu nāvi (Stenman 1980; Jenssen, 1996). Lai arī ir samērā maz pētījumu par naftas produktu tiešu ietekmi uz roņu populāciju stāvokli, tomēr, piemēram, Exxon Valdez naftas noplūde Aļaskā Prinča Viljama līcī 1989. gadā uzrādīja Klusā okeāna plankumainā roņa populācijas samazināšanos par 43% (Frost et al. 1994). Ja līdzīgi naftas noplūdes gadījumi notiks roņu koloniju tuvumā Baltijas jūrā, iespējama šo koloniju vietu piesārņošana un tam sekojošā roņu populācijas samazināšanās (Rousi and Kankaanpää, 2012).

### Militārie atkritumi

Otrā pasaules kara ķīmiskie ieroči, kas ir nogremdēti Baltijas jūrā, var apdraudēt visu Baltijas jūras ekosistēmu, tajā skaitā arī roņus. Ķīmisko ieroču konteineri laika gaitā var zaudēt savu hermētiskumu un ir iespējama ķīmisko vielu noplūde jūrā. Lai arī lielākā daļa no ķīmiskajiem ieročiem ir apglabāti uz austrumiem no Borholmas salas un uz dienvidaustumiem no Gotlandes salas, daļa no ķīmisko vielu konteineriem ir tuvāk krastam un to apglabāšanas vietas var nebūt korekti reģistrētas (HELCOM, 2013). Pašlaik ir grūti novērtēt ķīmisko vielu apdraudējumu, jo to pašreizējais stāvoklis nav zināms. Tomēr ir jāņem vērā, ka laika gaitā ķīmisko vielu konteineri var bojāties. Bieži vien likvidējot nesprāgušos lādiņus, tas tiek veikts bez pienācīgas ietekmes uz vidi novērtējuma saistībā ar roņiem.

### Militārās aktivitātes

Armijas mācības ietekmē roņus ne tikai Baltijas jūrā, bet arī visā pasaulē. Piemēram, Puckas līcī, Polijā, armijas aviācijas mācību poligons tiek minēts par galveno iemeslu, kāpēc šo rajonu ir pametuši pelēkie roņi (K.Skora, Gdaņskas Universitāte, personīgā informācija). Armijas aviācijas negatīvā ietekme uz roņiem ir konstatēta arī Kurgalskas pussalā, Somu līcī (M. Verevkins, Sanktpēterburgas Universitāte, personīgā informācija). Jūras rajoni bieži tiek izmantoti militārām mācībām ar jaudīgiem lādiņiem. Nesprāgušo lādiņu likvidēšana, tos spridzinot, ir nopietns apdraudējums jūras zīdītājiem. Lai arī vairums no Otrā pasaules kara nesprāgušajiem lādiņiem ir likvidēti, tomēr katru gadu notiek nesprāgušās munīcijas atmīnēšanas darbi. Sprādzienu izraisītie šoka viļņi var ietekmēt dzīvos organismus līdz pat 1000 m attālumā. Atminēšanas darbus būtu jāveic attiecīgu speciālistu - novērotāju klātbūtnē un izmantojot roņu atbaidīšanas ierīces.

**Izmantotie informācijas avoti un literatūra:**

Castro-González, M.I. & Méndez-Armenta, M., 2008. Heavy metals: Implications associated to fish consumption. *Environmental toxicology and pharmacology*, 26(3): 263-271.

Engelhardt, F. R., Geraci, J. R. & Smith, T. G., 1977. Uptake and clearance of petroleum hydrocarbons in the ringed seal, *Phoca hispida*. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 34(8): 1143–1147. doi:10.1139/f77-171, 34: 1143-1147

Frost, K. J., Lowry, L. F., Sinclair, E. H., Ver Hoef, J. & McAllister, D. C., 1994. Impacts on distribution, abundance, and productivity of harbor seals. In: Loughlin T. R. (ed.) Marine Mammals and the Exxon Valdez. San Diego: Academic Press, pp. 97-118

Geraci, J. R., & Smith, T. G., 1976. Direct and Indirect Effects of Oil on Ringed Seals (*Phoca hispida*) of the Beaufort Sea. Journal of the Fisheries *Research Board of Canada*, 33(9): 1976–1984. doi:10.1139/f76-252

Harding, C.K., Härkönen, T, Helander, B. & Karlsson, O. 2007. Status of Baltic grey seals: Population assessment and extinction risk. NAMMCO Scientific Publications, 6:33–56.

Hårding, K.C. & Härkönen, T. 1999. Development in the Baltic grey seal (Halichoerus grypus) and ringed seal (Phoca hispida) populations during the 20th century. Ambio, 28 (7): 619–627.

Härkönen, T., Brasseur, S., Teilmann, J., Vincent, C., Dietz, R., Abt, K. & Reijnders, P. 2007.Status of grey seals along mainland Europe from the Southwestern Baltic to France. NAMMCO Scientific Publications, 6:57-68.

HELCOM, 2013. Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea. Report of the *ad hoc* Expert Group to Update and Review the Existing Information on Dumped Chemical Munitions in the Baltic Sea (HELCOM MUNI) Baltic Sea Environment Proceedings, 130p.. Pieejams: <https://helcom.fi/media/documents/Dumped-chemical-munitions-in-the-Baltic-Sea.pdf>

Helle, E., Olsson, M. & Jensen, S., 1976. PCB levels correlated with pathological changes in seal uteri. Ambio, 5: 261-263.

Hellou, J., Stenson, G., Ni, I.-H., & Payne, J. F., 1990. Polycyclic aromatic hydrocarbons in muscle tissue of marine mammals from the Northwest Atlantic. Marine Pollution Bulletin, 21(10), 469–473. doi:10.1016/0025-326x(90)90065-g.

ICES, 2020. Working Group on Bycatch of Protected Species (WGBYC). ICES Scientific Reports, 2:81. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.7471>

Jenssen, B. M., 1996. An overview of exposure to, and effects of, petroleum oil and organochlorine pollution in Grey seals (*Halichoerus grypus*). *Science of The Total Environment*, 186(1-2), 109–118. doi:10.1016/0048-9697(96)05089-9

Kauhala, K., Ahola, M.P. & Kunnasranta, M., 2012.Demographic structure and mortality rate of a Baltic grey seal population at different stages of population change, judged on the basis of the hunting bag in Finland. *Annales Zoologici Fennici*, 49: 287–305.

Kauhala, K., Kurkilahti, M., Ahola, M.P., Herrero, A., Karlsson, O., Kunnasranta, M., Tiilikainen, R. & Vetemaa, M., 2015. Age, sex and body condition of Baltic grey seals: Are problem seals a random sample of the population?. *Annales Zoologici Fennici*, 52(1–2): 103-114.

Olsen, M.T., Galatius, A. & Härkönen, T. 2018. The history and effects of seal−fishery conflicts in Denmark. Marine Ecology Progress Series, 595: 233–243. doi.org/10.3354/meps12510

Ross, P., De Swart, R., Addison, R., Van Loveren, H., Vos, J., & Osterhaus, A., 1996. Contaminant-induced immunotoxicity in harbour seals: Wildlife at risk? Toxicology, 112(2): 157–169. doi:10.1016/0300-483x(96)03396-3.

Rousi H. & Kankaanpää,H., 2012.The ecological effects of oil spills in the Baltic Sea – the national action plan of Finland. Environmental A dministration Guidelines 6en. 2012. Finnish Environment Institute. Pieejams: [www.environment.fi/publications](http://www.environment.fi/publications)

Sentinel 2 image:https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom=10&lat=58.21088&lng=24.207&themeId=DEFAULT-THEME&datasetId=S2L2A&fromTime=2018-03-24T00%3A00%3A00.000Z&toTime=2018-03-24T23%3A59%3A59.999Z&layerId=1\_TRUE\_COLOR&visualizationUrl=https%3A%2F%2Fservices.sentinel-hub.com%2Fogc%2Fwms%2Fbd86bcc0-f318-402b-a145-015f85b9427e

Stenman, O., 1980. Öljyn vaikutus hylkeisiin [The effects of oil on seals]. In: Pfister, K. (ed.) Itämeren öljyvahinko 1979 [The Baltic Sea oil spill in 1979]. Helsinki: Ministry of the Interior, Environmental Protection Department, pp. 203-206.

Wilson, S.C., Trukhanova, I., Dmitrieva, L., Dolgova, E., Crawford, I., Baimukanov, M., Baimukanov, T., Ismagambetov, B., Pazylbekov, M., Jüssi, M. & Goodman, S.J., 2017. Assessment of impacts and potential mitigation for icebreaking vessels transiting pupping areas of an ice-breeding seal. *Biological Conservation*, 214: 213-222.