

Itämeren merinisäkkäät ja Nord Stream 2 -projekti – Raportti nykytilanteesta



Jonas Teilmann, Anders Galatius ja Signe Sveegaard

30. joulukuuta 2016

DCE/Institute for Bioscience, Aarhus University, Frederiksborgvej 399, DK-4000 Roskilde, Tanska

Tieteellinen tarkastus, AU: Line A. Kyhn / Laadunvarmistus, DCE: Jesper R. Fredshavn

Sisällysluettelo

1.	Johdanto.....	5
2.	Pyöriäinen (<i>Phocoena phocoena</i>).....	5
2.1	Populaation rakenne.....	5
2.2	Levinneisyys ja runsaus.....	9
2.2.1	Pyöriäiset Itämerellä.....	9
2.2.2	Itämeren läheiset vedet.....	16
2.3	Lisääntyminen.....	16
2.4	Sukelluskäyttäytyminen.....	17
2.5	Ravinto.....	17
2.6	Kaikuluotaus ja kuuleminen.....	18
2.7	Näkeminen.....	20
2.8	Muut aistit.....	21
2.9	Häirintä.....	21
2.10	Suojelu.....	21
2.10.1	Itämeren Natura 2000 -alueet lähellä NSP2-putkilinjan reittiä.....	22
3.	Kirjohylje (<i>Phoca vitulina</i>).....	25
3.1	Populaatioiden rakenne.....	25
3.2	Levinneisyys ja runsaus.....	25
3.2.1	Kirjohylkeet Itämerellä.....	26
3.3	Käyttäytyminen ja lisääntyminen.....	27
3.4	Ravinto.....	29
3.5	Kuuleminen.....	29
3.6	Näkeminen.....	30
3.7	Kosketus/väriä.....	31
3.8	Sähkö- ja magneettikenttien aistiminen.....	31
3.9	Häirintä.....	31
3.10	Suojelu.....	32
3.10.1	Itämeren Natura 2000 -alueet lähellä NSP2-putkilinjan reittiä.....	32
4.	Itämerennorppa (<i>Pusa hispida botnica</i>).....	34
4.1	Kantojen rakenne.....	34
4.2	Yleinen levinneisyys ja runsaus.....	34

4.2.1	Itämerennorppa	34
4.3	Käyttäytyminen ja lisääntyminen	38
4.4	Ravinto	39
4.5	Kuuleminen, näkeminen, kosketuksen/värinän sekä sähkö- ja magneettikenttien aistiminen.....	39
4.6	Häirintä	39
4.7	Suojelu	40
4.7.1	Suojelu EU:n vesillä	40
4.7.2	Itämeren Natura 2000 -alueet lähellä NSP2-putkilinjan reittiä	40
4.7.3	Suojelu ja suojellut merialueet Venäjän vesillä.....	42
5.	Harmaahylje (<i>Halichoerus grypus grypus</i>)	45
5.1	Populaatiorakenne.....	45
5.2	Yleinen levinneisyys ja runsaus.....	45
5.2.1	Itämeren harmaahylkeet	45
5.3	Käyttäytyminen ja lisääntyminen	49
5.4	Ravinto.....	50
5.5	Kuuleminen, näkeminen, kosketuksen/värinän sekä sähkö- ja magneettikenttien aistiminen.....	50
5.6	Häirintä	51
5.7	Suojelu	51
5.7.1	Suojelu EU:n vesillä	51
5.7.2	Itämeren Natura 2000 -alueet lähellä NSP2-putkilinjan reittiä	51
5.7.3	Suojelu ja suojellut merialueet Venäjän vesillä.....	55
6.	Itämeren nisäkkäiden kriittiset kaudet.....	58
7.	Johtopäätökset	58
8.	Lähteet	59

1. Johdanto

Itämeressä esiintyy vakituisesti neljä merinisäkkäslajia, pyöriäinen (*Phocoena phocoena*), kirjohylje (*Phoca vitulina*), harmaahylje (*Halichoerus grypus grypus*) ja itämerennorppa (*Pusa hispida botnica*). Norppa ja harmaahylje ovat molemmat Itämeren kotoperäisiä alalajeja; Itämeren populaatiot elävät eristyksissä Atlantin populaatioista.

Itämerellä, pääasiassa sen eteläosissa, havaitaan silloin tällöin myös valaslajeja, joita ei esiinny pysyvästi Itämeren vesillä. Satunnaislajistoon kuuluvat lahtivalas (*Balaenoptera acutorostrata*), sillivalas (*Balaenoptera physalus*), ryhävalas (*Megaptera novaeangliae*), delfiini (*Delphinus delphis*) ja valkonokkadelfiini (*Lagenorhynchus albirostris*) (www.hvaler.dk). Näitä lajeja ei käsitellä tässä raportissa.

Tämän raportin tarkoituksena on kuvata Itämerellä vakituisina esiintyvien neljän merinisäkkäslajin biologiaa, levinneisyyttä ja runsautta olemassa olevien tietojen ja kirjallisten lähteiden perusteella. Näitä tietoja käytetään perustana arvioitaessa suunnitellun Nord Stream 2 (NSP2) -putkilinjan rakennusvaiheen ja käytön aikaisia ympäristövaikutuksia merinisäkkäisiin. Tässä raportissa tarkastellaan Tanskan, Ruotsin, Suomen ja Venäjän vesialueita. Saksan vesillä esiintyvät merinisäkkäät eivät sisälly tähän raporttiin.

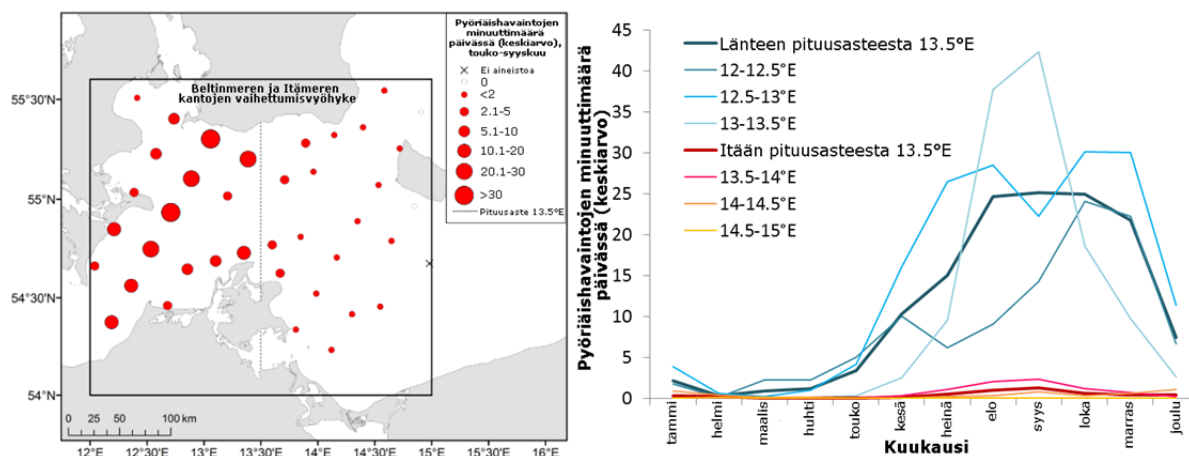
2. Pyöriäinen (*Phocoena phocoena*)

2.1 Populaation rakenne

Monissa tutkimuksissa on eri menetelmillä pyritty kuvailemaan pyöriäispopulaation rakennetta Pohjois-Atlantilla ja varsinkin Pohjanmeren ja Itämeren välisellä siirtymäalueella. Tämä siirtymäalue käsittää vedet pohjoisesta Skagerrakista Kattegatin, Tanskan salmien, Juutinrauman ja läntisen Itämeren kautta varsinaiselle Itämerelle. On arveltu, että varsinaisen Itämeren pyöriäiset siirtyvät pois alueelta talveksi välttääkseen meren jäätymistä (tätä ovat tarkastelleet esimerkiksi Teilmann & Lowry 1996, Koschinski 2002). Toiseen maailmansotaan asti Vähän-Beltin talvisen pyöriäisen pyynnin uskottiin perustuvan tähän kausivaellukseen. Vaikuttivatko nämä pyynnit

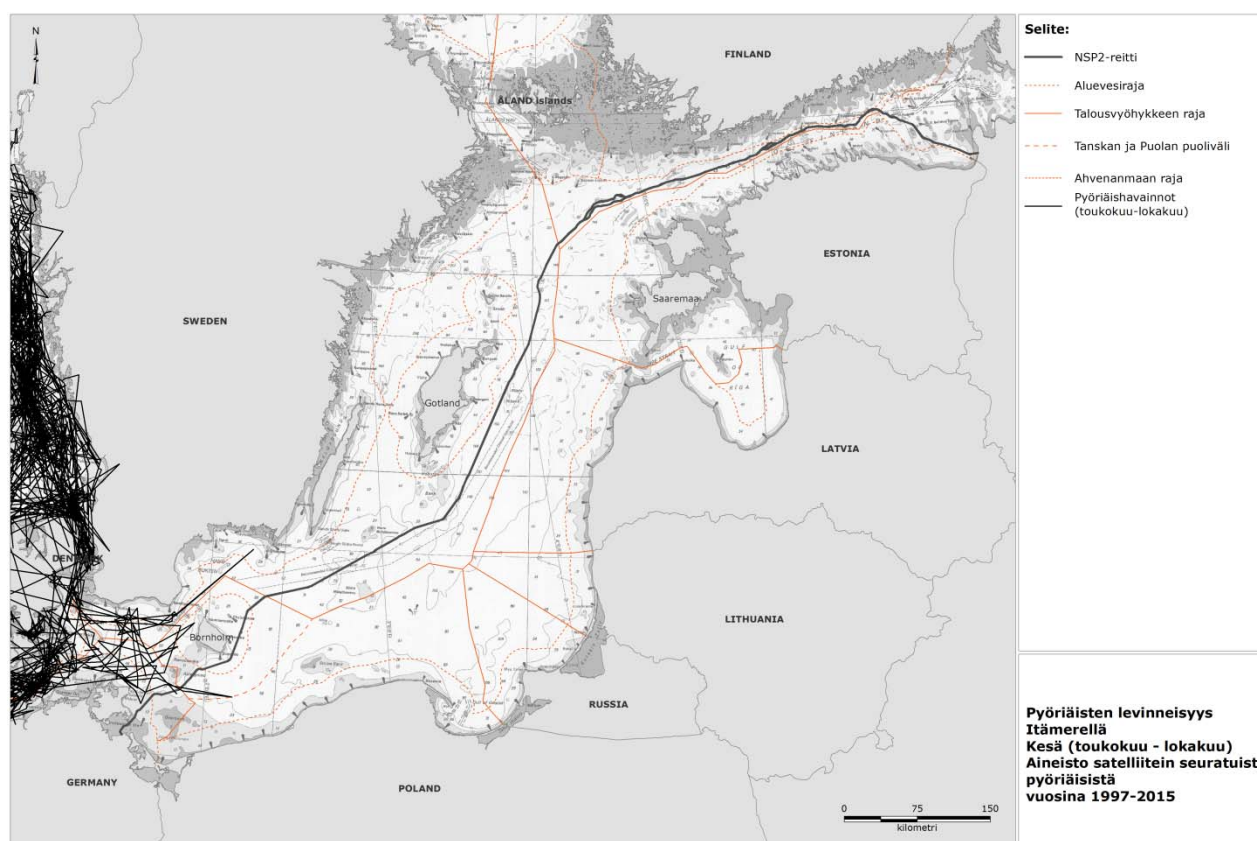
Itämeren kannan voimakkaaseen harvenemiseen 1900-luvulla, on epävarmaa. Epävarmaa on myös, tapahtuuko arveltua talvista muuttoa pois Itämereltä edelleen (Koschinski 2002).

Tutkimuksissa kallon morfometrian eroista (Galatius et al. 2012) ja genetiikasta (Wiemann et al. 2010) on pyritty vertaamaan Tanskan salmien ja Itämeren pyöriäiskantojen rakennetta. Kummassakin tutkimuksessa todettiin, että alueella voi esiintyä kolme populaatiota (tai osapopulaatiota), eli 1) varsinaisen Itämeren kanta, 2) läntisellä Itämerellä, Tanskan salmissa ja Etelä-Kattegatissa (Beltinmeren kanta) sekä 3) Skagerrakin ja Pohjanmeren kanta. Näissä tutkimuksissa ei kuitenkaan pystytty määrittämään populaatioiden välisiä tarkkoja rajoja, mikä johtuu ehkä niiden jonkinasteisesta päällekkäisyydestä. Tätä päällekkäisyyttä niin kutsutuilla siirtymäalueilla selvitettiin edelleen tutkimalla uudelleen geeniperimää ja ottamalla huomioon tiedot satelliittiseurannassa olleista pyöriäisistä (Sveegaard et al. 2011) ja passiivisesta akustisesta seurannasta (osa SAMBAH 2016 aineistoa, katso jäljempää ja sambah.org). Tietoa tarvittiin parhaan kannanhoidollisen alueen määrittämiseksi Beltinmeren populaatiolle (Sveegaard et al. 2015a). Tutkijat totesivat, että kesäkaudella (touko-syyskuussa) pyöriäiskannan tiheydessä havaitaan selkeä laskeva gradientti itään kohdasta 13.5° E, mistä päätellen vain harvat pyöriäiset runsaammasta Beltinmeren populaatiosta ylittävät tämän linjan (Kuva 2.1.1).

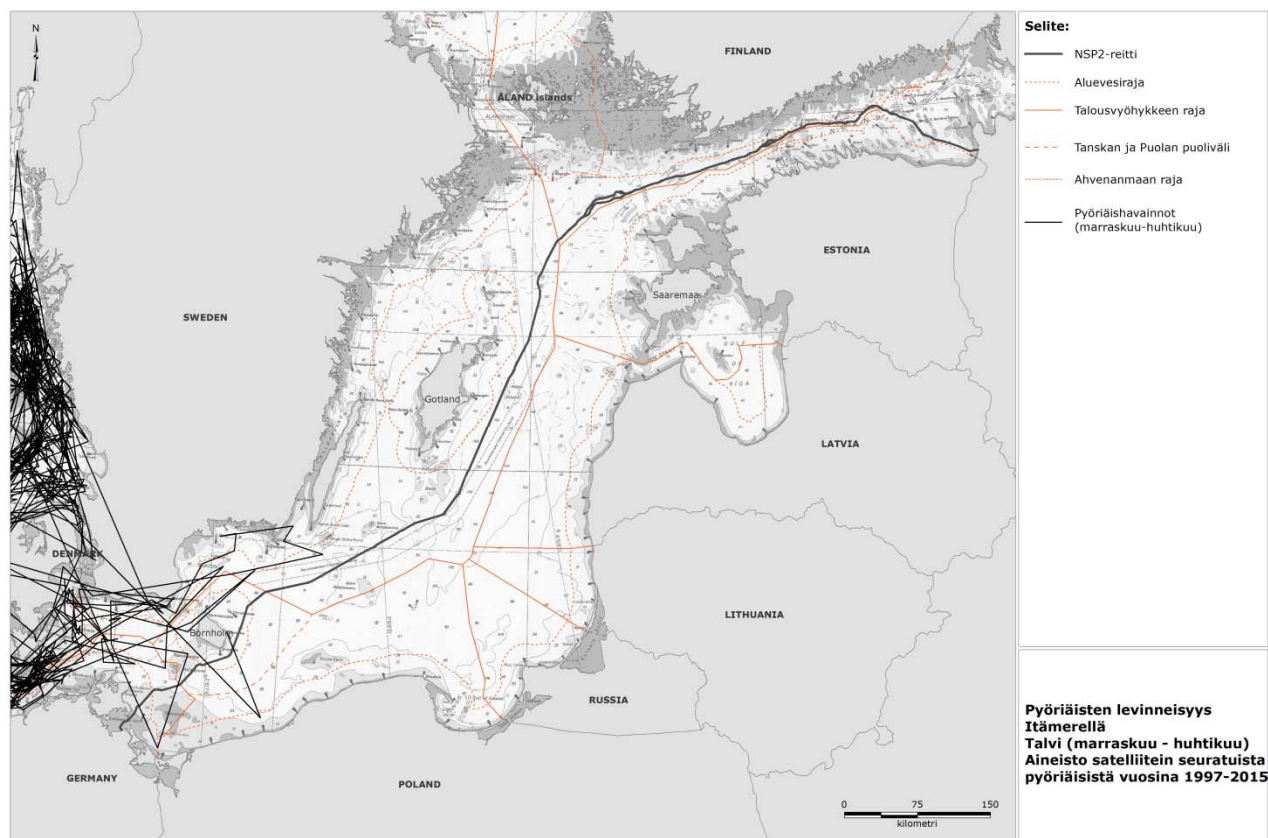


Kuva 2.1.1 Vasen puoli: kartta siirtymäalueesta Tanskan salmien ja Itämeren populaatioiden välillä, SAMBAHin akustiset seuranta-asetukset on merkitty punaisilla täplillä. Oikea puoli: Keskimääräiset minuuttimäärät pyöriäisten äänihavaintoja päivää kohti. Kukin viiva osoittaa kuukausittaisen vaihtelun puolen pituusasteen välein vasemmalla olevan kartan alueella (Lähde: Sveegaard et al. 2015a).

Tulosta vahvistaa 115 pyöriäisen satelliittiseuranta vuosina 1997–2015. Pyöriäiset olivat satunnaisesti elävinä pauneteista Tanskan vesiltä kiinni saatuja ja varustettiin ennen vapauttamista satelliittipaikantimilla (Kuvat 2.1.2 ja 2.1.3). Yksittäisiä pyöriäisiä seurattiin jopa 500 päivän ajan. Niitä otettiin kiinni vain Tanskan vesiltä (Kattegat, Tanskan salmet ja läntinen Itämeri) ja niiden siirtyminen varsinaiselle Itämerelle oli harvinaista.

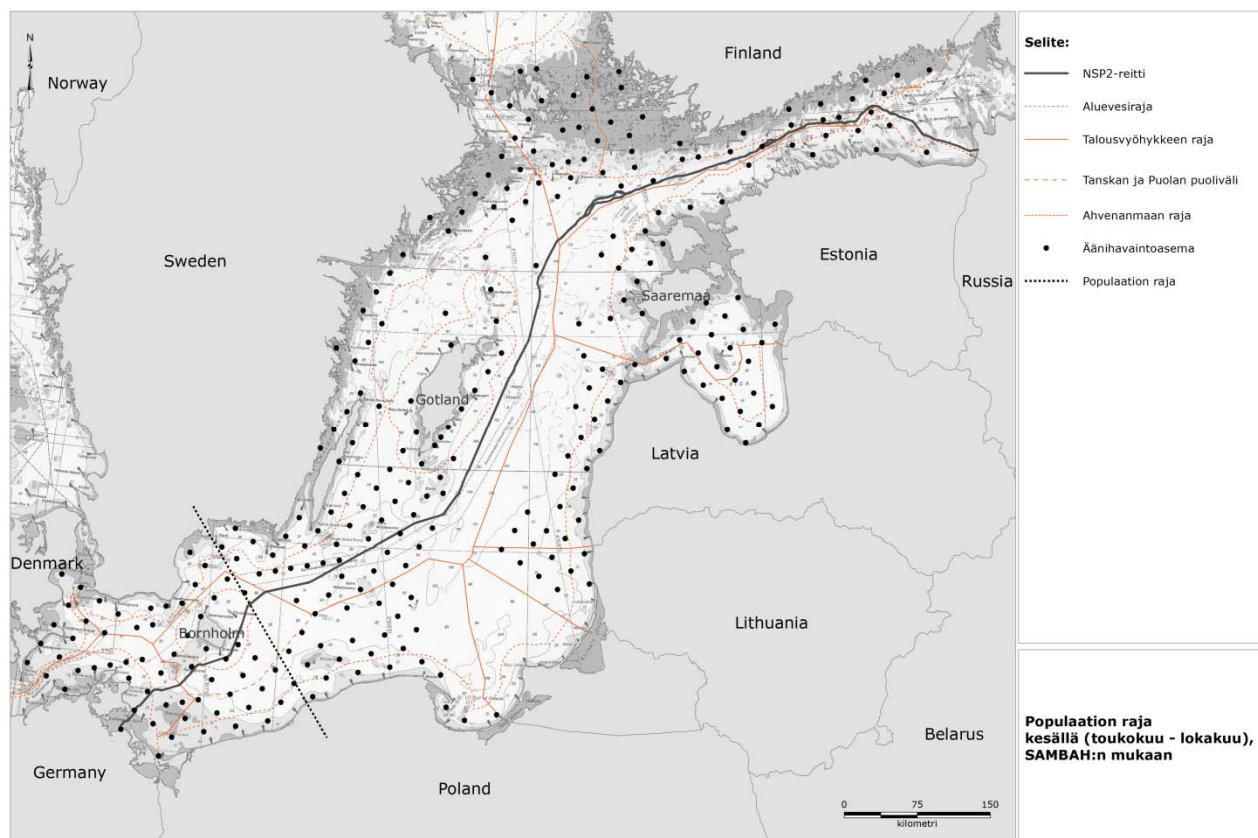


Kuva 2.1.2 Satelliittipaikantimella varustettujen pyöriäisten reitit **kesäaikaan**. Pyöriäiset oli varustettu paikantimilla Tanskan vesillä (1997–2015). On huomattava, että vain muutama eläin liikkuu Bornholmin saaren ohi lounaiselle Itämerelle, ja nekin vain lyhyiksi ajoiksi.



Kuva 2.1.3 Satelliittipaikantimella varustettujen pyöriäisten reitit **talviaikaan**. Pyöriäiset oli varustettu paikantimilla Tanskan vesillä (1997–2015). On huomattava, että vain muutama eläin liikkuu Bornholmin saaren ohi lounaiselle Itämerelle, ja nekin vain lyhyiksi ajoiksi.

Rajakohta 13.5⁰ E ei kuitenkaan ole paras hoitoalueen raja varsinaisen Itämeren pyöriäiskannalle. Kahden vuoden aikana (2011–2013) tutkittiin SAMBAH-projektissa 304 pisteessä passiivisen äänitallentimen (PAM) avulla pyöriäisten levinneisyyttä Tanskasta Suomeen ulottuvalla alueella Itämerellä. Johtopäätös oli, että paras hoitoalueen raja kesäaikaan (touko-syyskuussa) oli suora linja Listerlandetin niemeltä Ruotsissa Puolan Jarosławieciin (Kuva 2.1.4, SAMBAH 2016). Talviaikaan ei voitu määritellä mitään hoitoalueen rajaa, koska pyöriäiset olivat enemmän hajallaan kuin kesällä. Kesällä kannan alueellinen jakautuminen on tärkeää, koska poikaset syntyvät ja pyöriäiset parittelevat silloin.



Kuva 2.1.4 Paras hoitoalueen raja varsinaisen Itämeren pyöriäiskannalle perustuen 304 asemalta kahden vuoden aikana (2011–2013) saatuihin akustisiin havaintoihin SAMBAH-projektin (www.sambah.org) mukaan.

2.2 Levinneisyys ja runsaus

Pyöriäinen on Euroopan pienin ja myös runsain valaslaji. Sitä esiintyy laajasti, mutta epätasaisesti Euroopan vesillä. Esiintymispaikat riippuvat todennäköisesti pyöriäisten saalislajien esiintymisestä (esim. Sveegaard et al. 2012), mikä puolestaan riippuu eri tekijöistä, kuten hydrografiasta ja syvyysolosuhteista (Gilles et al. 2011).

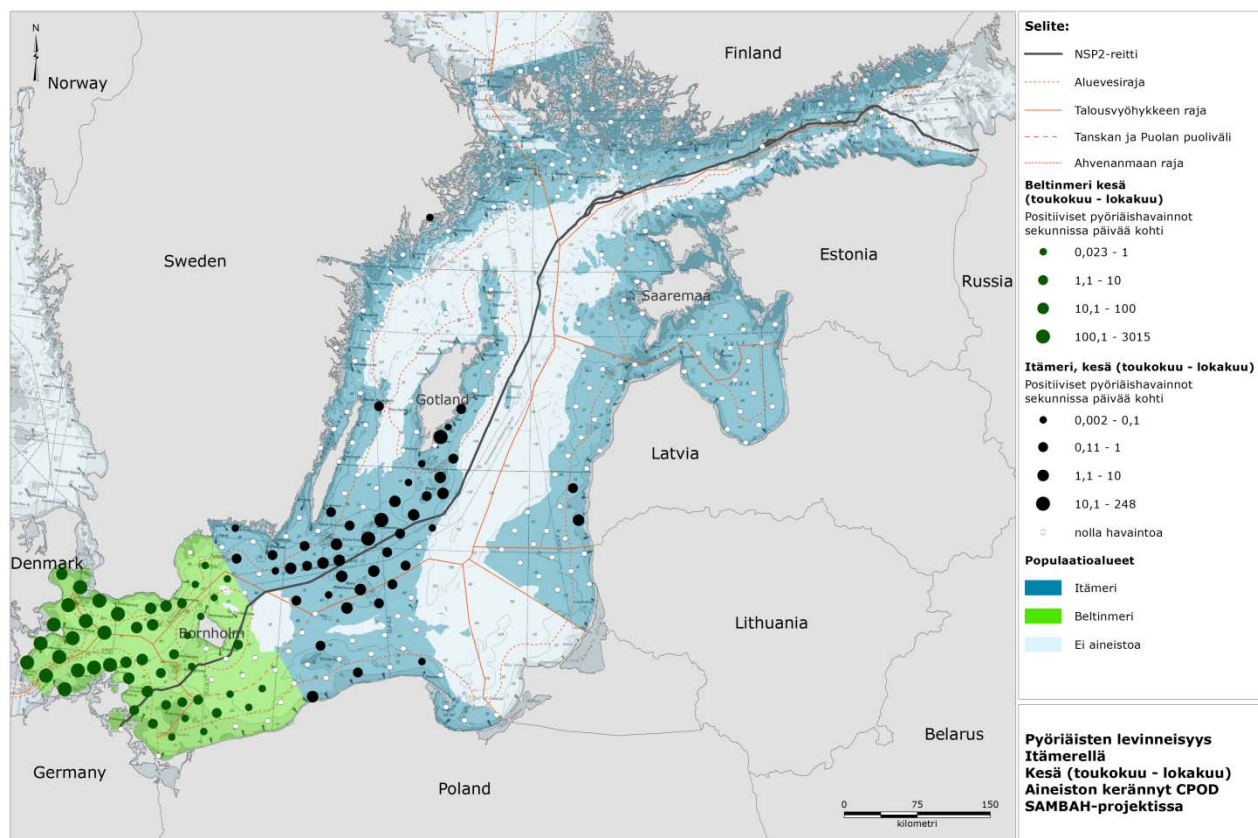
2.2.1 Pyöriäiset Itämerellä

1900-luvun alkupuoliskolle asti pyöriäinen oli laajalle levinnyt Itämerellä, mutta sen kanta on merkittävästi supistunut viimeisten 50–100 vuoden aikana. Viime aikoihin asti sen

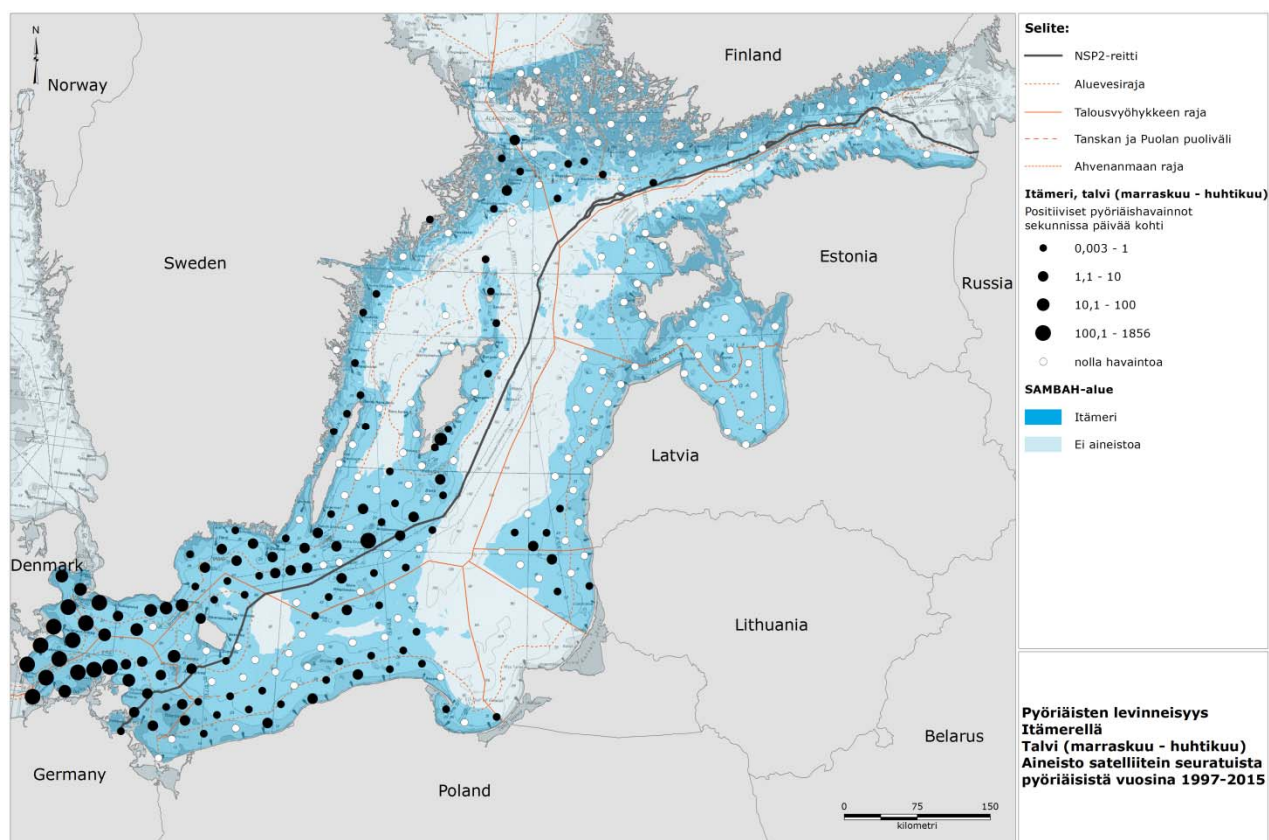
levinneisyydestä varsinaisella Itämeren pääaltaalla on tiedetty vain vähän (Skora et al. 1988; Koschinski 2002; Andersen et al. 2001). Pyöriäiskannan nopea supistuminen varsinaisella Itämerellä tekee siitä maailman pienimmän pyöriäiskannan (Anon. 2002) ja Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto (IUCN) on määritellyt pyöriäisen Itämerellä äärimmäisen uhanalaiseksi. Kannan koosta varsinaisella Itämerellä on tehty kaksi visuaalista seurantatutkimusta (tosin aineiston kattavuus alueellisesti oli huono), ja niissä arvioitiin kannan kooksi 599 (95 % luottamusväli CI 200–3 300) yksilöä vuonna 1995 (Hiby & Lovell 1996) ja 93 (95 % CI 10–460) vuonna 2002 (Berggren et al. 2004). Vuonna 2016 SAMBAH-projekti (ks. edellä) arvioi varsinaisella Itämerellä jäljellä olevien pyöriäisten kannaksi n. 500 yksilöä (95 % CI 80–1 100) (SAMBAH 2016).

SAMBAH-projektin pyöriäishavainnot on analysoitu pyöriäisten äänien havaintosekunteinä (Porpoise Positive Seconds, PPS) päivää kohti ja jaettu kahden kauden välille (Kuvat 2.2.1.1 ja 2.2.1.2). Kesäkaudella tiedot jaoteltiin edelleen kahteen kantaryhmään (arvioitujen kantojen rajan itä- ja länsipuolelle). Kesän lisääntymiskaudella varsinaisen Itämeren pääaltaan pyöriäiset keskittyvät Gotlannin ja Öölannin eteläpuoliselle Midsjöbankenin matalikolle (Kuva 2.2.1.1). Joka suuntaan tältä alueelta esiintymistiheys laskee selvästi, mikä vahvistaa tämän populaation erillisyyden. Ehdotetun Nord Stream 2 -putkilinjan reitti kulkee tämän alueen keskeltä ainakin 100 km:n matkan Ruotsin vesillä.

Talvella pyöriäiset ovat enemmän hajallaan ja niitä on havaittu pohjoisessa jopa Lounais-Suomen vesillä asti (Kuva 2.2.1.2).

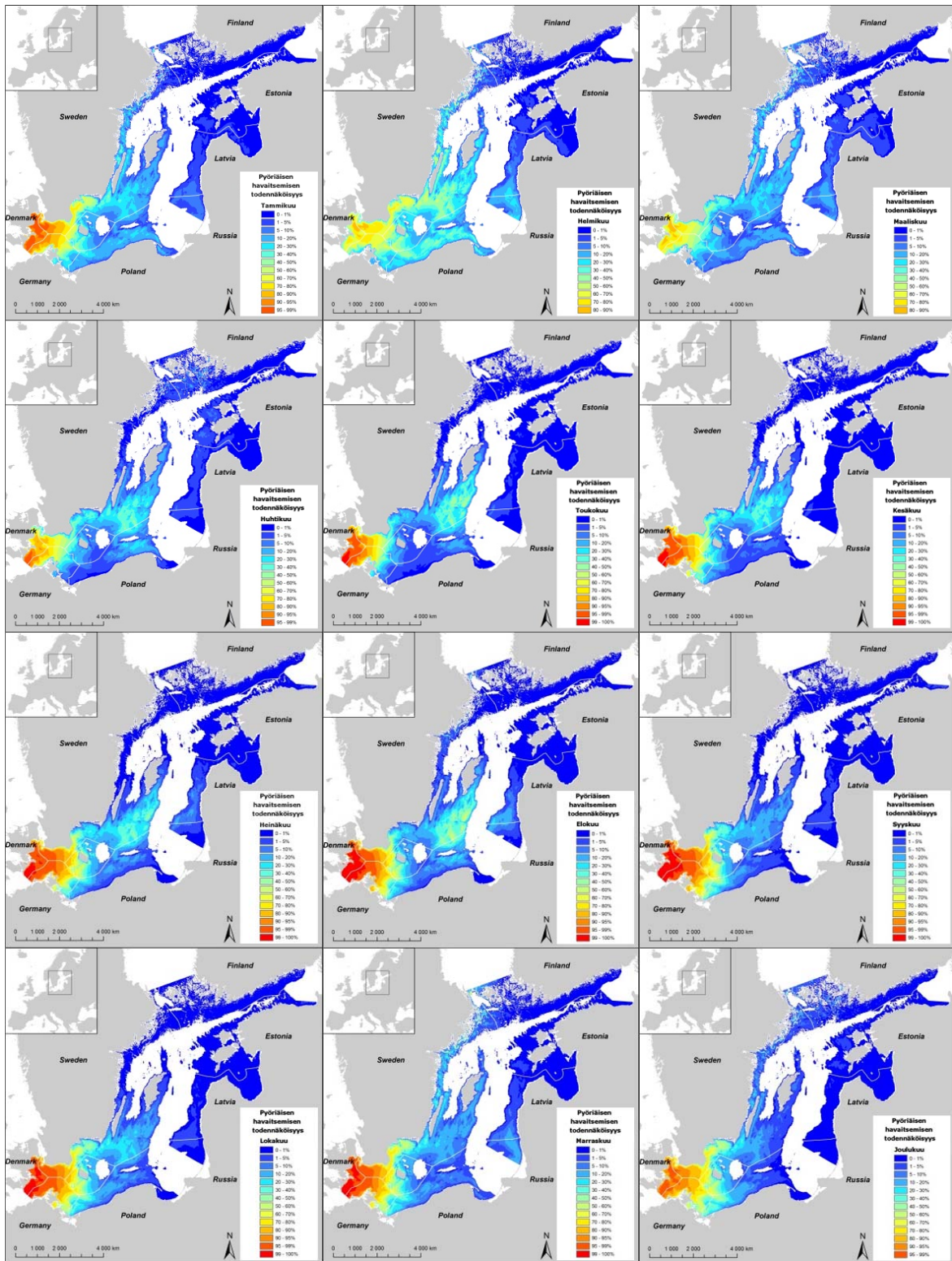


Kuva 2.2.1.1 Pyöriäishavaintojen jakauma Itämerellä **kesällä** (SAMBAH-projektin tiedot). Akustiset asemat on merkitty täplällä. Jos pyöriäisiä havaittiin, täplä on musta ja sen koko vastaa pyöriäishavaintosekuntien määrää päivää kohti. Jos pyöriäisiä ei ole havaittu, asema on merkitty valkoisella täplällä. Vihreä tarkoittaa aluetta, jolla esiintyy osa Tanskan salmien populaatiosta ja varsinaisen Itämeren pääaltaan pyöriäiskannan uskotaan lisääntyvän sinisellä alueella.



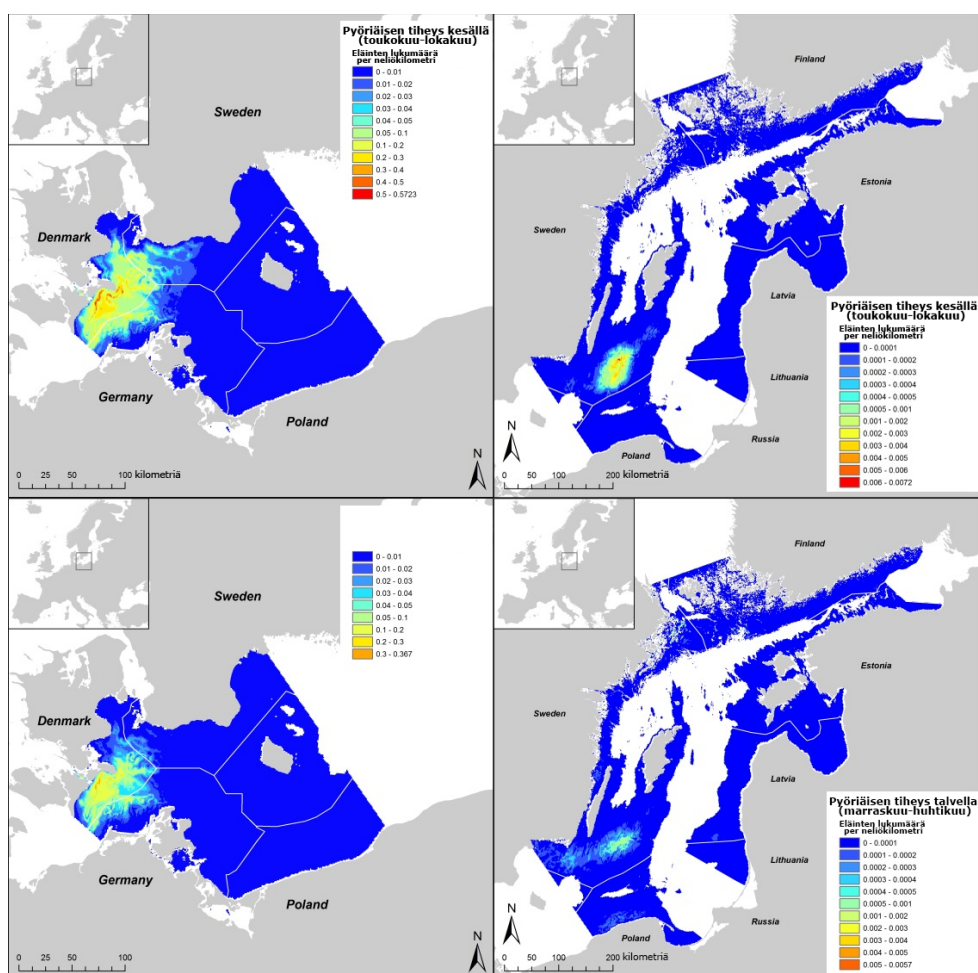
Kuva 2.2.1.2 Pyöriäishavaintojen jakauma Itämerellä **talvella** (SAMBAH-projektin tiedot). Akustiset asemat on merkitty täplällä. Jos pyöriäisiä havaittiin, täplä on musta ja sen koko vastaa pyöriäishavaintosekuntien määrää päivää kohti. Jos pyöriäisiä ei ole havaittu, asema on merkitty valkoisella täplällä. Sinisellä alueella uskotaan esiintyvät sekoittuneina varsinaisen Itämeren pääaltaan pyöriäiskantaa ja Tanskan salmien pyöriäiskantaa.

Ennusteet pyöriäisten esiintymistodennäköisyydestä mallinnettiin kutakin kuukautta kohden SAMBAH-projektissa (Kuva 2.2.1.3). Tulokset muistuttavat todellisista tiedoista saatuja tuloksia (Kuva2.2.1.1) ja osoittavat, että kesäkauden aikana pyöriäisten havaitsemistodennäköisyys on suuri Gotlannin eteläpuolisilla ja Öölannin itäpuolisilla avomeren matalikoilla. Pyöriäisten kokoontuminen tälle alueelle on kaikkein ilmeisintä touko-elokuussa, eli lisääntymiskaudella. Se on myös kausi, jolloin erillisyys lounaisen alueen keskittymästä Tanskan, Saksan ja Ruotsin välisellä merialueella on kaikkein ilmeisin. Talvikaudella, varsinkin tammi-maaliskuussa, pyöriäiset oleskelivat enemmän hajallaan, ja niitä on mahdollisesti satunnaisesti havaittavissa Puolan ja Baltian maiden rannikon läheisyydessä sekä myös pohjoisempana Ruotsin ja Suomen ja vesillä.



Kuva 2.2.1.3 Ennuste pyöräisten havaitsemistodennäköisyydestä tutkimusalueella kuukausittain tammikuusta joulukuuhun (lähde SAMBAH 2016).

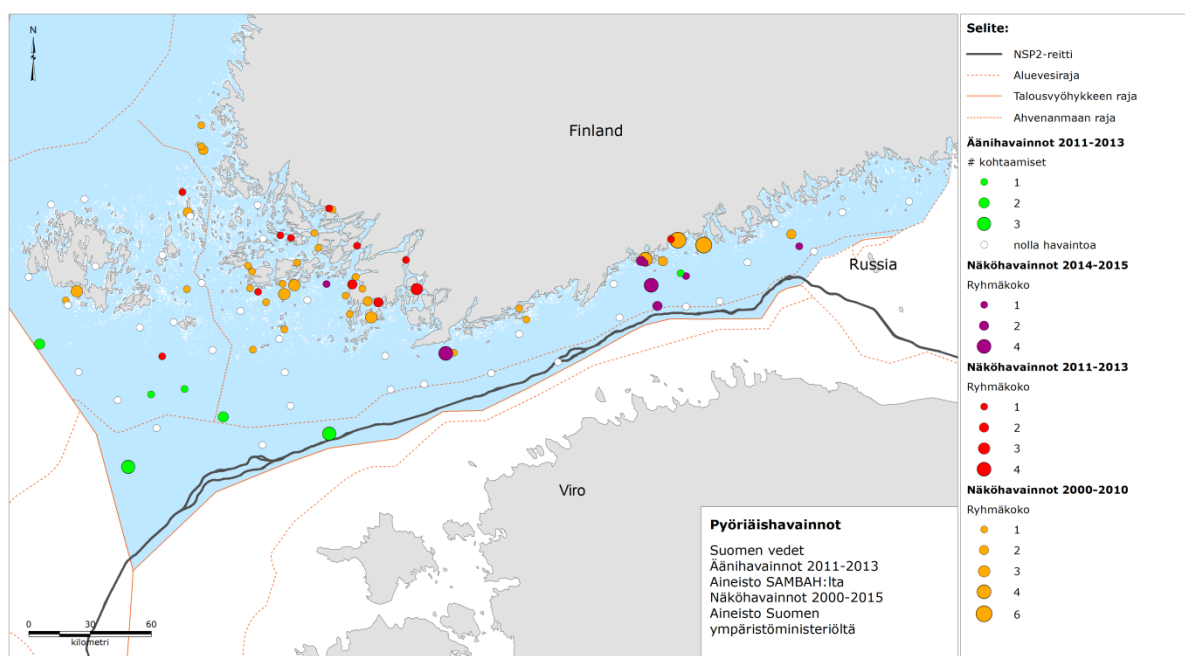
SAMBAH-projekti tuotti myös pyöriäisen esiintymistiheyskarttoja kesällä (touko-lokakuussa) ja talvella (marras-huhtikuussa). Ne osoittavat samaa esiintymien kausivaihtelua kuin edellä esitetty ennuste havaintojen todennäköisyydestä (Kuva 2.2.1.4).



Kuva 2.2.1.4. Ennuste pyöriäisten esiintymistiheydestä (yksilöiden määränä/km²) kausittain tutkimusalueen lounaisella ja koillisella osalla, (lähde: SAMBAH 2016).

Suomen ympäristöministeriö käynnisti vuonna 2000 kampanjan tietojen keräämiseksi yleisön satunnaisista pyöriäishavainnoista. Kampanjan aikana havaintoja kirjattiin keskiseltä Suomenlahdella (Helsingin läheltä) vuosina 2000–2015, ja muutamia havaintoja tehtiin SAMBAH-projektin aikana 2011–2013 (Kuva 2.2.1.5). Havaintojen suuremman määrän Helsingin

alueella arvellaan johtuvan suuremmasta väestötiheydestä ja suuremmasta määrästä vapaa-ajan aluksia eikä siitä, että alueella olisi paikallinen pyöriäiskeskittymä. Näin ollen pyöriäisiä esiintyy todennäköisesti vähäisessä määrin suurimmalla osalla Suomenlahtea ja Saaristomerta. SAMBAH-projektin aikana kaikki Suomen vesillä tehdyt havainnot kirjattiin talven ja kevään aikana (joulutoukokuussa)¹. Akustisia havaintoja ei tehty kesäkaudella, mikä vastaa hyvin satunnaishavaintojen varsin vähäistä määrää kesiltä 2011–2013. Visuaaliset satunnaishavainnot tehtiin huhtikuusta tammikuuhun (siis käytännössä koko vuonna), mutta suurin osa niistä (87 %) tehtiin kesäkuusta lokakuuhun. Tämä merkitsee, että pyöriäisiä esiintyy todennäköisesti vähäisessä määrin koko vuoden NSP2:n reitillä Suomen, Viron ja todennäköisesti myös Venäjän vesillä.



Kuva 2.2.1.5 Vahvistetut visuaaliset satunnaishavainnot Suomen vesiltä 2010–2015 (lähde: Suomen ympäristöministeriö) ja todelliset akustiset havainnot SAMBAH-projektin ajalta 2011–2013¹ Suomen vesiltä.

Pyöriäisistä Venäjän vesillä tiedetään hyvin vähän, koska Venäjä ei osallistunut SAMBAH-projektiin eikä siellä ole tehty muita pyöriäistä koskevia tutkimuksia tai virallisia satunnaistietojen

¹ On huomattava, että esitetyt akustiset SAMBAH-havainnot poikkeavat hieman aiemmin kuvassa 2.2.1.1 – 2.2.1.2 esitetyistä havainnoista, joissa otettiin huomioon vain tiukan Helli-suodattimen (otettu käyttöön väärin positiivisten havaintojen välttämiseksi) läpäisseet tapaukset. Kuvassa 2.2.1.5 kaikki Suomen vesillä tehdyt havainnot on arvioitu visuaalisesti ja vahvistettu manuaalisesti cpod.exe-ohjelmistolla.

keräyksiä. Vuonna 2011 venäläinen organisaatio "Biologists for Nature Conservation" toteutti kuitenkin projektin, jonka tarkoituksena oli tutkia pyöriäisten esiintymistä Venäjän vesillä. Menetelmänä oli kalastajien ja paikallisten ihmisten tekemien satunnaisten pyöriäishavaintojen kerääminen (haastatteluin) ja valaslajien mahdollisten jäänteiden tai luiden paikallistaminen Venäjän museoista (Biologists for Nature Conservation 2011). Projektissa tehtiin 32 haastattelua Leningradin alueella, ja niiden tulokseksi ei saatu yhtään pyöriäishavaintoa Suomenlahden venäläiseltä osalta. Projektin päätelmissä todettiin kuitenkin, että "pyöriäishavaintoja on tehty naapurimaissa ja näin ollen on oletettavissa, että tämän lajin edustajia vierailee satunnaisesti myös Venäjän aluevesillä". Lisäksi esitettiin suositus, että "tämän oletuksen vahvistamiseksi tulisi ottaa käyttöön passiivisia akustisia seurantalaitteita".

2.2.2 Itämeren läheiset vedet

Vuonna 2005 pyöriäisten kokonaismääräksi Koillis-Atlantin mannerjalustan vesillä arvoitiin 375 358 (95 % CI=256 304–549 713) (Hammond et al. 2013). Tähän lukuun sisältyvät kaikki Pohjanmeren pyöriäiskannat ja valtaosa Beltinmeren populaation levinneisyysalueesta. Tanskan salmissa pyöriäisten esiintymistiheys on suuri varsinkin Juutinrauman, Ison-Beltin, Vähän-Beltin ja Fehmarnin Beltin vesillä. Aluksilta vuosina 1994, 2005 ja 2012 tehtyjen tutkimusten perusteella tällä alueella oleskelevien pyöriäisten määräksi noina vuosina arvioitiin samassa järjestyksessä 27 923 (CV = 0,46, 1994), 10 614 (CV: 0,28, 2005) ja 18 495 yksilöä (CV = 0,27, 2012) (Sveegaard et al. 2013). Tämä vastaa populaation laskevaa trendiä, mutta näihin lukuihin liittyy suuria tilastollisia epävarmuustekijöitä, eikä tämä trendi sen vuoksi ole merkittävä 5 %:n tasolla.

2.3 Lisääntyminen

Itämerellä pyöriäisten enimmäispituus on 1,8 m ja enimmäispaino 90 kg. Ne ovat suhteellisen lyhytikäisiä verrattuna muihin hammasvalaisiin, ja pisin luonnossa todettu elinaika on 23 vuotta (vahvistettu hampaiden kasvukerroksista (Lockyer ja Kinze 2003)).

Itämeren pyöriäisten lisääntymiskausi alkaa kesäkuun puolivälissä ja päättyy elokuun lopulla. Ovulaatio ja hedelmöittyminen tapahtuvat tyypillisesti heinäkuun lopulla ja elokuun alussa

(Sørensen ja Kinze 1994). Kantoaika on noin 11 kuukautta ja naaraat voivat näin ollen synnyttää yhden poikasen kesän alussa. Poikanen alkaa imeä heti synnyttyään ja seuraa emoaan seuraavan vuoden maaliskuuhun asti ja mahdollisesti pitempäänkin. Naaraat kuitenkin synnyttävät usein joka vuosi, joten imetyskausi päättyy tavallisesti viimeistään 12 kuukauden kuluttua synnytyksestä. Naaraat voivat tulla tiineiksi 3–4 vuoden iässä (Kinze et al. 2003). Ravintotilanteen muutokset voivat vaikuttaa pyöriäisten lisääntymiseen. Poikasia havaitaan ilmeisesti koko esiintymisalueella ja suuren esiintymistiheyden alueita voidaan sen vuoksi pitää lisääntymisen kannalta tärkeinä (Hammond et al. 1995; Kinze et al. 2003). Mitään erityisiä pyöriäisten lisääntymisalueita ei ole havaittu Itämerellä, mutta SAMBAH-projektissa havaittuja kesäkuukausien keskittymiä Gotlannin eteläpuolisella Midsjöbankenin matalikolla voidaan pitää lisääntymisen kannalta merkittävänä.

2.4 Sukelluskäyttäytyminen

Pyöriäisten sukelluskäyttäytymistä on tutkittu Tanskassa ja Tanskan läheisillä vesialueilla. 14 pyöriäiseen kiinnitettiin sukelluksia mittaava laite, joka lähetti tiedot satelliitin kautta (Teilmann et al. 2007). Sukellusten keskimääräinen lukumäärä tunnissa oli 29 huhti-elokuussa ja 43 lokamarraskuussa. Tämä voi merkitä muutosta saatavilla olevan saaliin määrässä tai lisääntyneestä ravinnontarpeesta sään kylmetessä. Päivittäinen suurin sukellussyvyys vastaa Tanskan salmien ja Kattegatin syvyyttä, joka ei yleisesti ottaen ylitä 50 metriä. Suurin havaittu sukellussyvyys oli 132 metriä. Tämä havaittiin pohjoista kohti Skagerrakiin uivilla yksilöillä. Sukelluksen enimmäiskeston havaittiin usein olevan luokkaa 10-15 min. Vuorokausivaihtelu osoittaa, että pyöriäiset sukeltavat jatkuvasti päivällä ja yöllä, mutta aktiivisuus on suurinta valoisina tunteina. Keskimäärin pyöriäiset kuluttivat huhti-elokuussa 55 % ajastaan vesirungon ylimmässä 2 metrin kerroksessa. Yleensä aikuiset yksilöt sukeltavat harvemmin mutta pitempään, kun taas nuoret sukeltavat useammin ja sukellukset kestävät lyhemmän ajan (Teilmann et al. 2007).

2.5 Ravinto

Aikuisen pyöriäisen keskimääräinen ravinnonsaanti päivää kohti on noin 1,75 kg, mikä koostuu enimmäkseen kaloista, jotka voivat olla jopa 20–25 cm pitkiä. Pyöriäiset suosivat rasvaisia kalalajeja kuten täysikasvuista silakkaa ja kilohailia (Börjesson ja Berggren 2003). Eri turskalajit,

tokot ja tuulenkalat olivat myös merkittäviä saalislajeja.

Vuosina 1985 ja 1990 tutkittiin Tanskan salmien eteläosassa ja Itämeren länsiosassa elävien 21 pyöriäisen vatsalaukun sisältö. Syötyjen kalojen painosta silakan osuus oli 36 %, turskan 41 % ja kivinilkan 10 % (Börjesson & Berggren 2003). Näiden lisäksi merkittävimpiä lajeja olivat makrilli, seiti, punakampela, kampela, mustatokko, tuulenkala ja nokkakala (Börjesson ja Berggren 2003). Samalla alueella Lockyer & Kinze (2003) löysivät pyöriäisten vatsaista kivinilkkää, ankeriasta, tuulenkala, nokkakalaa, tokkoa, turskaa, valkoturskaa, silakkaa, sardellia ja kampelaa. Näin ollen pyöriäinen on opportunistinen syöjä, jonka ruokavalio vaihtelee alueen ja ajankohdan mukaan. Seurantalaitteilla varustettuja pyöriäisiä tutkiessaan Wisniewska et al (2016) totesivat, että saalistaessaan pieniä kaloja (3-10cm) pyöriäiset tekivät noin 550 ruokailuyritystä tunnissa, ja onnistumisaste oli 90 %.

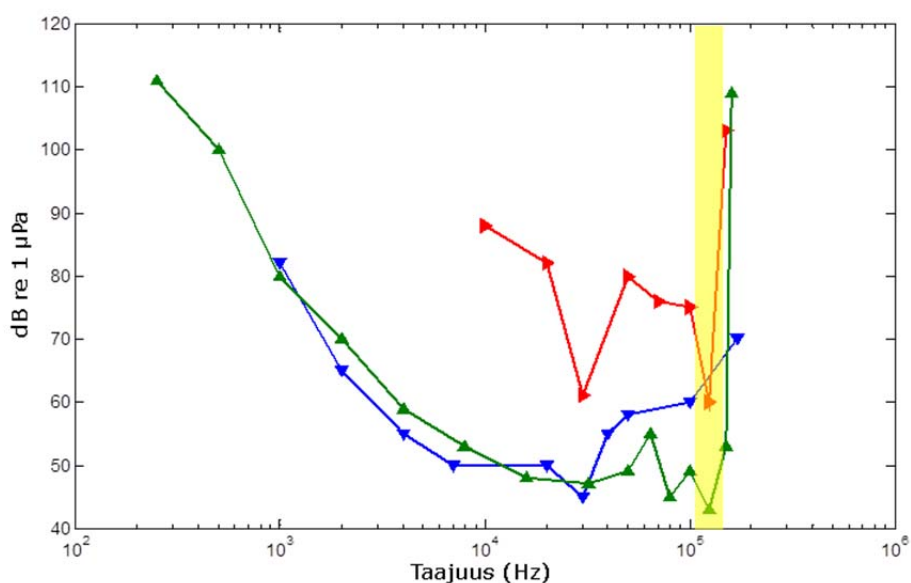
2.6 Kaikuluotaus ja kuuleminen

Kaikilla hammasvalailla (*odontocetes*) on hyvä vedenalainen kuulo ja ne käyttävät ääntä aktiivisesti suunnistamiseen ja saalistamiseen (kaikuluotaus). Pyöriäiset tuottavat lyhyitä ultraääninapsahduksia (suurin taajuus 130 kHz, kesto 50–100 µs; (Møhl & Andersen 1973, Teilmann et al. 2002, Kyhn et al. 2013) ja pystyvät suunnistamaan ja löytämään saaliinsa täydellisessä pimeydessä. Akustisilla tiedonkeruulaitteilla varustetuista pyöriäisistä tallennetut tiedot osoittavat, että ne käyttävät kaikuluotausta lähes jatkuvasti (Akamatsu, et al., 2006, Linnenschmidt et al. 2013, Wisniewska et al. 2016).

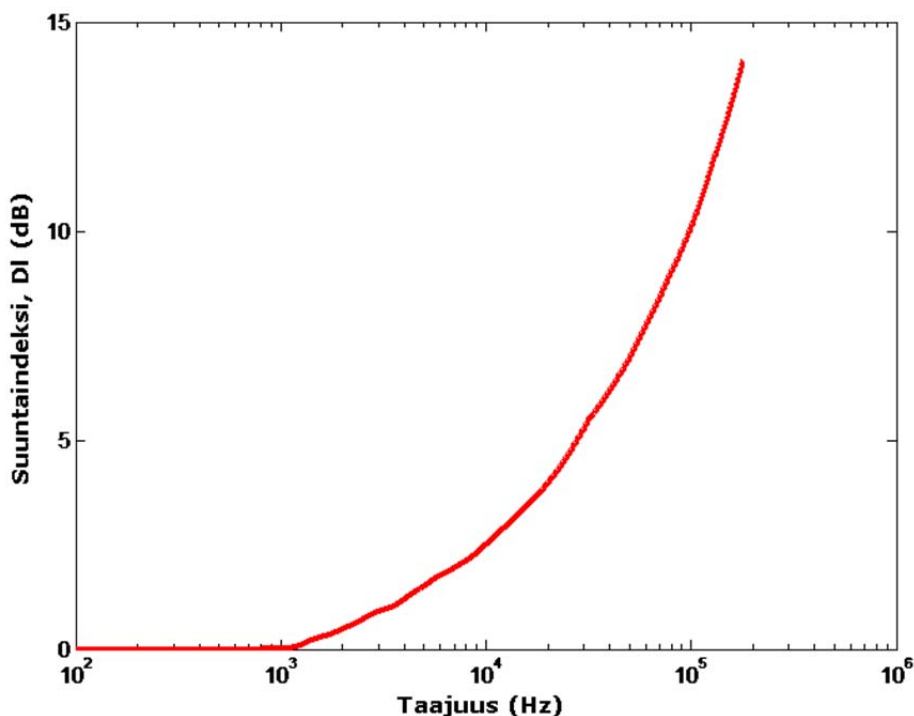
Kuulo on pyöriäisten tärkein aisti niiden useimpien elintärkeiden toimintojen kannalta. Muutamissa tutkimuksissa on tarkasteltu muita aisteja kuten silmän anatomiaa ja kemiaa (Peich et al. 2001), mutta toiminnallisuuden kannalta kuulo on ainoa aisti, jota on tutkittu laajemmin.

Pyöriäisten kuulo on hyvin tarkka ja sen taajuusalue on erittäin laaja (Kuva 2.6.1, Andersen 1970, Popov et al. 1986, Kastelein et al. 2002, Kastelein 2010). Pyöriäisten kuulokyvyn suuntatarkkuus muuttuu tarkemmaksi signaalitaajuuden lisääntyessä. Tämä parantaa niiden kaikuluotauskykyä vähentämällä niiden altistumista taustamelun vaikutuksille ja satunnaisille kaiuille (kuten paluukaiuille muista esineistä kuin varsinaisesta kohteesta (Kuva 2.6.2, Kastelein et al. 2005).

Nisäkkäiden kuulo ei ole yhtä hyvä niiden koko kuuloalueella. Lähellä kuulokynnystä oleville äänille audiogrammi osoittaa suhteellisen hyvin aistittavan äänen tason (äänen voimakkuuden). Merinisäkkäillä kuuloaistin herkkyys vaihtelee huomattavasti parhaiten kuultujen taajuuksien ja lähellä kuulon ylä- tai alarajaa olevien taajuuksien välillä. Kun äänen intensiteetti on suuri, äänen voimakkuus on suurempi kuin mitä audiogrammista voisi päätellä lähestyttäessä taajuuskynnysten ylä- ja alarajaa (Moore, 2012). Tämä äänenvoimakkuuden ero voidaan arvioida käyttämällä vakioäänekkyyssuodatinta. Ihmisillä suodattimet on kehitetty matalille äänille (A-painotus) ja voimakkailla äänille (C-painotus). Southall et al. (2007) kehittivät C-painotusta vastaavat vakioäänekkyyssuodattimet eri merinisäkäsryhmille (M-painotus), mutta tällä hetkellä ei ole olemassa yhteistä näkemystä siitä, mikä taajuuden painotusmenetelmä on kaikkein sopivin (Energistyrelsen 2015).



Kuva 2.6.1 Kuulokäyrät (audiogrammit) pyöriäisille, muokattu lähteistä Kastelein et al. (2010) (vihreä), Andersen (1970) (sininen) ja Popov et al. 1986) (punainen). Audiogrammi osoittaa kuulemiskynnyksen: pyöriäinen voi rekisteröidä vain äänen, joka kunkin taajuuden osalta ylittää kynnyksen. Paras äänen kuulemiskyky on taajuuksilla, joiden kynnyksarvo on alin (paras herkkyys). Audiogrammi osoittaa myös pyöriäisen oman ääntelyn taajuusalueen (keltainen).



Kuva 2.6.2 Suuntaindeksi (DI) on arvo, joka kuvaa pyöriäisen suuntaiskuuloa taajuuden funktiona (muokattu lähteestä Kastelein et al. 2005).

2.7 Näkeminen

Valaslajeilla on hyvä näkö, vaikka varsinkin hammasvalaiden silmät ovat pienet suhteessa niiden ruhoon ja verrattuna muihin nisäkkäisiin. Silmät ovat täysin sopeutuneet näkemään veden alla ja heikoissa valoisuusolosuhteissa.

Pallomainen mykiö tekee silmästä ilmassa hyvin likinäköisen, eivätkä valaat todennäköisesti pysty näkemään ilmassa muutamaa metriä pitemmän matkan päässä olevia kohteita terävinä. Kuitenkin liikkuvien kohteiden, kuten esimerkiksi pyörivien tuuliturbiinin siipien, pitäisi olla pyöriäisille selvästi näkyvissä myös ilmassa. Pyöriäiset, kuten muut valaslajit ja hylkeet, ovat käytännössä värisokeita (Peich et al. 2001).

2.8 Muut aistit

Hammasvalailla ei ole hajuaistia, mutta makuaistilla saattaa olla merkitystä paitsi saaliin maun tuntemisessa, myös tietojen keräämisessä valaan ympäristön vedestä.

Magneettiaisti, eli kyky tunnistaa maapallon magneettikentän suunta, on voitu osoittaa luotettavasti vain muutamilla selkärankaisilla, ja tätä kykyä on hyvin vaikea tutkia kokeellisesti (Wiltschko ja Wiltschko 1996). Vielä melko äskettäin uskottiin, että millään nisäkkäillä ei ollut kykyä aistia sähkökenttiä, Nyt on kuitenkin pystytty todistamaan, että vesinokkaeläimellä on nokan reunassa sähköreseptoreita, joita se käyttää apuna saalistaessaan (Proske ja Gregory 2003). Sittemmin myös useilla muilla nisäkkäillä on epäilty olevan sähköreseptiivisiä kykyjä. Jokin aika sitten todettiin, että karvattomat viiksikuopat guianandelfiinien nokassa toimivat sähköreseptoreina, joiden tunnistamiskynnys heikoille sähkökentille on $4,6 \mu\text{V cm}^{-1}$ (Czech-Damal et al. 2012). Tämä kynnys on verrattavissa vesinokkaeläinten sähköreseptoreihin. Tutkimustulokset osoittavat, että sähköreseptorit voivat kehittyä liikkeen tai paineen tunnistavasta (mekanosensorisesta) elimestä, joka on lähes kaikilla nisäkkäillä. Tämän perusteella kyseisen sähköreseption olemassaolo on mahdollinen muillakin lajeilla, ja varsinkin sellaisilla, jotka elävät kokonaan tai osittain vesiympäristössä. Tietojemme mukaan tätä ei ole kuitenkaan tutkittu pyöriäisten osalta.

2.9 Häirintä

Pyöriäiset ovat yleensä herkkiä ihmisten toiminnasta aiheutuville häiriöille ja uhkatekijöille. Vakavimman uhan muodostaa joutuminen satunnaisesti sivusaaliiksi. Muita uhkia ovat hukkuminen verkkoihin, ihmisten aiheuttamat meluhaitat, saalislajien väheneminen ylikalastuksen vuoksi, elinympäristöjen tuhoutuminen ja saasteet. Häiriöitä tarkastellaan NSP2:n merinisäkkäitä koskevassa arviointiraportissa.

2.10 Suojelu

Pyöriäisten suojelemiseksi on tehty useita kansainvälisiä yleissopimuksia, sopimuksia ja säädöksiä. Pohjoiseurooppalaisilla vesillä elävä laji on listattu luontotyyppidirektiivin (92/43/ETY) liitteisiin II ja IV, Bernin yleissopimuksen liitteeseen II, Bonnin yleissopimuksen

liitteeseen II ja Washingtonin yleissopimuksen liitteeseen II. Lisäksi pyöriäistä koskevat Itämeren, Koillis-Atlantin, Irlanninmeren ja Pohjanmeren pikkuvalaiden suojelusta tehdyn sopimuksen (Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas, ASCOBANS) määräykset. Tämä sopimus on Bonnin yleissopimuksen alasopimus ja Itämeren merellisen ympäristön suojelukomission HELCOMin alainen sopimus. Maailman luonnonsuojeluliitto on listannut Itämeren pyöriäispopulaation äärimmäisen uhanalaiseksi (Hammond et al. 2016).

Pyöriäiset mainitaan luontotyyppidirektiivin liitteessä IV, josta sanotaan: *"Jäsenvaltioiden on toteutettava tarpeelliset toimenpiteet liitteessä IV olevassa a kohdassa olevia eläinlajeja koskevan tiukan suojelujärjestelmän käyttöönottamiseksi niiden luontaisella levinneisyysalueella ja kiellettävä: ... (b) Näiden lajien tahallinen häiritseminen erityisesti niiden lisääntymis-, jälkeläistenhoito-, talvehtimis- ja muuttoaikana ..."* (12 artikla).

ASCOBANS-sopimus koskee kaikkia pieniä hammasvalaita ja siksi myös pyöriäistä. Siinä sanotaan, että jäsenvaltioilla on velvollisuus *"Pyrkiä ...(c) laatimaan tehokkaat säädökset, joilla pienennetään vakavasti eläinten ravinnonsaantia heikentävien toimintojen vaikutuksia, ja (d) ehkäisemään muita merkittäviä häiriöitä, jotka ovat luonteeltaan erityisesti äänihaittoja"* (Koillis-Atlantin, Irlanninmeren ja Pohjanmeren pikkuvalaiden suojelusopimuksen liite (www.ascobans.org)). Lisäksi jäsenmaat ovat ASCOBANS-sopimuksen täydennykseksi allekirjoittaneet Itämeren pyöriäisen suojelusuunnitelman, "Recovery plan for porpoises in the Baltic Sea" (Jastarnia plan, Anon. 2002), jossa korostetaan pyöriäiskannan erityisen silmällä pidettävää asemaa varsinaisella Itämerellä. Suunnitelman tavoitteena on palauttaa Itämeren pyöriäiskanta vähintään 80 %:iin alueen kantokyvystä. Vaikka suunnitelman suositukset koskevat lähinnä toimenpiteisiin, joilla vähennetään kalastuksesta johtuvaa satunnaista sivusaalisongelmaa, kantaa koskevan nykytilanteen vakavuus käy ilmi suosituksista: *"Toisin sanoen analyysi osoitti, että elpyminen kohti 80 %:n väliaikaista tavoitetta kantokyvystä voidaan saavuttaa vain, jos sivusaaliit tällä Itämeren osalla supistuvat enintään kahteen pyöriäiseen vuodessa (kun nykyinen arvioitu sivusaaliin määrä on vähintään seitsemän yksilöä)".*

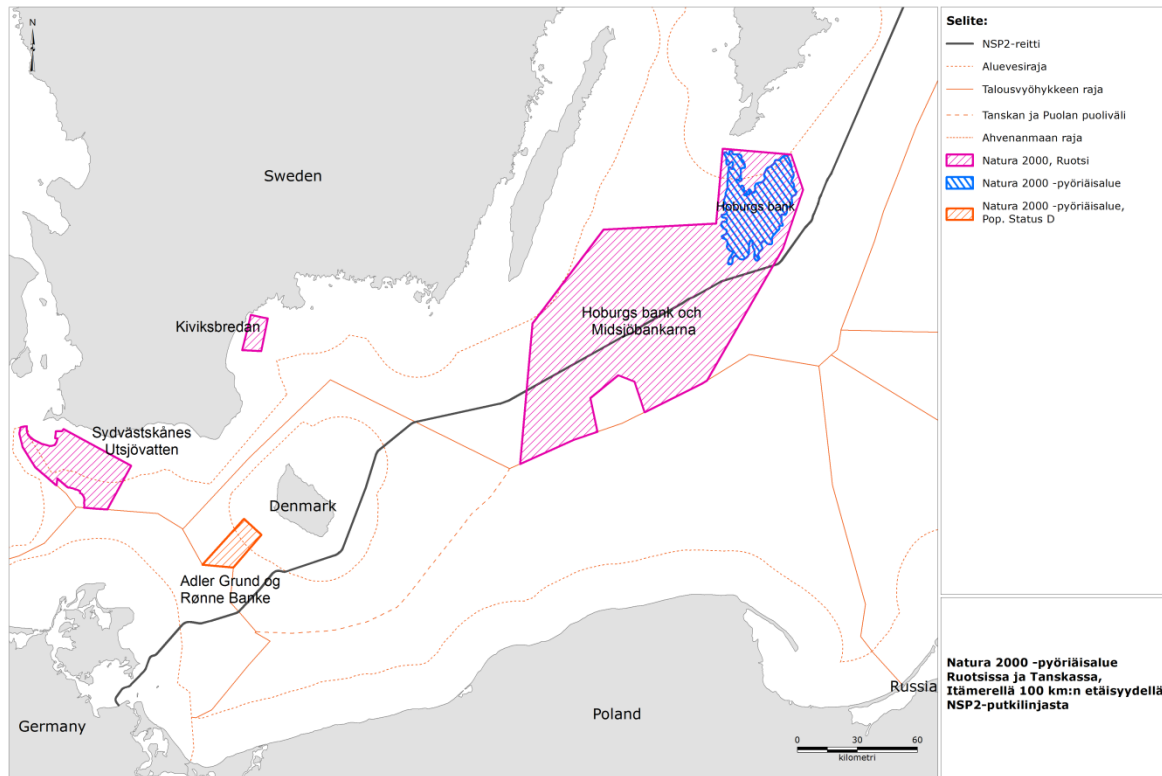
2.10.1 Itämeren Natura 2000 -alueet lähellä NSP2-putkilinjan reittiä

Pyöriäiset on listattu Tanskan varsinaisella Itämeren pääaltaalla sijaitsevan Natura 2000 -alueen

suojeluperusteisiin. Tämä alue on Adlergrund ja Rønne Banke (Kuva 7) noin 16 km:n päässä NSP2:n reitiltä. Pyöriäisen arvioitu populaation tila alueella on kuitenkin D (= merkityksetön populaatio), mikä merkitsee, että erityisiä suojelutoimia (esimerkiksi hoitosuunnitelmaa) ei ole pakko tehdä (Euroopan ympäristövirasto 2016). Tämä vaikuttaa järkevältä ottaen huomioon SAMBAH-projektissa todettu lajin nykyinen vähäinen esiintymistiheys alueella. Tulosten mukaan pyöriäisiä selvästi oleskelee alueella, mutta pyöriäisten esiintymistodennäköisyydestä tehdyn ennusteen mukaan (Kuva 2.2.1.3) niitä esiintyy Natura 2000 -alueen ympäristössä itse asiassa todennäköisemmin kuin Natura-alueella. Johtavatko SAMBAH-mallit uusiin Natura 2000 -alueiden nimeämisiin Tanskan vesillä Bornholmin ympäristössä, on parhaillaan arvioitavana (henk. koht. komm. Marie-Louise Krawack, Danish Natura Agency, toukokuu 2016).

Tällä hetkellä Ruotsin Itämeren vesillä on yksi Natura 2000 -suojelualue, jonka suojeluperusteisiin pyöriäinen on listattu, eli Hoburgs Bank (Kuva 2.9.1). Lopullisten SAMBAH-levinneisyystulosten julkaisemisen jälkeen kaksi siitä vastaavaa maakuntaa, Länsstyrelsen Kalmar Län ja Länsstyrelsen Gotlands Län, kuitenkin ehdottivat pyöriäistä varten perustettavaksi Hoburgs Bankin ja hiljattain löydetty Midsjöbankerna-keskittymäalueet käsittävää suurta Natura 2000 -aluetta. Ehdotus toimitettiin huhtikuussa 2016 (Länsstyrelsen Kalmar Län ja Länsstyrelsen Gotlands Län 2016), ja joulukuussa 2016 Ruotsin hallitus päätti nimetä ehdotetun alueen Natura 2000 -alueeksi. 138 km osuus NSP2:n reitistä on ehdotetun "Hoburgs Bank ja Midsjö Bank" -alueella. Samalla on hyväksytty 2 pienempää Natura 2000 -aluetta Ruotsin Itämeren vesillä (molemmat alle 100 km:n etäisyydellä NSP2:n reitistä), eli: Sydvästskånes Utsjövädden ja Kiviksbredan.

Suomen vesillä ei tällä hetkellä ole Natura 2000 -alueita, joilla pyöriäiset olisivat osana niiden suojeluperusteita.



Kuva 2.9.1 Kartta kahdesta pyöriäisiä varten nimetystä Natura 2000 -suojelualueesta (N2000), joilla on merkitystä NSP2:n reitin kannalta (Hoburgs Bank sekä Adler Grund ja Rønne Banke) ja ehdotetusta Natura 2000 -alueesta (Hoburgs Bank ja Midsjöbankerna). Vain Ruotsin ja Tanskan N2000-alueet, jotka ovat NSP2-putkilinjareitin kannalta merkityksellisiä, on esitetty (Länsstyrelsen Kalmar Län ja Länsstyrelsen Gotlands Län 2016, Euroopan ympäristövirasto 2016).

3. Kirjohylje (*Phoca vitulina*)

3.1 Populaatioiden rakenne

Satelliittipaikantimien ja molekyyliгенеettisten tutkimusten perusteella Itämeren kirjohylkeet ovat jakautuneet kolmeen hoitoyksikköön tai osapopulaatioon, jotka lisääntyvät ainakin osittain erikseen: 1) Kalmarsund (Öölannin ja Ruotsin mantereiden välillä), 2) lounainen Itämeri (Tanskan ja Ruotsin etelärannikoilla) ja 3) Kattegat (Goodman et al. 1998, Härkönen 2006; Olsen et al. 2014). Seurantalaitetutkimukset ovat osoittaneet kirjohylkeiden liikkumisen olevan rajallista (esim. Dietz et al. 2015), eikä yhdyskuntien välillä tapahdu sekoittumista tai se on hyvin vähäistä, jos yhdyskuntien välimatka ylittää noin 100 km.

3.2 Levinneisyys ja runsaus

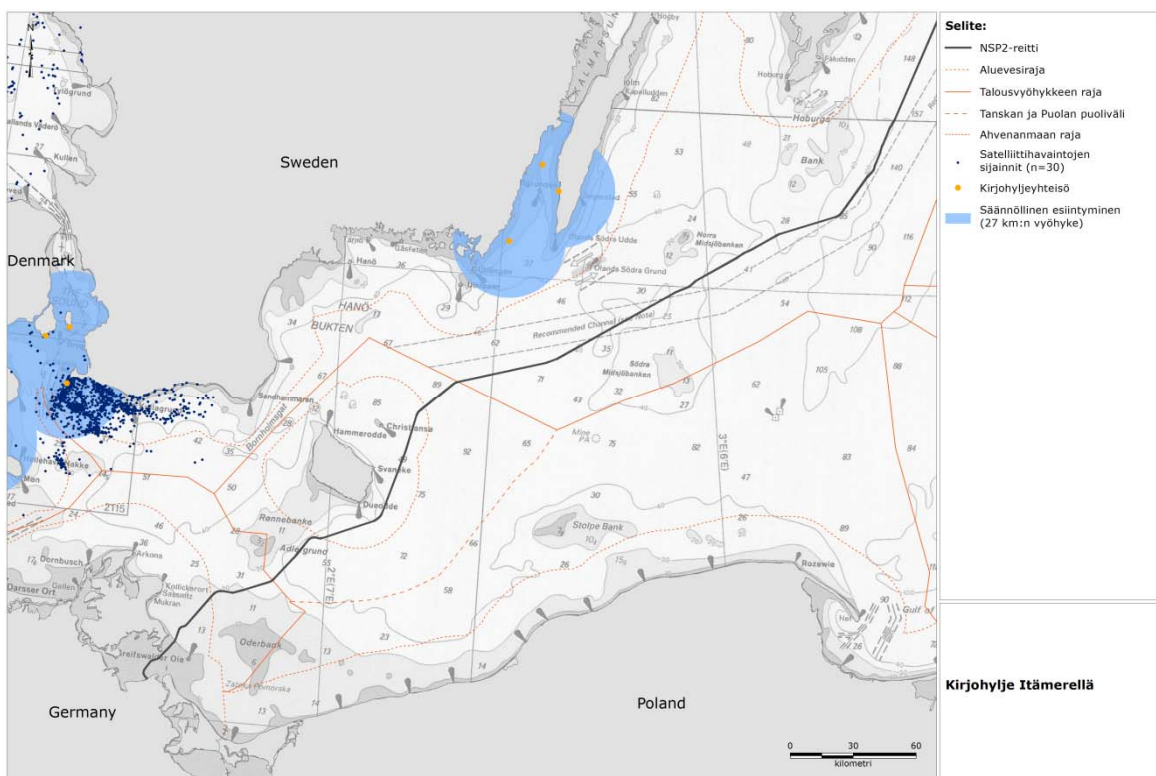
Kirjohylkeitä esiintyy pohjoisen pallonpuoliskon lauhkeilla ja arktisilla vesillä. Etelä-Skandinaviassa (Skagerrak, Kattegat, läntinen Itämeri ja Limvuono) on mahdollisesti elänyt pieniä määriä kirjohylkeitä viime jääkauden päättymisestä lähtien, mutta niiden määrä lienee ollut vähäinen, ja laji on runsastunut vasta muutaman viime vuosisadan ajan. Kannan vakiinnuttua kirjohylkeitä alettiin innokkaasti metsästää, aluksi niiden nahan ja rasvan arvon vuoksi ja myöhemmin siksi, että ne haittasivat ammattikalastajien elinkeinoa. 1920-luvulla populaatio oli pienimmillään. Sen jälkeen kun kirjohylje suojeltiin Itämerellä 1960–1970-luvuilla, populaatiot ovat elpyneet. Sitten kaksinkertainen ankaraa hylkeiden penikkatauti-epidemia vuosina 1988 ja 2002 verottivat useimpia populaatioita, noin 50 % kummallakin kerralla (Härkönen et al. 2006).

Hylkeiden levähdyspaikat tai yhdyskunnat ovat maalla sijaitsevia paikkoja, joihin hylkeet kerääntyvät parittelu-, synnytys-, karvanvaihto- ja lepoaikoina. Kirjohylkeiden yhdyskunnat ovat hyvin tunnettuja ja pysyvät samoina vuodesta toiseen. Vuotuisia laskentoja tehdään karvanvaihdon aikaan elokuussa Tanskassa ja Ruotsissa. Itämerellä kirjohylkeitä esiintyy vain Öölannin ja Ruotsin mantereiden välisessä Kalmarsundissa sekä Itämeren lounaisosassa lähinnä Rödsandin särkällä (7 km länteen Tanskan Gedseristä) ja Juutinrauman Falsterbossa ja Saltholmissa. Kalmarsundin populaatiossa on noin 1 000 yksilöä (HELCOM 2015) ja lounaisessa populaatiossa noin 1 500 yksilöä (Sveegaard et al. 2015b). Suomen rannikolla ei ole tehty

kirjohyljehavaintoja eikä niillä tiedetä olevan lepopaikkoja minkään muiden Itämeren maiden rannikoilla.

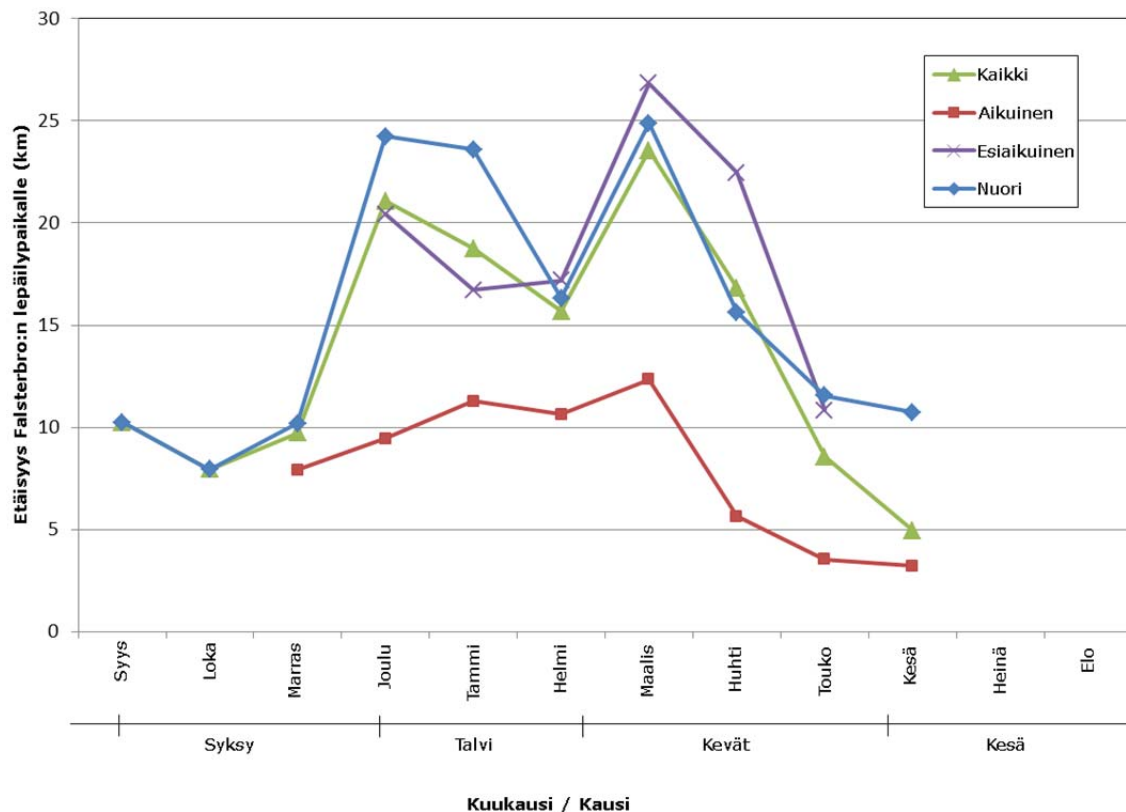
3.2.1 Kirjohylkeet Itämerellä

Itämerellä kirjohylkeitä esiintyy lähinnä Tanskan, Ruotsin ja Saksan vesillä, vaikka kirjohylkeet saattavat vierailta muillakin alueilla. Hylkeiden määriä ja esiintymistiheyttä koskevat tiedot ovat kattavat hylkeiden levähdyspaikkojen osalta, mutta hylkeiden tavasta käyttää ympäröiviä vesialueita varsinkin Kalmarsundin alueella tiedetään melko vähän. Itämeren länsiosassa kirjohylkeitä on merkitty GPS-lähettimillä Falsterbossa (Ruotsi, Kuva 3.2.1.1). Hylkeiden GPS-seuranta voi antaa yksityiskohtaisia tietoja yksittäisten hylkeiden liikkeistä. Satelliittiseurannassa olleiden hylkeiden liikkeistä on käynyt ilmi, että kirjohylkeiden liikkuminen lähellä ehdotettua putkilinjareittiä on hyvin epätodennäköistä.



Kuva 3.2.1.1 Kartta kirjohylkeiden lepoon, lisääntymiseen ja karvanvaihtoon käyttämistä levähdyspaikoista (yhdyskunnista) Itämerellä. Vain Kalmarsundin ja lounaisen Itämeren hyljepopulaatioiden käyttämät levähdyspaikat on merkitty. Säännöllisten havaintojen vyöhyke (siniset

alueet) katsotaan enimmäisetäisyydeksi merkintäpaikasta kuvan 3.2.1.2 mukaan (Dietz et al. 2015). Tummansiniset täplät tarkoittavat merkittyjen hylkeiden sijainteja. Tietolähde: Aarhus Universitet.



Kuva 3.2.1.2 Kymmenen merkityn kirjohylkeen keskimääräinen etäisyys Falsterbon levähdyspaikalle (Etelä-Ruotsi). Hylkeet merkittiin vuonna 2012 (lähde: Dietz et al. 2015).

3.3 Käyttäytyminen ja lisääntyminen

Kirjohylje on suhteellisen pieni hylje, joka painaa aikuisena noin 65–140 kg. Naaraiden uskotaan synnyttävän kerran vuodessa maalla touko-kesäkuussa, tiineysaika on 11 kuukautta. Kuutti imee maitoa kolmesta neljään viikkoa, minkä jälkeen se saa etsiä itse ravintonsa. Kirjohylkeen kuuteilta lähtee sikiökarva (lanugo) ennen syntymää, joten niillä on syntyessään aikuisen hylkeen karvapeite. Muista hyljelajeista poiketen nämä kuutit osaavat uida ja sukeltaa pitkäköjiä matkoja heti synnyttyään. Jos emoa ja kuuttia häiritään maalla, ne pakenevat yhdessä veteen, mutta koska niiden on päästävä takaisin maalle imetyksruokintaa varten, häirintä lisääntymisaikaan touko-

heinäkuussa voi vaarantaa vakavasti kuutin henkiinjäämisen. Parittelu seuraa välittömästi imetyskautta ja se tapahtuu vedessä. Paritteluun liittyvistä olosuhteista on vain vähän tarkkoja tietoja. Useat tutkimukset Norjasta, Skotlannista ja Kaliforniasta viittaavat siihen, että urokset järjestävät vedenalaisen näytöksen, johon sisältyy ääntelyä (Bjorgesæter et al. 2004), ja että naaraat tarkkailevat esiintyviä uroksia ja päättävät, haluavatko ne paritella vai ei (Hanggi ja Schusterman 1994; Boness et al. 2006). Karvanvaihto tapahtuu elokuussa, jolloin hylkeet viettävät enemmän aikaa maalla uuden turkin kasvattamiseksi. Karvanvaihto edellyttää tehokasta verenkiertoa nahan uloimmissa kerroksissa. Kehon lämmönhukan vähentämiseksi karvanvaihto ja sen vaatima verenkierron tehostuminen tapahtuu yleensä maalla ja mieluiten turkin ollessa kuiva. Näin ollen myös täysikasvuisille hylkeille on haittaa kesäkuukausina tapahtuvista häiriöistä.

Merellä kirjohylkeet saalistavat yksin tai pieninä ryhminä. Riippuen yksilöistä ja alueesta kirjohylkeet pysyttelevät 25–100 km:n päässä rannikosta, mutta yksittäisiä hylkeitä tavataan toisinaan yli 100 km:n päässä avomerellä (Tougaard et al. 2008). Ne oleskelevat ympäri vuoden pääasiassa samoilla rauhallisilla luodoilla ja hiekkarannoilla, mutta satunnaisesti niitä voidaan nähdä lepäämässä hajanaisten kivien päällä pitkin rannikoita. Täysikasvuiset kirjohylkeet eivät muuta, mutta ne voivat liikkua pitkiäkin matkoja. Paikallinen liikkuminen on tavallista ravinnonetsinnän yhteydessä, ja kirjohylkeet saattavat liikkua lyhyitä matkoja myös kausittaisten saalistusolosuhteiden muutosten vuoksi ja lisääntymistarkoituksessa.

Kirjohylkeet etsivät yleensä ravintoa alle 100 m syvyyksiltä alueilta (Tollit et al. 1998; Kinze et al. 1998, Eguchi ja Harvey 2005), mutta niiden on osoitettu sukeltavan jopa yli 400 m:n syvyyteen (Gjertz et al. 2001). Lounaisella Itämerellä veden syvyys on enintään 50 m, ja tällä alueella merkityt kirjohylkeet sukelsivat säännöllisesti pohjaan asti (Dietz et al. 2015). Kalmarsundin populaation kirjohylkeet voivat mahdollisesti saalistaa syvemmissä vesissä levähdyspaikkojensa lähellä, mutta tästä ei ole olemassa tutkimustuloksia. Näin ollen kirjohylkeitä voidaan havaita esiintymisalueillaan kaikissa syvyyksissä NSP2:n reitin ympärillä.

3.4 Ravinto

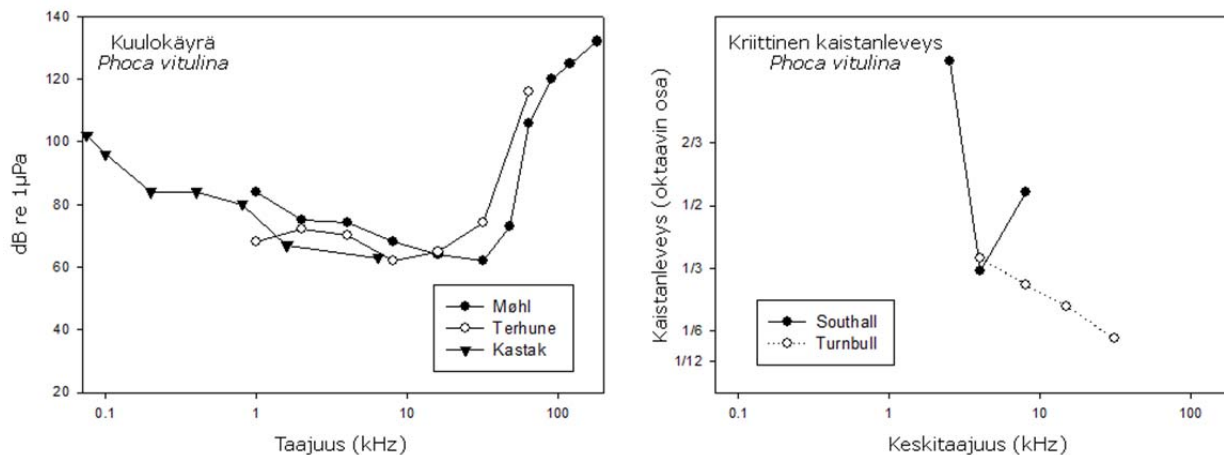
Kirjohylkeet ovat opportunistisia saalistajia. Ne syövät pääasiassa pohjakaloja mutta voivat saalistaa ja syödä kaikkia alueen luukalalajeja, mikä osoittaa, että ne ovat hyvin sopeutuvia saaliin saatavuuden muutoksiin. Hylkeiden ruokavalio vaihtelee niiden levinneisyysalueen mukaan. Lounaisella Itämerellä on todettu kirjohylkeiden ravinnosta 21 kalalajia. Ravinnosta löytyneiden kalojen korvan tasapainokivien (otoliittien) perusteella kirjohylkeiden saaliista on pikkutuulenkaloja (44,5 %), mustatokkoja (15,1 %) ja turskia (11,5 %) (Andersen et al. 2007). Kalmarsundissa löydettiin vain 5 saalislajia, joista ankerias oli yleisin (41,7 %). Seuraavaksi yleisimmät olivat turska (16,7 %), kampela (16,7 %) ja siika (16,7 %) Söderberg (1975). Myös nokkakalat ovat kuuluneet kirjohylkeen ruokavalioon, mutta koska nokkakalan päätä ei syödä, otoliitit puuttuvat näytteistä ja tämän lajin merkittävyyttä on vaikea arvioida. (Andersen et al. 2007).

3.5 Kuuleminen

Hylkeiden korvat ovat hyvin mukautuneet elämiseen vedessä. Mukautuneisuutta osoittaa keskikorvan huokoinen kudosis, joka tasaa tärykalvoon kohdistuvan paineen kasvua hylkeen sukeltaessa (Møhl 1967) sekä erillinen reitti äänelle keskikorvaan vedessä. Kirjohylkeiden kuulokäyrä (audiogrammi) osoittaa kirjohylkeillä olevan hyvä kuulo veden alla, muutamasta sadasta Hertzistä noin 50 kHz:in taajuuksilla (Kuva 3.5, vasemmalla).

Kirjohylkeen kuulon kriittinen kaistanleveys pienenee taajuuden laskiessa ainakin välillä 2,5 kHz – 30 kHz, jolla se on mitattu (Kuva 3.5, oikealla) ja se on verrannollinen muutamien tutkittujen merinisäkkäiden (pyöriäisiä lukuun ottamatta) vastaaviin arvoihin, eli enintään n. 1/3 oktaavia on parhaalla kuuloalueella ja alue on leveämpi hyvin matalilla taajuuksilla. Kriittinen kaistanleveys osoittaa (muun muassa) herkkyuden melun peittovaikutukselle. Melu, joka asettuu kriittiselle kaistanleveydelle tietyn jatkuvan akustisen ärsyksen ympärillä, voi peittää äänen (eli nostaa äänen havaitsemiskynnystä), kun taas melu, joka jää kriittisen kaistanleveyden ulkopuolelle, vaikuttaa vain vähän tai ei vaikuta lainkaan äänen havaitsemiseen. Näin ollen kapeat kriittiset kaistanleveydet merkitsevät vähäistä herkkyyttä häiritsevälle melulle, kun taas suuremmat kriittiset kaistanleveydet lisäävät herkkyyttä melulle. Harmaahylkeen tai itämerennorpan kriittisiä

kaistanleveyksiä ei ole mitattu, mutta on johdonmukaista olettaa, että ne vastaavat mitattuja kirjohylkeiden arvoja.



Kuva 3.5. Vasemmalla: kolmen kirjohylkeen audiogrammit, jotka osoittavat kuulemiskynnykset hiljaisissa olosuhteissa taajuuksilla 80 Hz – 150 kHz. Tietolähteet: Møhl 1968; Terhune ja Turnbull 1995; Kastak ja Schusterman 1998). Oikealla: kirjohylkeiden kriittinen kaistanleveys, ilmoitettu oktaavin osina. Tietolähteet: Southall et al. (2001) ja Turnbull ja Terhune (1990).

3.6 Näkeminen

Hylkeillä on hyvä näkö sekä ilmassa että vedessä. Silmien mukautuneisuus vedessä näkemiseen vaihtelee lajeittain. Mykiö on mukautunut veden alla näkemiseen ja tarkennuksen ilmassa uskotaan olevan mahdollista rakomaisen pupillin (supistuneena) ansiosta, mikä mahdollistaa suuren terävyysalueen (Fobes ja Smock 1981, Hanke et al 2009). Muiden eväjalkaisten (ja valaiden) tavoin kirjohyljettä pidetään käytännöllisesti katsoen värisokeana (Peich *et al.* 2001). Niiden verkkokalvossa on hyvin vähän tappisoluja, ja ne ovat kaikki samaa tyyppiä (sinisiä) (Newman ja Robinson 2005).

Silmän herkkyys on suuri ja sitä tehostaa verkkokalvon takana oleva *tapetum lucidum*. Hylkeet pystyvät todennäköisesti suunnistamaan näkökykynsä varassa myös hyvin syvällä (Levenson ja Schusterman 1999).

3.7 Kosketus/värinä

Hylkeillä on erittäin hyvin kehittyneet viikset (*vibrissae*), joiden karvatupissa on erittäin paljon verisuonia ja niiden ympärillä suuri määrä tuntohermopäätteitä (Dykes 1975). Käyttäytymistutkimukset ovat osoittaneet, että hylkeiden viikset tunnistavat erittäin herkästi hiukkasten liikkeitä vedessä (Denhardt *et al.* 1998) ja on mahdollista, että hylkeet pystyvät tuntemaan uivien kalojen aiheuttamat virtaukset ja pyörteet jopa useita minuutteja sen jälkeen, kun kala on uinut ohi (Denhardt *et al.* 2001).

Tästä voidaan päätellä, että viiksillä on saaliin löytämisessä yhtä tärkeä tehtävä kuin silmillä, ellei jopa suurempi. Tämä koskee varsinkin suuria syvyyksiä, yöaikaa ja huonoja näkyvyysolosuhteita.

3.8 Sähkö- ja magneettikenttien aistiminen

Pyöriäisten tavoin todisteita hylkeiden kyvystä aistia sähkö- tai magneettikenttiä ei ole olemassa. Kuten pyöriäisillä, hylkeidenkään osalta mahdollisuutta magneettiaistin olemassaolosta ei ole syytä hylätä.

3.9 Häirintä

Maalla olevat kirjohylkeet reagoivat veneisiin siirtymällä veteen, kun vene ilmestyy 50–500 metrin etäisyydelle levähdyspaikasta. Pakoetäisyys riippuu alueesta. Joillakin alueella hylkeet tottuvat säännölliseen liikenteeseen ja näyttävät myös kehittävän kyvyn sietää melua (Andersen *et al.* 2012; 2014). Rödsandin lähellä Tanskassa olevan suuren tuulipuiston rakennusvaiheessa ja toiminnan aikana tutkittiin sen vaikutuksia hylkeisiin. Vain paalutuslevyjen juntaus yhden tuuliturbiinin perustuksia varten aiheutti mitattavissa olevia vaikutuksia maalla oleviin hylkeisiin (Edrén *et al.* 2010).

3.10 Suojelu

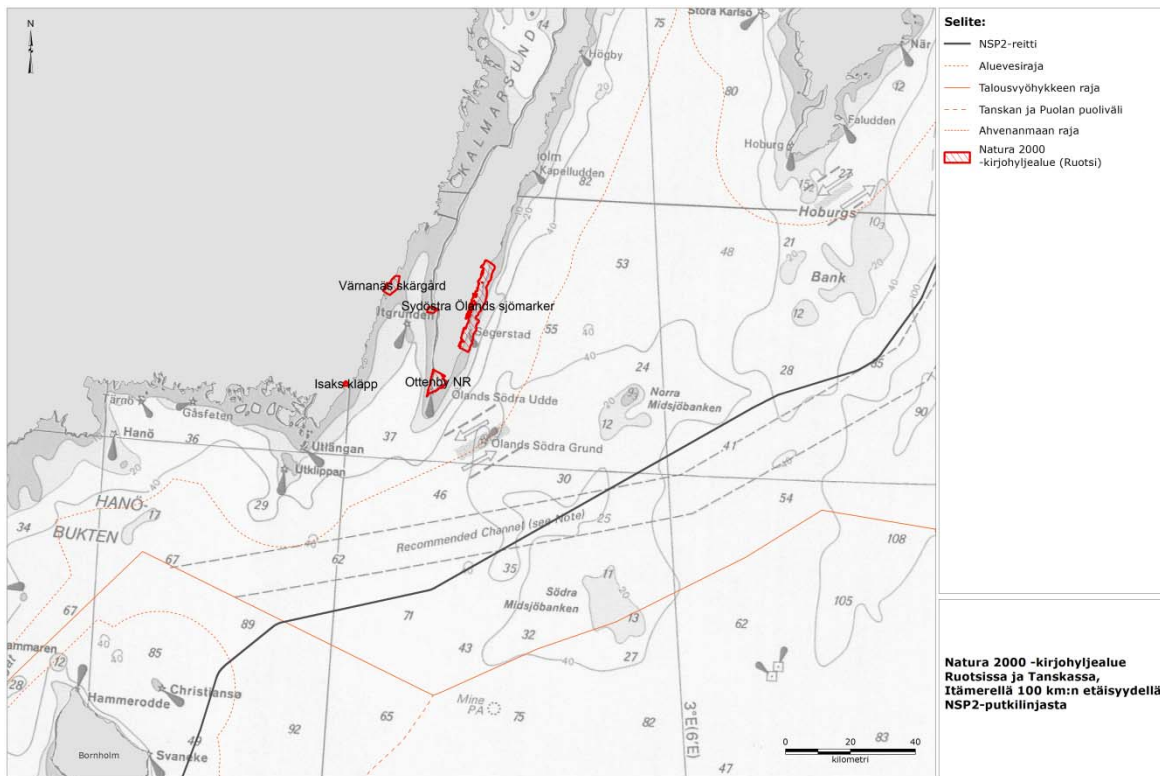
Kirjohylkeet on suojeltu EU:n luontotyyppidirektiivissä ja yleissopimuksessa muuttavien luonnonvaraisten eläinten suojelemisesta (Bonnin yleissopimus). Lisäksi ne ovat kokonaan suojeltuja kansallisen lainsäädännön mukaisesti. Maailman luonnonsuojeluliitto on luokitellut kirjohylkeet elinvoimaiseksi lajiksi (Lowry 2016). Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto (IUCN) on kuitenkin ilmaissut huolensa Kalmarsundin populaatiosta (IUCN 2007). Kirjohylje mainitaan EU:n luontotyyppidirektiivin liitteessä II, mikä tarkoittaa, että se on suojeltava osoittamalla sille erityisiä suojelualueita. Hylkeiden osalta tällaiset alueet on yleensä sijoitettu tunnettujen leävhdyspaikkojen ympärille.

3.10.1 Itämeren Natura 2000 -alueet lähellä NSP2-putkilinjan reittiä

Kirjohylkeet mainitaan 20 Ruotsin Natura 2000 -alueen suojeluperusteissa. Näistä alueista 5 sijaitsee Itämerellä enintään 100 km:n etäisyydellä NSP2-putkilinjan reitistä (taulukko 3.10.1, Kuva 3.10.1). Kirjohylkeellä ei ole Natura 2000 -alueita Tanskan Itämeren vesillä enintään 100 km:n etäisyydellä NSP2-putkilinjan reitistä. Kirjohylkeitä ei elä Viron, Suomen eikä Venäjän vesillä eikä niillä sen vuoksi ole nimetty kirjohylkeille lainkaan Natura 2000 -alueita.

Taulukko 3.10.1 Ruotsin Itämeren vesillä olevat Natura 2000 -alueet, joiden arviointiperusteisiin kuuluvat kirjohylkeet (Phoca vitula). Alueen koko, osuus alueesta joka on meriympäristöä, populaation asema (luontodirektiivin mukainen), populaation koko ja summittainen uintietäisyys NSP2-putkilinjan reitille (km) (lähde: <http://natura2000.eea.europa.eu/#>)

Alue	Alueen nimi	Pinta-ala (ha)	Merellinen %-osuus	Populaation asema	Popul. koko min-max	Arvioitu uintietäisyys NSP2-putkilinjasta (km)
SE0330108	Ottenby NR	2391,4	40	C	10-40	52
SE0330109	Eckelsudde	424,8	88	C	74-74	80
SE0330123	Värnanäs skärgård	1551,9	93	B	142-142	87
SE0330174	Sydöstra Ölands sjömarker	8866,9	68	C	ei tietoja	60
SE0410113	Isaks kläpp	124,7	97	C	50-50	68



Kuva 3.10.1 Kartta Ruotsin Itämeren vesillä olevista Natura 2000 -alueista, joiden suojeluperusteisiin kuuluvat kirjohylkeet (*Phoca vitulina*).

4. Itämerennorppa (*Pusa hispida botnica*)

4.1 Kantojen rakenne

Itämerennorpat muodostavat geneettisesti erillisen populaation, joka ei koskaan poistu Itämereltä. Koska norpat ovat riippuvaisia meren jäätä, niitä esiintyy vain harvoin eteläisellä Itämerellä. Geneettisiä eroja ei ole havaittu Itämerellä sijaitsevien kolmen lisääntymisalueen välillä, vaikka satelliittipaikannetut yksilöt näiltä kolmelta alueelta (Perämeri, Suomenlahti ja Riianlahti) näyttävät kuuluvan kolmeen maantieteellisesti erilliseen ryhmään (Härkönen et al. 2008) (Kuva 4.2.1.1).

4.2 Yleinen levinneisyys ja runsaus

Norppaa esiintyy arktisilla vesillä. Se viihtyy jäätyvissä vesissä ja on jääkarhujen ensisijaista ravintoa. Kannan koko on maailmanlaajuisesti vähintään viisi miljoonaa, joten lajia ei pidetä uhanalaisena. Itämeren erillinen norppakanta ja maailman ainoat norppien kaksi makean veden alalajia, saimaannorppa Suomessa ja laatokannorppa Venäjällä, katsotaan kuitenkin uhanalaisiksi (Reeves 1998). Itämerennorppa ja makean veden norpat eriytyivät arktisilta vesiltä viime jääkauden päättyessä noin 9 000–11 000 vuotta sitten.

4.2.1 Itämerennorppa

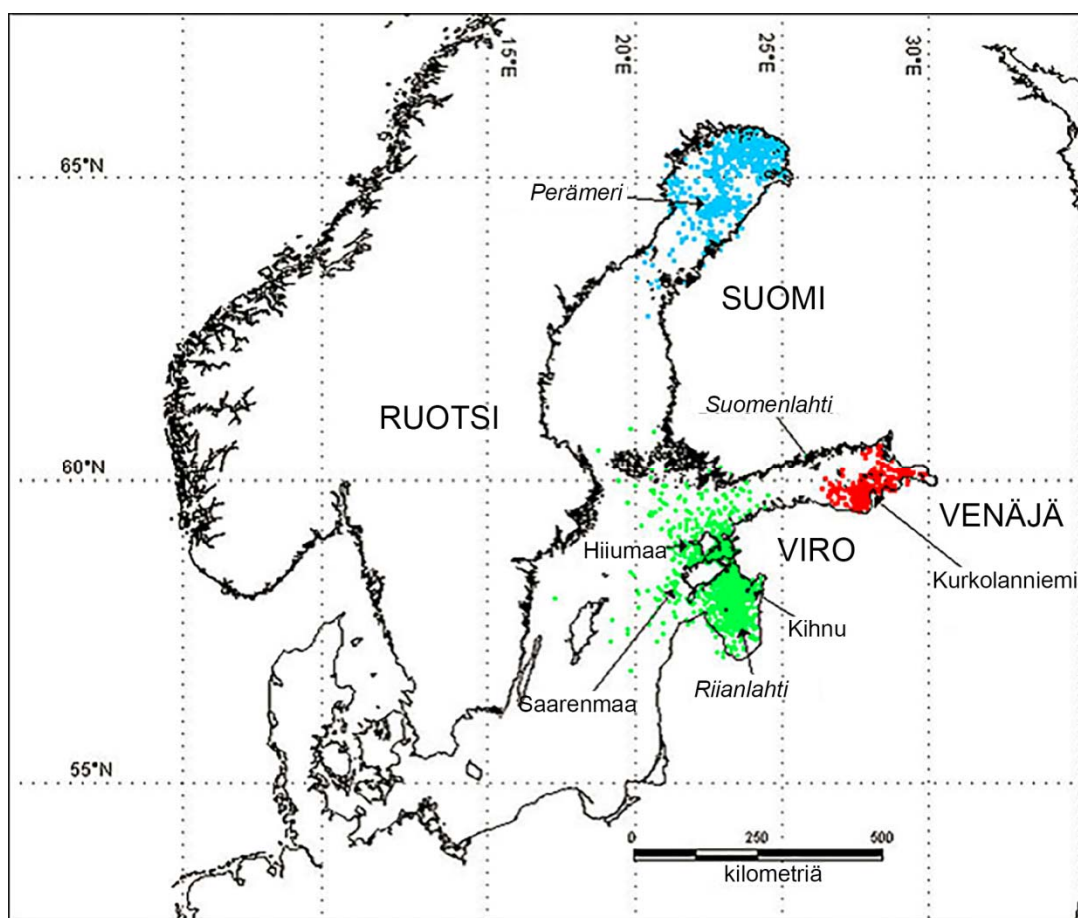
Itämeren norppakanta on ollut aiemmin runsas ja sen populaatio on viime vuosisadan alussa käsittänyt noin 200 000 yksilöä. Sitten määrää on merkittävästi supistunut metsästyksen ja ympäristön saastumisen vuoksi 1970-luvulle asti, jolloin itämerennorppia oli jäljellä vain 3 000–5 000 yksilöä (Harding ja Härkönen 1999). Vuodesta 1988 pohjoisen lisääntymisalueen populaatio Perämerellä on kasvanut 4,8 % vuodessa, ja vuonna 2014 maaliskuussa jäällä lepävistä norpista tehdyt lentolaskennat antoivat tulokseksi noin 8 000 yksilöä (HELCOM 2015). Korjattuna vedessä olleiden yksilöiden määrällä pohjoisen itämerennorppapopulaation kokonaismääräksi saatiin noin 11 500. Keväällä 2015 jääolosuhteet olivat kuitenkin laskennan aikana poikkeuksellisen suotuisat, ja jäällä lepävien norppien määrä arvioitiin yllättävän suureksi (17 400) (Luonnonvarakeskus 2016). Määrä oli lähes kaksinkertainen odotuksiin nähden, ja tämä tutkimus ei ehkä ole aiempien tutkimusten kanssa täysin vertailukelpoinen. Tässä raportissa

oletamme, että populaation koko on 11 500–17 400 yksilöä.

Vaikeiden jääolosuhteiden vuoksi norppien laskentatietoja ei ole viime aikoina tehty kolmelta eteläiseltä lisääntymisalueelta, jotka ovat Saaristomeri, Suomenlahti ja Riianlahti. Vuoden 2011 laskennassa havaittiin Suomenlahdella 50 yksilöä, minkä perusteella populaation kooksi arvioidaan noin 100 (HELCOM 2016). Alueella arvioitiin 1990-luvulla olevan 300 yksilöä (HELCOM 2016), joten kanta voi olla vakavasti vähenemässä. Norppia havaitaan useimmiten Venäjän aluevesillä, mutta pieni osa populaatiosta elää ja lisääntyy Suomen puolella lähellä Venäjän rajaa. Jotkin norpat lisääntyvät myös Uhtjun saaren lähellä Virossa. Muut norppien esiintymisalueet Suomenlahdella Virossa ovat Kolganlahti ja Krassin saari (Keskkonnaamet 2015).

Riianlahdella laskettiin olevan 1 400–1 500 norppaa vuonna 2011 (Härkönen et al. 2013).

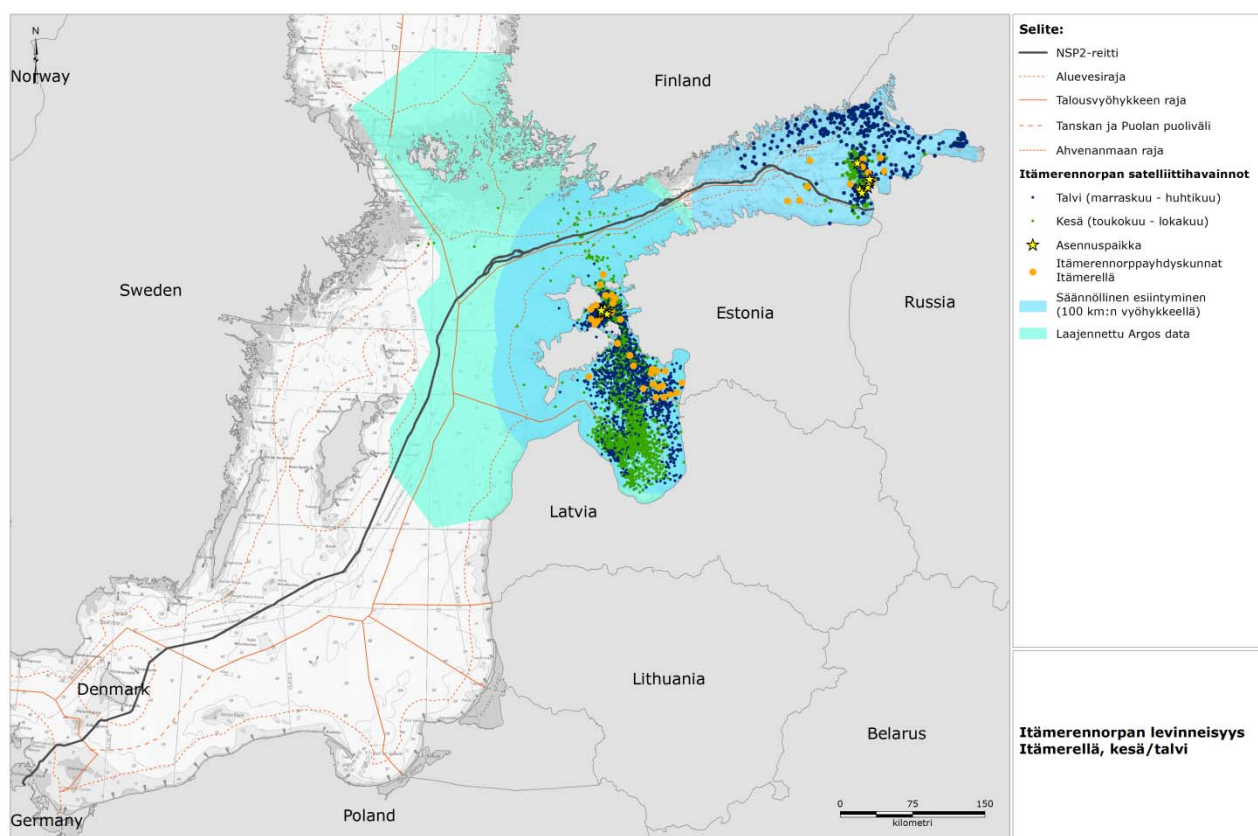
Saaristomeren populaation koko oli vuosien 2002–2005 laskentojen mukaan koko alueella 140–300 yksilöä (Miettinen et al. 2005). Lähettimillä merkityistä norpista kerättyjen tietojen perusteella itäisen Suomenlahden osapopulaatio on erillinen, kuten myös Riianlahden ja Perämeren populaatiot. Yhden yksilön on kuitenkin osoitettu muuttaneen Perämereltä Riianlahdelle (Oksanen 2015), joten jonkinlaista geenien sekoittumista alueiden välillä saattaa vielä esiintyä. Ilmaston lämpeneminen on pienentänyt talvista jääpeitettä ja populaatiot ovat nyt hajautuneen pienemmille alueille. Tämä vaarantaa osapopulaatioiden olemassaoloa entisestään (Sundqvist et al. 2012). Solujen mikrosatelliittien sisältämistä geeneistä tehty tutkimus ei osoittanut osapopulaatioiden olevan eriytyneitä (Palo et al. 2001). Karvanvaihtoajan ulkopuolella norpat ovat vähemmän riippuvaisia levähdyspaikoistaan ja saalistusalueistaan kuin harmaahylkeet, ja norpat voivat liikkua useiden paikkojen välillä (Oksanen 2015).



Kuva 4.2.1.1 Itämeri ja paikat, joissa täysikasvuisia Argos-satelliittilähettimellä varustettuja norppia on havaittu kolmesta maantieteellisesti erillisestä ryhmästä: Perämeri (sininen, 5 norppaa, 345 paikkaa), Suomenlahti (punainen, 4 norppaa, 178 paikkaa) ja Viron rannikkovedet (vihreä, 10 norppaa, 812 paikkaa) (lähde: Härkönen et al. 2008).

Se, että norpat lisääntyvät jäällä, rajoittaa populaation alueille, joilla esiintyy talvella säännöllisesti kiintojäästä tai tiivistä ahtojäästä, mikä estää lajin populaatioiden muodostumista eteläiselle Itämerelle. Itämerennorpan tärkeimmät elinalueet ovat saarten ja luotojen läheisyydessä alueilla, jotka normaalisti ovat talvisin jään peitossa. Jääpeite voi satunnaisesti ulottua varsinaiselle Itämerelle ja norppia on joissakin tapauksissa havaittu Puolan ja Tanskan rannikoilla (henk. koht. Anders Galatius, Iwona Pawliczka). Kesäkuussa norpat poistuvat tavanomaiselta alueeltaan kesäisille levähdysalueilleen syvän meren ulkosaariston luodoille ja kiville ja palaavat sieltä loka-marraskuussa (Miettinen et al. 2005).

Kuvat 4.2.1.1 ja 4.2.1.2 osoittavat norpan NSP2-putkilinjan reitin kannalta merkityksellisen levinneisyyden Itämerellä. Norppien tärkeimmät lisääntymisaluet ja levähdyspaikat sijaitsevat Suomenlahden norpan osapopulaation lisääntymisalueen osalta Venäjän vesillä ja Riianlahden osapopulaation lisääntymisalueen osalta Viron vesillä. Suomenlahden norppien osapopulaatio elää Venäjän, Suomen ja Viron vesillä Suomenlahdella. Vaikka Riianlahden osapopulaation norpat elävät pääasiassa Viron ja Latvian vesillä, ne liikkuvat myös Suomen ja Ruotsin vesialueille. Saaristomerен alueelta ei ole käytettävissä satelliittitietoja norpista, mutta todennäköisesti näiden norppien esiintymisalue ulottuu myös kaasuputkien rakennustöiden alueelle. Ehdotettu NSP2:n reitti sijoittuu hyvin lähelle useita norppien levähdyspaikkoja Suomenlahdella ja putkireitille jää suuri osan norppien esiintymisalueeseen kuuluvasta elinympäristöstä.



Kuva 4.2.1.2 Kartta norppien lepoon, lisääntymiseen ja karvanvaihtoon käyttämistä levähdyspaikoista (yhdyskunnista). Norpan satelliittiseurantatiedot (37 seurattua yksilöä, lähde: Eestimaa Looduse Fond, Pro Mare) esitetty vuodenajoinnain: vihreä (kesä: touko-lokakuu) ja sininen (talvi: marras-huhtikuu).

Argoksen tietojen, Kuva 4.2.1.1, mukainen ulottuvuus on merkitty vaaleanvihreällä. Säännöllinen esiintyminen on esitetty 100 km:n vyöhykkeinä kunkin yhdyskunnan ympärillä. 100 km:n vyöhyke on laskettu norpan oleskelualueen säteenä perustuen tietoihin Oksanen et al (2015). Yhdyskuntatiedot Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS) -järjestelmästä 2016. On huomattava, että koska vain pieni osa norppapopulaatiosta on varustettu satelliittilähettimillä, järjestelmän tiedot eivät osoita koko populaation levinneisyyttä ja niitä voidaan käyttää vain Itämeren norppia koskevana informatiivisena katsauksena.

4.3 Käyttäytyminen ja lisääntyminen

Itämerennorpat lisääntyvät jääpeitteen reunan läheisyydessä helmikuun puolivälistä maaliskuun puoliväliin. Jää- ja lumipeitteen on oltava riittävä, jotta norppa pystyy rakentamaan lumipesän hengitysavantonsa päälle. Pääasiallisena karvanvaihtoaikana itämerennorpat viettävät suurimman osan ajasta levähdyspaikoillaan (syrjäisillä kivillä, luodoilla ja saarilla) huhtikuun puolivälistä toukokuun alkuun.

Talvella norpat ovat tavallisesti yksinään hajaantuneina jääkentille. Ne ovat aina varuillaan petojen (metsästäjien) varalta ja käyttäytyvät usein aggressiivisesti muita norppia kohtaan. Kun jääkentän railot alkavat jäätyä, norpat käyttävät vahvoja kynsiään ja kaivavat hengitysavantoja, jotka ne pitävät auki koko talven jopa 2 m paksun jääpeitteen aikana. Kesällä norpat ovat seurallisia ja lepäilevät kivillä ja luodoilla.

Härkönen et al. merkitsivät 2008 pohjoisen Itämeren vesillä 19 norppaa (katso Kuva 4.2.1.1) ja tutkivat niiden liikkeitä sekä sukelluskäyttäytymistä. Sukelluskäyttäytyminen on erilaista eri sukupuolilla, urokset sukeltavat yleensä syvemmälle kuin naaraat. Riianlahden ja Suomenlahden norpilla naaraiden sukellussyvyudet olivat matalia (<10 m) koko vuoden, mutta myös luokkaan 20 m – 40 m kuuluvia sukelluksia havaittiin. Urosnorppien käyttäytyminen vaihteli vuodenajoittain samaan tapaan kuin naaraiden, mutta urokset sukelsivat syvemmälle. Yleisesti katsoen kumpikin sukupuoli sukelsi huhtikuun ja heinäkuun välisenä aikana syvemmälle kuin muulloin, ja suurimmat sukellussyvyudet olivat 110–120 m. Tämä merkitsee, että norppia voi esiintyä kaikissa syvyyksissä NSP2:n reitillä.

4.4 Ravinto

Itämerennorpat syövät kaloja kuten silakkaa, kuoretta, siikaa, simppua, ahventa ja kolmipiikkiä. Varsinkin talvisin ne syövät myös pohjaeläimiä (enimmäkseen siiroja) ja kaksikuorisia simpukoita (Kauhala et al. 2011; Suuronen ja Lehtonen 2012; Lundström et al. 2014).

4.5 Kuuleminen, näkeminen, kosketuksen/värinän sekä sähkö- ja magneettikenttien aistiminen

Norppien aisteja ei ole tutkittu yksityiskohtaisesti, mutta niiden uskotaan olevan samankaltaiset kuin muilla hyljelajeilla. Siksi edellä oleva kirjohylkeiden aisteja koskeva osuus pätee myös norppiin.

4.6 Häirintä

Koska norpat ovat lisääntymisaikanaan riippuvaisia jää- ja lumipeitteestä, jään murtamiseen liittyvä toiminta – mukaan lukien melu, lisääntymisaluiden menetys ja visuaaliset häiriöt voivat olla tuhoisia lisääntymisen onnistumiselle. Ilmaston lämpeneminen voi uhata vakavasti Itämeren eteläisiä norppakantoja. Talvi 2006–2007 oli hyvin leuto, ja lisääntymisaluiden rajallinen määrä uhkasi norppakantojen lisääntymistä Suomenlahdella, saaristomerellä ja Riianlahdella (Meier et al. 2004).

Hylkeitä voi häiritä myös matkailu, ammattikalastus (esim. joutuminen sivusaaliiksi) ja kaivostoiminta, vaikka norppien reaktioista ihmisten läsnäoloon, vedenalaiseen meluun ja ilman kautta etenevään meluun tiedetään vain vähän. Alaskassa tehty tutkimus on kuitenkin osoittanut hylkeiden kykenevän jossain määrin sopeutumaan teollisuusmeluun (Blackwell et al. 2004). Muita uhkia itämerennorpalle ovat rehevöityminen, ympäristön saastuminen ja öljyvuodot. Veden suurista organokloridipitoisuuksista (DDT, PCB ja HCB) johtuvat lisääntymishäiriöt johtivat steriliteetin yleistymiseen norpilla (Helle 1980). Nämä ongelmat tuntuvat olevan väistymässä organokloridien käytön vähetessä (Nyman et al. 2002, Routti 2009), ja nyt norppiin kohdistuvan suuren uhan muodostaa sopivien jääolosuhteiden puuttuminen ja mahdollisuus joutua sivusaaliiksi, vaikka tämän uhan laajuutta ei tiedetä.

4.7 Suojelu

4.7.1 Suojelu EU:n vesillä

Itämerennorppa on EU:n luontotyyppidirektiivissä (liitteet II ja V) ja Bernin yleissopimuksessa (liite III) mainittu suojeltu laji. Maailman luonnonsuojeluliitto on luokitellut Itämeren norppapopulaation elinvoimaiseksi lajiksi (Härkönen 2015).

Vaikka norppien määrä on kaukana historiallisista huippulukemista, niiden runsaus Perämerellä on ylittänyt 10 000 yksilön rajan, joka on HELCOMin asettama viiteraja itämerennorppien hoitoyksiköille (HELCOM 2016). Todettu vuotuinen populaation kasvuvauhti (4,8 % vuodesta 1988) on huomattavasti pienempi kuin pienentyneiden norppapopulaatioiden luontainen lisääntymisvauhti (10 %) (HELCOM 2016). Tämä tarkoittaa, että populaation kasvua hidastavat paineet, mahdollisesti sivusaaliiksi joutuminen, saasteet ja lisääntymisympäristöjen puute. Eteläisillä alueilla (Suomenlahti, Saaristomeri ja Riianlahti) vastaavaa myönteistä populaation kasvutrendiä ei ole havaittu. Siksi uskotaankin, että Suomenlahdella norppien määrä on vähenemässä nykyisestä noin 100 yksilön arvioidusta määrästä (HELCOM 2016).

HELCOMin punaisella listalla Itämeren lajeista norppa on luokiteltu vaarantuneeksi (HELCOM Red List Marine Mammal Expert Group 2013).

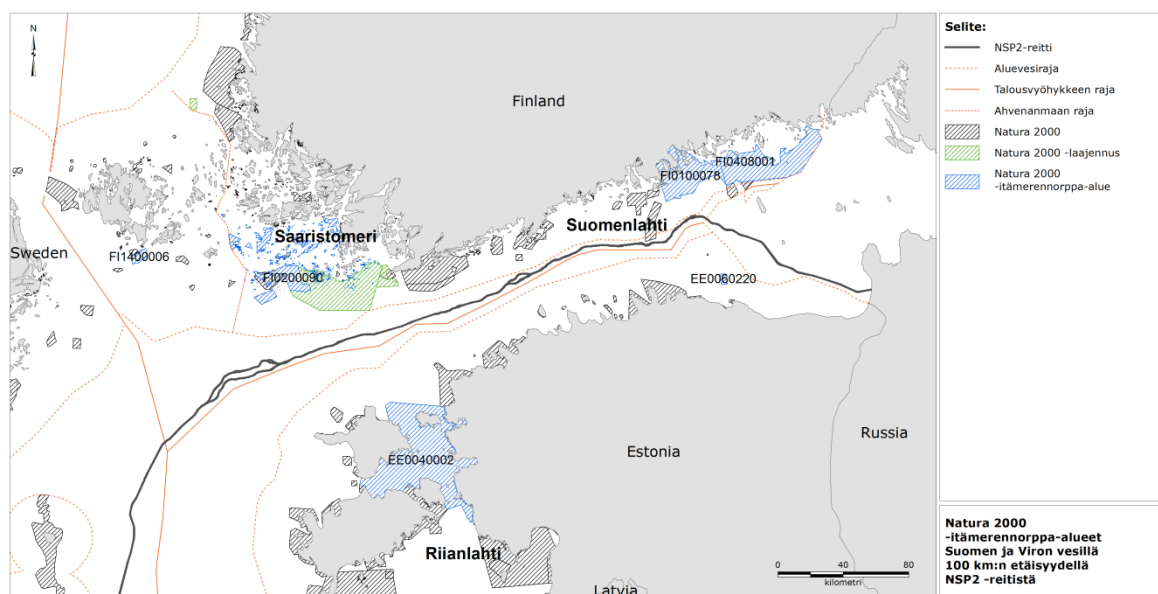
4.7.2 Itämeren Natura 2000 -alueet lähellä NSP2-putkilinjan reittiä

Kaikki tiedot Natura 2000 -verkostoon kuuluvista suojelluista alueista keräävän Euroopan ympäristökeskuksen (<http://natura2000.eea.europa.eu/>) mukaan Suomessa on 8 ja Virossa 6 Natura 2000 -aluetta, joiden suojeluperusteisiin norppa on kirjattu. Suomen ympäristöministeriön lähteiden mukaan norppa ollaan listaamassa useille nykyisille Natura 2000 -alueille (P. Blankett, ympäristöministeriö, henk. koht. komm., lokakuu 2016). Tämä asia ei ole kuitenkaan lopullisesti vahvistettu, ja siksi sitä ei ole otettu huomioon tässä. Myös yhtä norppiin liittyvistä Suomen Natura 2000 -alueista, Saaristomeren Natura-aluetta, ollaan merkittävästi laajentamassa (se on kaksinkertaistumassa, katso laajennusalue kuvasta 4.2.2). Kaikkiaan 4 suomalaista ja 3 virolaista Natura 2000 -aluetta sijaitsee 100 km:n säteellä NSP2-putkilinjan reitiltä ja niitä pidetään tässä

merkittävänä. Alueet on lueteltu taulukossa 4.7.1 ja merkitty violetilla kuvassa 4.7.1.

*Taulukko 4.7.1 Suomen ja Viron vesillä 100 km:n säteellä NSP2-putkilinjasta sijaitsevat Natura 2000 -alueet, joiden suojeluperusteisiin norppa on merkitty. Alueen koko, osuus alueesta joka on meriympäristöä, populaation koko ja summittainen uintietäisyys NSP2-putkilinjan reitille (km) (lähde: <http://natura2000.eea.europa.eu/#>, paitsi *-merkitty alue. Tämän lähde on: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/tietolomakkeet/FI0408001.pdf>).*

Maa	ALUEKOODI	ALUEEN NIMI	Pinta-ala (ha)	Vähimmäis-etäisyys NSP2:sta (km)	Meriympäristö -%	Norppien lukumäärä alueella (min.-maks.)
Suomi	FI0100078	Pernajanlahti ja Pernajan saaristo	65775	13,1	98,20	ei tietoja
	FI0200090	Saaristomeri	49735	27,4	88,60	150-150
		Alueen FI0200090 laajennus	176117	14,5	>95,00	
		Itäisen Suomenlahden saaristo ja vesialue	95628	23,5	100,00	3-50
Viro	EE0040002	Väinamere	253457	42,7	82,80	501-1000
	EE0060220	Uhtju	2443	34,6	99,50	1-6



Kuva 4.7.1 Kartta Suomen ja Viron vesillä 100 km:n säteellä NSP2-putkilinjasta sijaitsevista Natura 2000 -alueista, joiden suojeluperusteisiin norppa on merkitty.

Ruotsissa tai Tanskassa ei ole Natura 2000 -alueita, joiden suojeluperusteisiin norpat kuuluvat.

4.7.3 Suojelu ja suojellut merialueet Venäjän vesillä

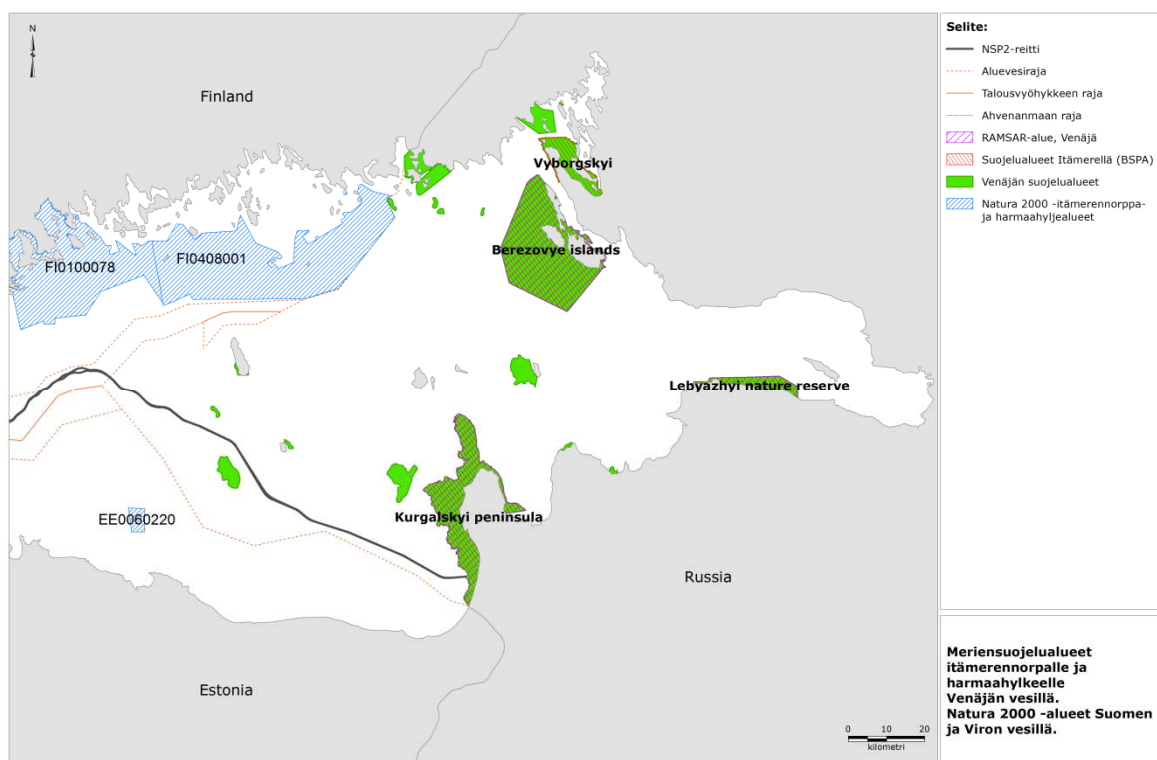
Venäjän vesillä suojellut lajit on lueteltu Venäjän federaation punaisessa kirjassa (Red Data Book of the Russian Federation, RDBRF). RDBRF on valtiollinen asiakirja, joka on laadittu Venäjän federaation, sen mannerjalustan ja merellisen talousvyöhykkeen alueella elävien uhanalaisten eläinten, kasvien ja sienilajien dokumentoimiseksi. Kirjan ovat hyväksyneet Venäjä ja kaikki IVY-maat (Itsenäisten valtioiden yhteisö) yhteisen sopimuksen tekemiseksi harvinaisten ja uhanalaisten lajien suojelusta. Venäjä käyttää tällä hetkellä vuoden 1998 versiota (Iliashenko & Iliashenko 2000), mutta lajeja koskeva RDBRF on tarkoitus päivittää vuonna 2018 (ASCOBANSin mukaan). RDBRF on voimassa sekä valtion että alueiden tasolla.

Itämerennorpan suojeluasema on luokiteltu seuraavasti (punaisten kirjojen luokat ovat peräisin Rambøll-asiakirjasta: W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_Book4):

- RDBRF, luokka nro 2 – lukumäärä vähenemässä, alalaji
- Leningradin alueen punainen kirja, luokka nro 2 – erittäin uhanalainen (EN), alalaji
- Pietarin punainen kirja, luokka nro 1 – äärimmäisen uhanalainen (CR), alalaji
- IUCN:n punainen lista silmällä pidettävistä lajeista, elinvoimainen (LC), alalaji (www.iucnredlist.org, hyväksytty 30.12.2016)

On merkillepantavaa, että kaikki punaiset kirjat luokittelevat norpan aseman ongelmalliseksi, kun taas IUCN:n arvio siitä on positiivinen. Erot suojeluasemissa voivat johtua siitä, että IUCN tarkastelee Itämeren tilannetta kokonaisuutena, kun RDBRF koskee koko Venäjän aluetta ja Leningradin alueen punainen kirja koskee vain Suomenlahtea. Punaisten kirjojen arviot ovat myös yli 10 vuotta vanhoja ja IUCN:n arviot on päivitetty vuonna 2015.

Norpat kuuluvat useisiin Venäjälle kuuluviin Suomenlahden merensuojelualueisiin, eli Ramsar-alueisiin, Itämeren suojelualueisiin ja luonnonsuojelualueisiin (katso Kuva 4.7.2). NSP2-reitti kulkee yhden suojelualan kautta ja useita muita on sen lähellä.



Kuva 4.7.2 Kartta merensuojelualueista (Marine Protected Areas, MPA) ja luonnonsuojelualueista

Venäjän vesillä ja Natura 2000 (N2000) -alueista Viron ja Suomen vesillä. Numerot viittaavat luonnonsuojelualueiden nimiin: 1) Kurkolanniemi, 2) Suursaari, 3) Prigranichnyi, 4) Halli, 5) Kiuskari, 6) Kiuskari, 7) Kinnarit, 8) Long Rock, 9) Seiskari, 10) Tytärsaari, 11) Pieni Tytärsaari, 12) Viirin saaret, 13) Vigrund, 14) Koiviston saaret.

5. Harmaahylje (*Halichoerus grypus grypus*)

5.1 Populaatorakenne

Maaailmassa on kolme erillistä harmaahyljekantaa. Yksi niitä on Itämeren harmaahylje, joka elää varsinaisella Itämeren pääaltaalla, Selkämerellä ja Suomenlahdella. Kaksi muuta harmaahyljekantaa elävät Koillis- ja Luoteis-Atlantilla. Suomenlahdella harmaahylje on ylivoimaisesti yleisin Itämeren hyljelaji, vaikka sen levähdyspaikkoja on havaittu vähemmän kuin norppien levähdyspaikkoja (Kuvat 4.2.1.2 ja 5.2.1.1).

Graves et al. (2009) ja Fietz et al. (2016) havaitsivat Itämeren ja Pohjanmeren harmaahylkeiden väliltä selvän geneettisen eron. Myös kolmen pääasiallisen lisääntymisalueen, Perämeren, Riianlahden ja varsinaisen Itämeren pohjoisosan, välillä havaittiin jonkin verran eroja, mikä viittaa rajoittuneeseen geenien sekoittumiseen.

5.2 Yleinen levinneisyys ja runsaus

Harmaahyljettä esiintyy vain Pohjois-Atlantilla. Koillis-Atlantilla harmaahylkeitä esiintyy lähinnä Brittein saarten ympäristössä, Islannista etelään Ranskan rannikon tuntumaan ja pohjoisessa Norjan rannikon läheisyydessä ja Kuolan niemimaalla. Luoteis-Atlantin populaatio elää Yhdysvaltojen koillisrannikolta Labradorin niemimaan pohjoiskärkeen Cape Chidley'iin (60° N), ja suurin keskittymä on Nova Scotian rannikon edustalla Sable Islandin ympäristössä. Itämeren populaatio on runsaimmillaan keskisen Itämeren alueella, joka rajoittuu Ruotsiin, Suomeen ja Viroon (NAMMCO 2007).

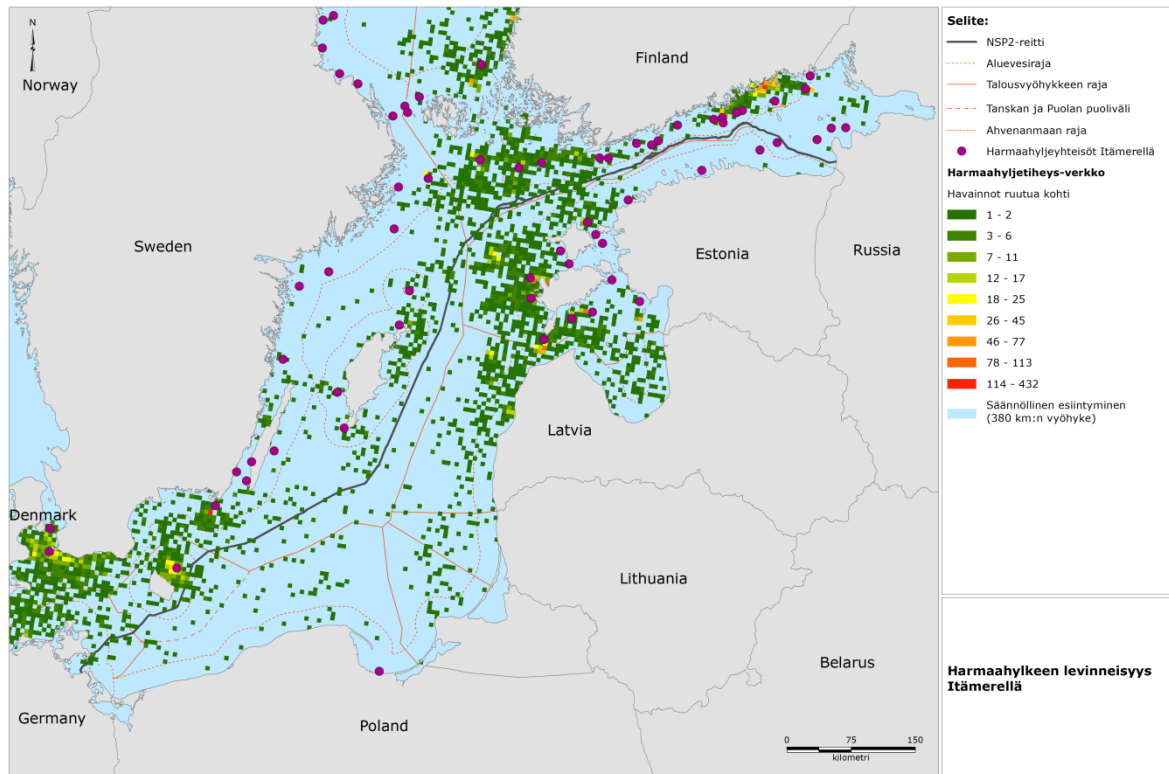
5.2.1 Itämeren harmaahylkeet

Harmaahylje on nykyisin Itämeren runsaslukuisin hyljelaji. Noin 100 vuotta sitten harmaahyljekannan koko oli 80 000–100 000 yksilöä, 1970-luvulla määrä oli metsästyksen ja saasteiden vuoksi laskenut noin 4 000:een (Harding ja Härkönen 1999). Valokuvauslaskennan perusteella vuonna 2000 kannan kooksi arvioitiin 15 600 yksilöä, ja lentolaskenta vuonna 2004 antoi tulokseksi 17 640 maalla havaittua harmaahyljettä (Hiby et al. 2006). Kun vuotuinen populaation kasvu on 7,9 % ja määrä korjataan vedessä olevilla, laskematta jääneillä yksilöillä,

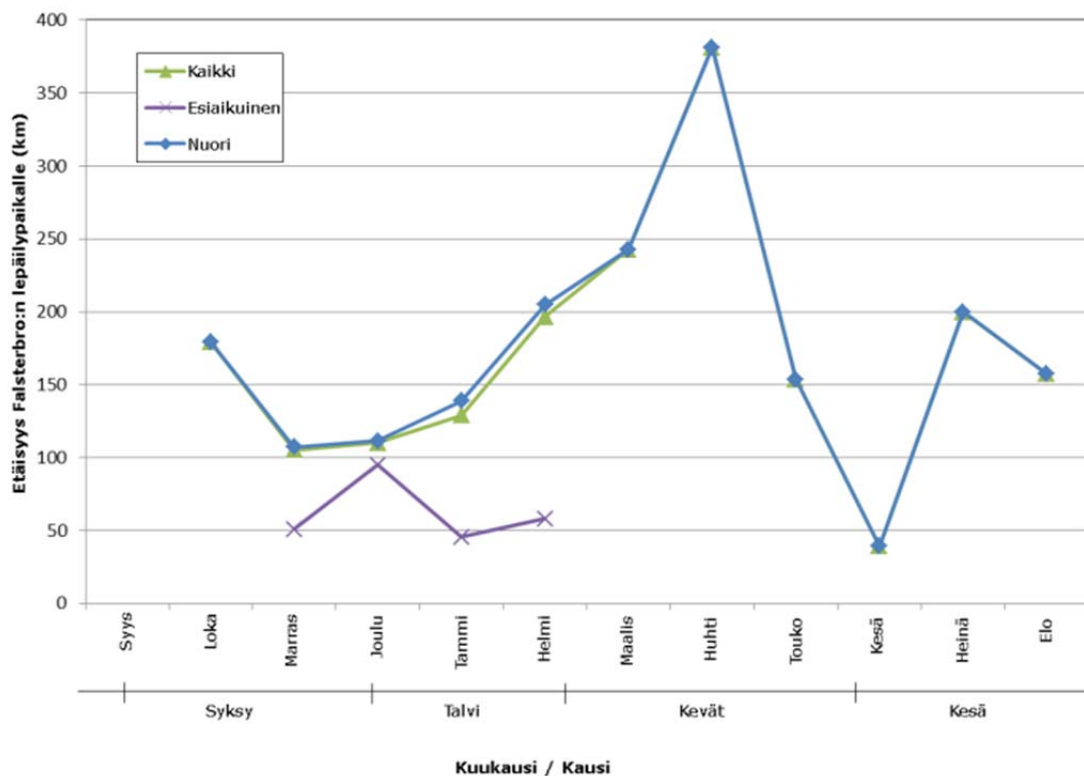
populaation kokonaismääräksi Itämerellä vuonna 2014 arvioitiin yli 40 000 hyljettä perustuen 32 200 lasketun hylkeen määrään (HELCOM 2015).

Itämeren harmaahylkeitä esiintyy Perämeren pohjoisimmasta osasta varsinaisen Itämeren lounaisosan vesille asti. Yleisesti hylkeet oleskelevat lisääntymisaikana Riianlahden, Suomenlahden, varsinaisen Itämeren pohjoisosan ja Perämeren ajojäillä tai luoteisen Itämeren luodoilla ja kivillä.

Satelliittiseurannassa harmaahylkeiden on havaittu liikkuvan pitkiä matkoja Itämerellä ja useimmat paikantimilla merkityt eteläisen Itämeren harmaahylkeet ovat siirtyneet pitkälle varsinaisen Itämeren pääaltaan alueelle (Kuva 5.2.1.1, Dietz et al. 2015). Merkitty naarashylje Itämeren Tanskaan kuuluvalta Rödsandin alueelta havaittiin poikasen kanssa Virossa ja kuukautta myöhemmin jälleen Rödsandissa. Tämä on merkki kausittaisista liikkeistä, jotka liittyvät läheisesti ravinnontarpeeseen ja sopiviin lisääntymisalueisiin. Jotkut harmaahylkeistä liikkuvat jopa 380 km:n päähän niiden merkintäpaikalta (Dietz et al. 2015). Tyypillisesti hylkeet kuitenkin hankkivat ravintonsa lähinnä paikallisesti ja saalistavat läheisellä avomerellä sekä siirtyvät säännöllisesti paikallisten ravinnonsaantipaikkojensa ja mieluisten levähdyspaikkojensa välillä (Sjöberg ja Ball 2000, Oksanen et al. 2014).

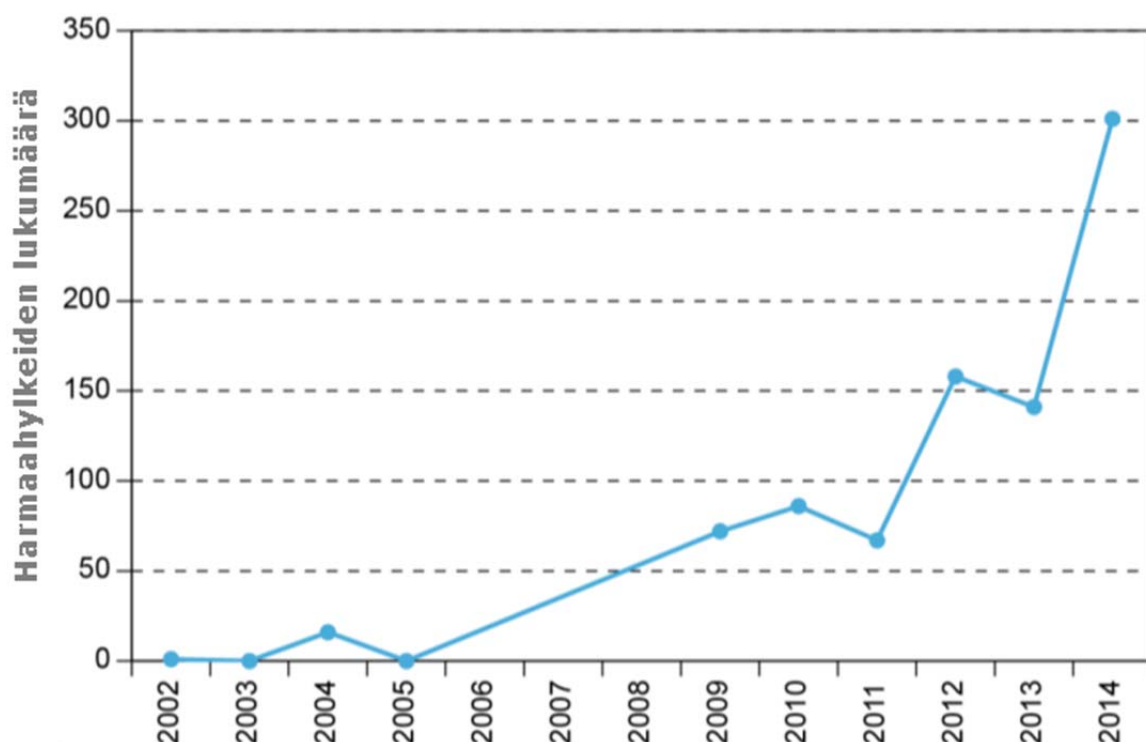


Kuva 5.2.1.1 Kartta harmaahylkeiden käyttämistä levähdyspaikoista (yhdyksunnista) lepoa, lisääntymistä ja karvanvaihtoa varten, säännölliset esiintymisalueet ja esiintymistiheys. Säännöllisen esiintymisen vyöhyke kuvataan enimmäisetäisyytenä merkintäpaikasta Kuvan 5.2.1.2 mukaisesti. Harmaahylkeen esiintymistiheys esitetään GPS-paikannettujen harmaahylkeiden havaitsemispaikkojen määränä ruudukon ruutua kohti. Tietolähde: HELCOM BALSAM -hyljetietokanta. Huomaa, että levinneisyysruudukko ei osoita koko populaation levinneisyyttä ja se painottuu paikkoihin, joissa hylkeitä on merkitty. Siksi sitä voidaan käyttää vain informatiivisena yleiskatsauksena Itämeren hylkeisiin.



Kuva 5.2.1.2 Liikkumisetäisyys kuukauden aikana Falsterbon (Etelä-Ruotsi) levähdyspaikalta, missä 11 harmaahyljettä merkittiin vuosina 2009–2012 (lähde: Dietz et al. 2015).

Itämeren Tanskaan kuuluvilla alueilla harmaahylkeiden määrä on lisääntynyt huomattavasti viime vuosikymmenen aikana (Kuva 5.2.1.3). Harmaahyljeyhdyskunta, joka on lähinnä NSP2:n reittiä, on Christiansø (tunnetaan myös nimellä Ertholmene) Tanskan vesillä Bornholmin lähellä. Se on nykyisin Tanskan suurin harmaahyljeyhdyskunta, ja vuosina 2011–2014 kaikista Tanskassa havaituista harmaahylkeistä 33–99 % laskettiin sieltä.



Kuva 5.2.1.3 Karvanvaihtoaikana (touko-kesäkuu) laskettujen harmaahylkeiden määrä Itämeren tanskalaisella osalla vuosina 2002–2014 (lähde: Sveegaard et al. 2015b).

5.3 Käyttäytyminen ja lisääntyminen

Harmaahylkeet ruokailevat kylmissä avovesissä ja lisääntyvät monenlaisissa elinympäristöissä, jotka ovat mahdollisimman rauhallisia, kuten kalliorannoilla, hiekkasärkillä, meren jäällä ja saarilla. Synnytys tapahtuu ahojällä helmi-maaliskuussa ja joskus jopa huhtikuussa jääolosuhteiden mukaan. Jotkin harmaahylkeet synnyttävät myös autioilla saarilla, etenkin Virossa ja Tukholman saaristossa, ja muutamat hylkeet Tanskassa (Rödsandin särkällä). Tämä johtuu ilmaston lämpenemisestä ja sen vuoksi häviävästä talven jääpeitteestä joillakin alueilla. Se osoittaa myös harmaahylkeiden kykenevän sopeutumaan muuttuvaan ympäristöön. Urokset seuraavat naaraita tiiviisti synnytyksen jälkeen ja odottavat tilaisuutta paritella heti imetyksen päätyttyä.

Harmaahylkeet ovat seurallisia ja kerääntyvät yhteen lisääntymistä, karvanvaihtoa ja lepoa varten. Ne lepäilevät lähinnä rannikkoalueilla – talvisin ajojällä lähellä avovettä ja kesäisin mieluiten autioilla saarilla, ulkoluodoilla ja kivillä. Karvanlähtöaikana ne oleilevat kallioilla ja luodoilla ja

toisinaan Perämeren viimeisillä ajojäillä. Harmaahylkeet jakavat usein oleskelualueensa kirjohylkeiden kanssa alueilla, joilla esiintyy molempia lajeja. Näin tapahtuu esimerkiksi Falsterbossa ja Rödsandissa, jotka kuuluvat harmaahylkeiden eteläisimpiin esiintymispaikkoihin Itämerellä.

Vaikka harmaahylkeiden sukelluksia yli 400 m:n syvyyteen on havaittu, useimmat sukellukset ulottuvat alle 120 m:n syvyyteen ja urokset sukeltavat yleensä syvemmälle kuin naaraat (Beck et al. 2003). Pohjanmerellä harmaahylkeiden on todettu vaihtelevan pitkien saalistusmatkojen ja lyhyiden, toistuvien matkojen välillä ja saalistavan syvyyksillä, jotka vaihtelevat 50:stä 90 metriin (McConnell et al. 1999). Lounaisella Itämerellä merkittäviä hylkeitä koskeneessa tutkimuksessa sukellussyvyudet jäivät useimmiten alle than 30 metriin, vaikka myös yli 50 m:n syvyyteen ulottuvia sukelluksia havaittiin (Dietz et al. 2015). Sukellustavoissa havaittiin vain pieniä vuodenaikaan liittyviä vaihteluita. Näin ollen harmaahylkeet voivat olla mahdollisia esiintymisalueensa kaikissa syvyyksissä NSP2:n reitin ympärillä.

5.4 Ravinto

Harmaahylkeet sukeltavat yksin tai pienissä ryhmissä ja käyttävät ravinnokseen useita kalalajeja. Kaikkialla Itämerellä tärkein saaliskala on silakka. Gotlannissa harmaahylkeistä kerätyistä ravintonäytteistä tunnistettiin 9 kalalajia tutkimuksessa, joka käsitti 41 näytettä. Ravintonäytteistä otettiin talteen 530 kalojen korvan tasapainokiveä (otoliittia), ja yleisimmät niistä tunnistetut saalislajit olivat silakka (32,6 %), kilohaili (31,3 %) ja turska (24,5 %). Keskisellä Itämerellä Ruotsin vesillä on tunnistettu 32 kalalajia. Silakka oli kaikkein yleisin (70,4 % kerätyistä otoliitteista), ja sen jälkeen kilohaili (9,4 %). Varsinaisella Itämerellä myös kilohaili, siika, makeanveden särkikalat, tokot ja kampela ovat merkittäviä, kun taas joukko muita lajeja, jotka käsittävät useimmat Itämerellä elävät kalalajit, löytyi vähemmän (Lundström et al. 2007).

5.5 Kuuleminen, näkeminen, kosketuksen/värinän sekä sähkö- ja magneettikenttien aistiminen

Harmaahylkeiden aisteja ei ole tutkittu yksityiskohtaisesti, mutta niiden uskotaan olevan

samankaltaiset kuin muilla hyljelajeilla. Siksi kirjohylkeiden aisteja koskeva osuus pätee myös harmaahylkeisiin.

5.6 Häirintä

Harmaahyljepopulaatioita voivat häiritä turismi, ammattikalastus ja kaivostoiminta, vaikka hylkeiden reaktioista ihmisten läsnäoloon ja vedenalaiseen tai ilmassa kulkeutuvaan meluun tiedetään vain vähän. Itämeren harmaahyljepopulaatiot ovat alttiina jäänmurtaajien toiminnasta aiheutuville häiriöille, mikä saattaa heikentää niiden lisääntymisen onnistumismahdollisuuksia. Itämeri on suhteellisen saastunut ja Itämeren hylkeiden hedelmällisyysluvut olivat alhaiset 1980-luvulla, jolloin noin 50 % naaraista oli lisääntymiskyvyttömiä (Murphy et al. 2015). Harmaahylkeissä on havaittu runsaasti lisääntymishäiriöitä ja lisääntymiskyvyttömyyttä (REF). Häiriöt voivat aiheutua PCB:n, DDT:n ja mahdollisesti orgaanisten organokloridien vaikutuksesta, sillä niistä on mitattu suuria pitoisuuksia.

5.7 Suojelu

5.7.1 Suojelu EU:n vesillä

Harmaahylje on EU:n luontotyyppidirektiivin liitteiden II ja V sekä Bernin yleissopimuksen liitteen III suojeltujen lajien luetteloissa. Maailman luonnonsuojeluliitto on luokitellut myös Itämeren harmaahyljepopulaation elinvoimaiseksi lajiksi (Härkönen 2016). Rajallinen määrä harmaahylkeitä metsästetään kiintiötynä Suomessa (maa- ja metsätalousministeriö 2007) ja Ruotsissa (Havs- och vattenmyndigheten 2012). Metsästettyjen hylkeiden todellinen määrä on aina alittanut selvästi kiintiön. Suurin vuoden aikana koskaan Ruotsissa ammuttujen hylkeiden määrä oli 132 vuonna 2008, ja Suomessa se oli 632 vuonna 2009 (maa- ja metsätalousministeriö 2007, HELCOM 2014). Viro ja Tanska ovat myöntäneet pienet kiintiöt kalakantojen suojelemiseksi (Naturstyrelsen 2014, <http://news.err.ee/v/environment/e9a79e47-7cea-40e6-975d-2be201b91822>).

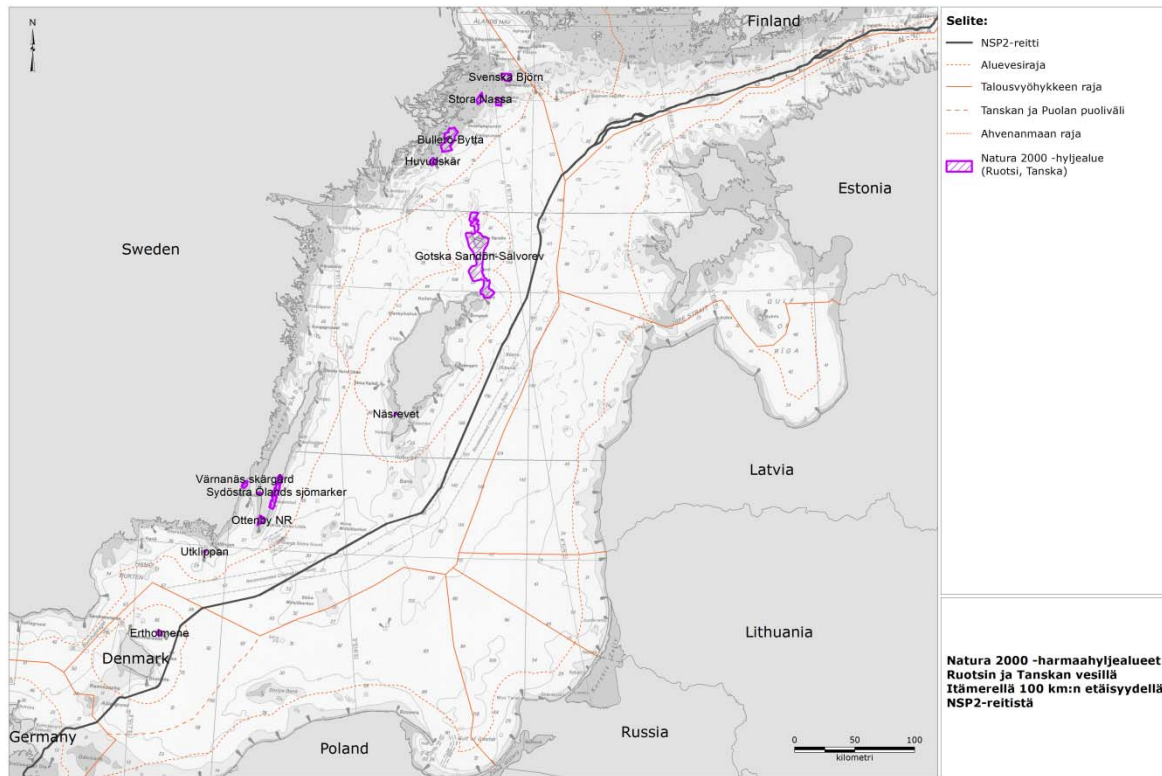
5.7.2 Itämeren Natura 2000 -alueet lähellä NSP2-putkilinjan reittiä

Harmaahylkeet mainitaan 38 Ruotsin Natura 2000 -alueen suojeluperusteissa. Näistä alueista 12

sijaitsee Itämerellä enintään 100 km:n etäisyydellä NSP2-putkilinjan reitistä yleisen saalistusmatkan piirissä (taulukko 5.7.1, Kuva 5.7.1). Tanskassa harmaahylkeet on mainittu 16 Natura 2000 -alueen suojeluperusteissa, ja yksi niistä, Ertholmene (mainittu edellä), on Itämerellä 100 km:n säteellä NSP2-putkilinjan reitiltä (taulukko 5.7.1, Kuva 5.7.1).

Taulukko 5.7.1 Ruotsin Itämeren vesillä olevat Natura 2000 -alueet, joiden suojeluperusteisiin kuuluvat harmaahylkeet (Halichoerus grypus). Alueen koko, osuus alueesta joka on meriympäristöä, populaation asema (luontodirektiivin mukainen), populaation koko ja summittainen uintietäisyys NSP2-putkilinjan reitille (km) (lähde: <http://natura2000.eea.europa.eu/#>).

Alue	Alueen nimi	Pinta-ala (ha)	Merellinen %-osuus	Populaation asema	Popul. koko (min-max)	Arvioitu uintietäisyys NSP2-putkilinjan reitiltä (km)
DK007X079	Ertholmene	1256	100	C	ei tietoja	16
SE0110088	Bullerö-Bytta	14314,5	91	C	30-30	91
SE0110092	Stora Nassa	2948,7	90	C	ei tietoja	90
SE0110096	Svenska Högarna	2667,1	96	C	ei tietoja	77
SE0110111	Huvudskär	2076,5	96	C	ei tietoja	98
SE0110124	Svenska Björn	3980,2	100	A	1300-1300	87
SE0330108	Ottenby NR	2391,4	40	C	10-40	52
SE0330109	Eckelsudde	424,8	88	C	9-9	80
SE0330123	Värnanäs skärgård	1551,9	93	C	10-10	87
SE0330174	Sydöstra Ölands sjömarker	8866,9	68	C	ei tietoja	60
SE0340010	Näsrevet	95	88	C	10-10	96
SE0340097	Gotska Sandön-Salvoren	60494,7	94	C	50-50	26
SE0410040	Utklippan	117,6	90	C	ei tietoja	46

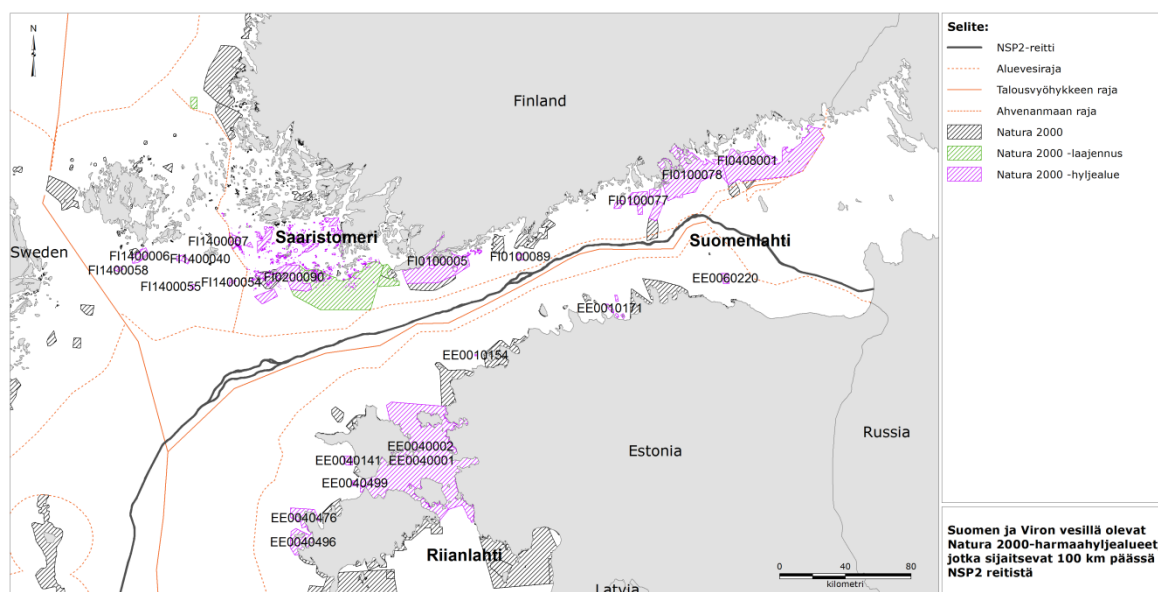


Kuva 5.7.1 Kartta Ruotsin ja Tanskan Itämeren vesillä olevista Natura 2000 -alueista, joiden suojeluperusteisiin kuuluvat harmaahylkeet.

Harmaahylkeet mainitaan 33 Suomen ja 19 Viron Natura 2000 -alueen suojeluperusteissa. Näistä 5 suomalaista ja 9 virolaista aluetta sijaitsee enintään 100 km:n etäisyydellä NSP2-putkilinjan reitistä (Taulukko 5.7.2, Kuva 5.7.2).

Taulukko 5.7.2 Suomen ja Viron vesillä 100 km:n säteellä NSP2-putkilinjasta sijaitsevat Natura 2000 -alueet, joiden suojeluperusteisiin harmaahylje on merkitty (yhteensä 22 aluetta). Alueen koko, osuus alueesta joka on meriympäristöä, populaation koko ja uintietäisyys NSP2-putkilinjan reitille (km) (lähde: <http://natura2000.eea.europa.eu/#>, paitsi alueet, joihin on liitetty merkki * tai **. Näiden lähteet ovat * = <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/tietolomakkeet/FI0408001.pdf> ja ** = P. Blankett, ympäristöministeriö, henk. koht. komm.).

Maa	ALUEKOO DI	ALUEEN NIMI	Pinta-ala (ha)	Vähimmäisetäis yys (km)	Harmaahylje- nan koko (min- maks)	Meriympäris tö-%
Suomi	FI0100005	Tammisaaren ja Hangon saaristo ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualue	52630	17,8	0 - 40	94,50
	FI0100077	Söderskärin ja Långörenin saaristot	18219	12,5	100-300	99,20
	FI0100078	Pernajanlahti ja Pernajan saaristo	65775	13,1	0-20	98,20
	FI0100089	Kallbådanin luodot ja vesialue	1520	8,1	0-140	99,90
	FI0200090	Saaristomeri	49735	27,4	1900-2300	88,60
		Alueen FI0200090 laajennus	176117	14,5	ei tietoja	>95,00
	FI0408001*	Itäisen Suomenlahden saaristo ja vesialue	95628	23,5	0-20	100,00
	FI1400006	Björkör	5286	87,2	10-10	100,00
	FI1400007	Sandskär	13	77,2	2-2	100,00
	FI1400040	Klåvskär	2458	71,3	10-10	100,00
	FI1400054	Mörskär	803	49,5	ei tietoja	100,00
	FI1400055	Karlbybådar	1	55,7	ei tietoja	100,00
	FI1400057	Örskär - Fjällskär	6	75,8	1-5	100,00
	FI1400058	Lågskär	1059	90,2	5	100,00
Viro	EE001015 4	Krassi	80	30,7	20	99,10
	EE001017 1	Kolga lahe	2449	30,3	6-10	89,20
	EE004000 1	Väinamere	272715	42,7	10-1000	82,40
	EE004000 2	Väinamere	253457	42,7	10-1000	82,80
	EE004014 1	Klaasrahu	2688	66,1	50-200	100,00
	EE004047 6	Tagamõisa	13552	80,5	ei tietoja	62,40
	EE004049 6	Vilsandi	18328	92,0	251-500	70,00
	EE004049 9	Raudrahu	2443	81,9	10-100	100,00
	EE006022 0	Uhtju	2443	34,6	11-50	99,50



Kuva 5.7.2 Kartta Suomen ja Viron vesillä 100 km:n säteellä NSP2-putkilinjasta sijaitsevista Natura 2000 -alueista, joiden suojeluperusteisiin harmaahylje on merkitty.

5.7.3 Suojelu ja suojellut merialueet Venäjän vesillä

Venäjän vesillä suojellut lajit on lueteltu Venäjän federaation punaisessa kirjassa (Red Data Book of the Russian Federation, RDBRF). RDBRF on valtiollinen asiakirja, joka on laadittu Venäjän federaation, sen mannerjalustan ja merellisen talousvyöhykkeen alueella elävien uhanalaisten eläinten, kasvien ja sienilajien dokumentoimiseksi. Kirjan ovat hyväksyneet Venäjä ja kaikki IVY-maat (Itsenäisten valtioiden yhteisö) yhteisen sopimuksen tekemiseksi harvinaisten ja uhanalaisten lajien suojelusta. Venäjä käyttää tällä hetkellä vuoden 1998 versiota (Iliashenko & Iliashenko 2000), mutta lajeja koskeva RDBRF on tarkoitus päivittää vuonna 2018 (ASCOBANSin mukaan). RDBRF on voimassa sekä valtion että alueiden tasolla.

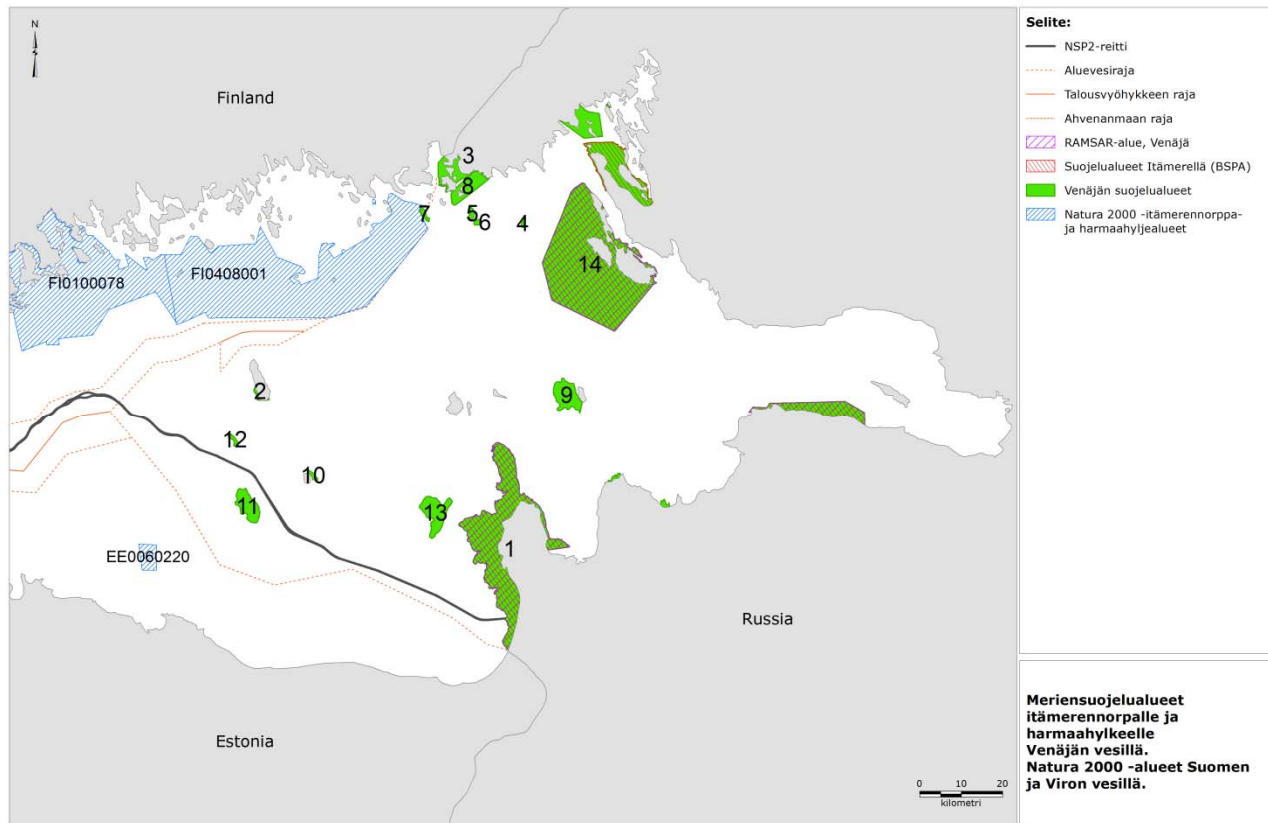
Itämeren harmaahylkeen suojeluasema (punaisten kirjojen luokat ovat peräisin Rambøll-asiakirjasta: W-PE-EBS-PRU-REP-809-Q41501EN-02_Book4):

- RDBRF:n luokka nro 1 – alalajin yksilömäärä on supistunut kriittiselle tasolle ja siihen kohdistuu uhka hävitä luonnosta lähitulevaisuudessa
- Leningradin alueen punainen kirja, luokka nro 2 – erittäin uhanalainen (EN), alalaji

- Pietarin punainen kirja, luokka nro 3 – vaarantunut (VU), alalaji
- IUCN:n punainen lista silmällä pidettävistä lajeista, elinvoimainen (LC), alalaji (www.iucnredlist.org, hyväksytty 30.12.2016)

On merkillepantavaa, että kaikki punaiset kirjat luokittelevat harmaahylkeen aseman ongelmalliseksi, kun taas IUCN:n arvio siitä on positiivinen. Erot suojeluasemissa voivat itämerennorpan tavoin johtua siitä, että IUCN tarkastelee Itämeren tilannetta kokonaisuutena, kun RDBRF tarkastelee koko Venäjän aluetta ja Leningradin alueen punainen kirja tarkastelee vain Suomenlahtea. Koska Itämeren harmaahylje kuitenkin edustaa yhtä yhtenäistä populaatiota, joka on viime vuosikymmeninä kasvanut vakaasti kaikilla Itämeren alueilla, arvio vaikuttaa vanhentuneelta. Kaikkien punaisten kirjojen arviot ovat yli 10 vuotta vanhoja, kun taas IUCN on päivitetty vuonna 2015.

Harmaahylkeet kuuluvat useisiin Venäjälle kuuluviin Suomenlahden merensuojelualueisiin, eli Ramsar-alueisiin, Itämeren suojelualueisiin ja luonnonsuojelualueisiin (katso Kuva 5.7.3). NSP2-reitti kulkee yhden suojelualueen kautta ja useita muita on sen lähellä.



Kuva 5.7.3 Kartta merensuojelualueista (Marine Protected Areas, MPA) ja luonnonsuojelualueista Venäjän vesillä ja Natura 2000 (N2000) -alueista Viron ja Suomen vesillä.

6. Itämeren nisäkkäiden kriittiset kaudet

Itämeren hylkeet ovat haavoittuvimmillaan lähinnä karvanvaihto-, lisääntymis- ja imetysaikoina. Pyöriäiset ovat myös haavoittuvaisia lisääntymisaikaan, mutta poikaset voivat olla haavoittuvaisia koko ensimmäisen elinvuotensa ajan ja erityisesti heti emosta vieroituksen jälkeen (Taulukko 6.1).

Taulukko 6.1 Pyöriäisen, kirjohylkeen, norpan ja harmaahylkeen kriittiset kaudet ja Itämeren ympärysvaltiot. Valtiot on määritelty seuraavasti: Maat, joissa lajin levinneisyysalue ja NSP2:n reitti sekä sen mahdollinen vaikutusalue ovat päällekkäiset.

Laji	Lisääntymis- ja imetyskausi	Karvanvaihtokausi	Maat
Pyöriäinen	Koko vuosi (imetys kestää koko seuraavan vuoden)	-	Ruotsi, Tanska, Saksa, Suomi, Puola
Kirjohylje	Touko-heinäkuu	Elokuu	Ruotsi
Itämerennorppa	Helmi-maaliskuu	Huhti-toukokuu	Venäjä, Suomi, Viro, Ruotsi
Harmaahylje	Helmi-maaliskuu/huhtikuu	Touko-kesäkuu	Suomi, Viro, Ruotsi, Tanska, Saksa, Puola, Venäjä

7. Johtopäätökset

Itämerellä elää neljä merinisäkläjää: pyöriäinen, kirjohylje, itämerennorppa ja harmaahylje.

Pyöriäinen esiintyy kaikilla vesillä, joiden kautta NSP2:n reitti kulkee. Sen esiintymistiheys on kuitenkin hyvin pieni varsinkin Suomen, Viron ja Venäjän vesillä. Uhanalaisen Itämeren pyöriäisen esiintymistiheys on suurin Gotlannin eteläpuolella Midsjöbankenin ympäristössä. Hiljattain valmistuneen EU LIFE+ SAMBAH -projektin tulosten mukaan tätä pidetään keskeisenä ja tärkeimpänä alueena pyöriäisten lisääntymiskaudella. Siksi alue nimettiin joulukuussa 2016 Ruotsin Natura 2000 -alueeksi. Ehdotettu putkilinjan reitti kulkee tämän alueen halki ainakin 100 km:n matkan Ruotsin vesillä.

Esitettyjen tietojen perusteella on hyvin epätodennäköistä, että kirjohylkeitä esiintyisi missään

vaiheessa ehdotetun putkilinjareitin lähistöllä.

Ehdotettu putkilinjareitti sijaitsee suhteellisen lähellä (<100 km) useita norppien (Venäjän vesillä) ja harmaahylkeiden (Venäjän ja Suomen vesillä) levähdyspaikkoja Suomenlahdella, ja niitä esiintyy säännöllisesti suurella alueella Venäjän, Suomen ja Viron vesillä. Tämä koskee Suomenlahden ja Riianlahden norppia, kun taas Perämeren norpat ovat kauempana. Useat Natura 2000 -alueet, joiden suojeluperusteisiin norpat kuuluvat, sijaitsevat lähellä ehdotettua NSP2-putkilinjareittiä.

Vaikka harmaahylkeitä on varustettu lähettimillä vain joillakin alueilla, satelliittiseurantapaikkoja on joka puolella Itämeren. Suomenlahden harmaahylkejyhdyskunnat, Natura 2000 -alueet ja lisääntymisaluet jäällä ovat 20 km:n säteellä suunnitellusta putkilinjareitistä. Ehdotettu reitti kulkee myös 20 km:n etäisyydeltä Tanskan levähdysalueen ja Natura 2000 -alueen ohi Bornholmin lähellä. Saksan rantautumispaikalla putkilinja kulkee harmaahylkeiden suojelualueen kautta. Tällä alueella on ainoa Saksan Itämeren saari, jossa harmaahylkeitä nähdään säännöllisesti maalla.

8. Lähteet

92/43/ETY (1992) Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.

Akamatsu, T., Dietz, R., Miller, L. A., Naito, Y., Siebert, U., Teilmann, J., Tougaard, J., Wang, D. ja Wang, K. (2007). Comparison of echolocation behavior between coastal oceanic and riverine porpoises. *Deep-Sea Research Part II* 54: 290-297

Andersen SM, Teilmann J, Harders PB, Hansen EH, Hjollund D (2007) Diet of harbour seals and great cormorants in Limfjord, Denmark: interspecific competition and interaction with fishery. *Ices Journal of Marine Science* 64, 1235-1245.

Andersen, L.W., Ruzzante, D.E., Walton, M., Berggren, P., Bjørge, A. & Lockyer, C. (2001). Conservation genetics of the harbour porpoise, *Phocoena Phocoena*, in eastern and central

- North Atlantic. *Conservations Genetics* vol. 2: 309-324
- Andersen, S. (1970). Auditory sensitivity of the Harbour Porpoise *Phocoena phocoena*. *Investigations on Cetacea* 2, 255-258.
- Andersen, S.M., Teilmann, J., Dietz, R., Schmidt, N.M. ja Miller, L.A. (2014) Disturbance-induced responses of VHF and Satellite tagged harbour seals. *Aquatic conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 24: 712-723, DOI: 10.1002/aqc.2393
- Andersen, S.M., Teilmann, J., Dietz, R., Schmidt, N.M. ja Miller, L.A. (2012) Behavioural responses of harbour seals to human-induced disturbances. *Aquatic conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 22: 113-121. DOI: 10.1002/aqc.1244
- Anon. 2002. ASCOBANS, "Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises (Jastarnia Plan)". <http://www.ascobans.org/index0503.html>
- Beck, C.A., Bowen, W.D., McMillan, J.I. ja Iverson, S.J. 2003b. Sex differences in the diving behaviour of a size-dimorphic capital breeder: the grey seal. *Animal Behavior* 64: 1-13.
- Berggren, P. Hiby, L., Lovell, P. ja Scheidat. M. 2004. Abundance of harbour porpoises in the Baltic Sea from aerial surveys conducted in summer 2002. 16pp. Raportti SC/56/SM7 Kansainvälisen valaanpyyntikomission tieteelliselle komitealle. Saatavana ositteesta www.iwcoffice.org.
- Biologists for Nature Conservation. 2011. Inventories of harbour porpoise *Phocaena phocaena* presence in Russian territorial waters of the Baltic Sea. AC19/Doc.6-03
- Bjorgesæter, A., Ugland, K. I. ja Bjørge, A. (2004). Geographic variation and acoustic structure of the underwater vocalization of harbor seal (*Phoca vitulina*) in Norway, Sweden and Scotland. *J.Acoust.Soc.Am.* 116, 2459-2468.
- Blackwell, S. B., Lawson, J. W., Williams, M. T. (2004). Tolerance by ringed seals (*Phoca hispida*) to impact pipe-driving and construction sounds at an oil production island. *The Journal of the Acoustical Society of America* 115, 2346-2357.
- Boness, D. J., Bowen, W. D., Buhleier, B. M. ja Marshall, G. J. (2006). Mating tactics and mating system of an aquatic-mating pinniped: the harbor seal, *Phoca vitulina*. *Behav.Ecol.Sociobiol.*

61, 119-130.

Börjesson, P. ja Berggren, P. (2003). Diet of harbour porpoises in the Kattegat and Skagerrak Seas: Accounting for individual variation and sample size. *Mar.Mamm.Sci.* 19, 38-58.

Bullock, T. H. ja Heiligenberg, W. (1986). *Electroreception* Wiley & Sons.

Czech-Damal NU, Liebschner A, Miersch L, Klauer G, Hanke FD, Marshall C, Dehnhardt G, Hanke W. 2012. Electroreception in the Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*). *Proceedings of the Royal Society B* (2012) 279, 663–668

Denhardt, G., Mauck, B., and Bleckmann, H. (1998). Seal whiskers detect water movements. *Nature* 394, 235-236.

Denhardt, G., Mauck, B., Hanke, W. ja Bleckmann, H. (2001). Hydrodynamic trail-following in harbor seals (*Phoca vitulina*). *Science* 293, 102-104.

Dietz, Rune; Galatius, Anders; Mikkelsen, Lonnie; Nabe-Nielsen, Jacob; Riget, Frank Farsø; Schack, Henriette; Skov, Henrik; Sveegaard, Signe; Teilmann, Jonas; Thomsen, Frank (2015) Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm. *Energinet.dk*, 2015. 208 pp. http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/supply/renewable-energy/wind-power/offshore-wind-power/new-offshore-wind-tenders/kriegers_flak_offshore_wind_farm_eia_marine_mammals_technical_report.pdf

Dykes, R. (1975). Afferent fibers from mystacial Vibrissae of cats and seals. *J.Neurophysiol.* 38, 650-662.

Edrén, S. M. C., Andersen, S. M., Teilmann, J., Carstensen, J., Harders, P.B., Dietz, R. & Miller, L. (2010). The effect of a large Danish offshore wind farm on harbour and grey seal haul-out behaviour. *Marine Mammal Science* 26(3): 614-634.

Eguchi, T., & Harvey, J. (2005). Vagrancy behavior of the Pacific harbor seal (*Phoca vitulina richardii*) in Monterey Bay, California. *Marine Mammal Science*, 21, 283-295.

Energistyrelsen. 2015. Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving – Working Group 2014. Report from working group. Second revision 21.01.2015. pp. 20.

- Euroopan ympäristövirasto. 2016. NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM alueesta DK00VA261, alueen nimi: Adler Grund og Rønne Banke. Arvioitu 18.5.2016: <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=DK00VA261>
- Fietz, K.; Galatius, Anders; Frie, A.K.; Teilmann, Jonas; Dietz, Rune; Klimova, A; Jensen, L F; Graves, J.A.; Hall, A.; McConnell, Bernie; Hoffman, J.; Gilbert, M T P; Olsen, M. T. 2016. Grey seals in Europe: Divided by climate and culling – reunited by conservation. In press: *Molecular Ecology*, 2016.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2007 Itämeren hyljekantojen hoitosuunitelma http://mmm.fi/documents/1410837/1721042/4_2007_Itameren_hyljekantojen_hoitosuunnitelma.pdf/cdadf619-e901-427d-869b-43f4f9c7d96c
- Fobes, J. L. ja Smock, C. C. (1981). Sensory capacities of marine mammals. *Psychol.Bull.* 89(2), 288-307.
- [Gjertz, I., Lydersen, C., Wiig, Ø. \(2001\). Distribution and diving of harbour seals \(*Phoca vitulina*\) in Svalbard. *Polar Biology* 24, 209-214.](#)
- Jüssi M, Ahola M, Verevkin M, Loisa O. 2016. Marine Mammals, p 219-220 in Raateoja M & Setälä O (Eds) *The Gulf of Finland Assessment. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2016*, Helsinki
- Galatius, A., Kinze, C.C. and Teilmann, J. (2012). Population structure of harbour porpoises in the greater Baltic region: Evidence of separation based on geometric morphometric comparisons. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92(8): 1669-1676. DOI:10.1017/S0025315412000513
- Gilles, A., Adler, S., Kaschner, K, Scheidat, M., Siebert, U. 2011. Modelling harbour porpoise seasonal density as a function of the German Bight environment: implications for management. *Endangered Species Research* 14: 157–169. doi: 10.3354/esr00344
- Goodman, S. 1998. Patterns of extensive genetic differentiation and variation among European harbour seals (*Phoca vitulina vitulina*) revealed using microsatellite DNA polymorphisms. *Molecular Biology and Evolution* 15: 104-118.
- Graves JA, Helyar A, Biuw M, Jussi M, Jussi I et al. (2009). Microsatellite and mtDNA analysis

- of the population structure of grey seals (*Halichoerus grypus*) from three breeding areas in the Baltic Sea. *Conservation Genetics* 10: 59-68. doi:10.1007/s10592-008-9517-1
- Hammond, P. S., Benke, H., Berggren, P., Borchers, D. L., Buckland, S. T., Collet, A., Heide-Jørgensen, M-P., Heimlich-Boran, S., Hiby, A. R., Leopold, M. F. ja Øien, N. (1995) Distribution and abundance of the harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. Final report Life 92-2/UK/027. p. -240.
- Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K.A., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W., Scott, M.D., Wang, J.Y., Wells, R.S. & Wilson, B. 2016. *Phocoena phocoena* (Baltic Sea subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T17031A98831650. Downloaded on 08 November 2016
- Hammond, PS, Macleod, K, Berggren, P, Borchers, DL, Burt, ML, Cañadas, A, Desportes, G, Donovan, GP, Gilles, A, Gillespie, D, Gordon, J, Hedley, S, Hiby, L, Kuklik, I, Leaper, R, Lehnert, K, Leopold, M, Lovell, P, Øien, N, Paxton, C, Ridoux, V, Rogan, E, Samarra, F, Scheidat, M, Sequeira, M, Siebert, U, Skov, H, Swift, R, Tasker, ML, Teilmann, J, Van Canneyt, O Vázquez, JA. (2013). Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biological Conservation* 164: 107-122
- Hanggi, E. B. and Schusterman, R. J. (1994). Underwater acoustic displays and individual variation in male harbour seals, *Phoca vitulina*. *Anim.Behav.* 48, 1275-1283.
- Hanke FD, Hanke W, Scholtyssek C, Dehnhardt G. 2009. Basic mechanisms in pinniped vision. *Experimental Brain Research* 199: 299-311
- Havs- och vattenmyndigheten 2012. Nationell förvaltningsplan för gråsäl (*Halichoerus grypus*) i Östersjön. http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/Hylkeet/forvaltningsplan_grasal_sverige_2012.pdf
- Harding KC and Härkönen TJ. 1999. Development in the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) and ringed seal (*Phoca hispida*) populations during the 20th century. *Ambio* 28: 619-627.
- Härkönen, T. 2015. *Pusa hispida ssp. botnica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T41673A66991604. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T41673A66991604.en>. Downloaded on 08 November 2016.
- Härkönen, T. 2016. *Halichoerus grypus* (Baltic Sea subpopulation). The IUCN Red List of

- Threatened Species 2016: e.T74491261A74491289.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T74491261A74491289.en>. Downloaded on 08 November 2016.
- Härkönen T, Galatius A, Bräger S, Karlsson O, Ahola M. 2013. Population Growth Rate, abundance and distribution of marine mammals. HELCOM Core Indicator of Biodiversity, HELCOM, Helsinki
- Härkönen T, Jüssi M, Jüssi I, Verevkin M, Dmitrieva L, et al. (2008). Seasonal Activity Budget of Adult Baltic Ringed Seals. PLoS ONE 3(4): e2006. doi:10.1371/journal.pone.0002006
- Härkönen T, Stenman O, Jüssi M, Jüssi I, Sagitov R, et al. (1998) Population size and distribution of the Baltic ringed seal (*Phoca hispida botnica*). NAMMCO Scientific Publications. 1: 167-180.
- Härkönen, T., 2006, "Populationsinventeringar av knobbsäl i Kalmarsund", (Eds: Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm, Miljögiftgruppen).
- Härkönen, T., Dietz, R., Reijnders, P., Teilmann, J., Harding, K. C., Hall, A., Brasseur, S., Siebert, U., Goodman, S. J., Jepson, P. D., Rasmussen, T. D. ja Thompson, P. (2006). A review of the 1988 and 2002 phocine distemper virus epidemics in European harbour seals. Diseases of Aquatic Organisms 68, 115-130.
- HELCOM 2014. Registered mortality of seals. HELCOM.
- HELCOM 2015. Core indicator report - Population trends and abundance of seals. Saatavilla osoitteessa: <http://helcom.fi/Pages/search.aspx?k=seal%20monitoring>
- HELCOM 2016. Population trends and abundance of seals HELCOM core indicator report. Verkossa.
http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Population%20trends%20and%20abundance%20of%20seals_HELCOM%20core%20indicator%20report%202016_web%20version.pdf
- HELCOM Red List Marine Mammal Expert Group. 2013. *Phoca hispida botnica* Species Information Sheet, HELCOM; Helsinki.
<http://helcom.fi/Red%20List%20Species%20Information%20Sheet/HELCOM%20Red%20List%20Phoca%20hispida%20botnica.pdf>

- Helle E (1980) Lowered reproductivite capacity in female ringed seals (*Pusa hispida*) in the Bothnian Bay, northern Baltic Sea, with special reference to uterine occlusions. *Annales Zoologici Fennici* 17:147–158
- Hiby, L. and P. Lovell. 1996. Baltic/North Sea aerial surveys - final report. s. 11
- Hiby, L., Lundberg, T., Karlsson, O., Watkins, J., Jüssi, M., Jüssi, J. ja Helander, B. 2006. Estimtes of the size of the Balic grey seal population based on photo-identification data. *NAMMCO Sci. Publ.* 6, 163-176
- IUCN 2007. *Phoca vitulina* (Common Seal, Harbor Seal, Harbour Seal). IUCN 2007 <http://www.iucnredlist.org/details/17013/1>
- IUCN 2015. <http://www.iucnredlist.org/details/41673/0>. Accessed on the 1.9.2016.
- Kastak, D. ja Schusterman, R. J. (1998). Low-frequency amphibious hearing in pinnipeds: Methods, measurements, noise, and ecology. *J.Acoust.Soc.Am.* 103, 2216-2228.
- Kastelein, R. A., Bunskoek, P., Hagedoorn, M., Au, W. W. L., ja Haan, D. d. (2002). Audiogram of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency modulated signals. *J.Acoust.Soc.Am.* 112, 334-344.
- Kastelein, R. A., Hoek, L., de Jong, C. A., & Wensveen, P. J. (2010). The effect of signal duration on the underwater detection thresholds of a harbor por-poise (*Phocoena phocoena*) for single frequency-modulated tonal signals between 0.25 and 160 kHz. *Journal of the Acoustical Society of America*, 128, 3211-3222.
- Kastelein, R. A., Janssen, M., Verboom, W. C., & Haan, D. d. (2005). Receiving beam patterns in the horizontal plane of a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*). *Journal of the Acoustical Society of America*, 118, 1172-1179.
- Kauhala K, Kunnasranta M, Valtonen M (2011) Hallien ravinto Suomen merialueella 2001-2007 - alustava selvitys. *Suomen Riista* 57, 73-83.
- Keskonnaamet 2015. Viiđerhülge (*Phoca hispida*) kaitse tegevuskava. Estonian Environmental Board, Tallinn. s. 41
- Kyhn, L. A., Tougaard, J., Beedholm, K., Jensen, F. H., Ashe, E., Williams, R., Madsen, P. T.

- (2013) Clicking in killer whale habitat: Narrow-band, high frequency biosonar clicks of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) and Dall's porpoise (*Phocoenoides dalli*). PLoS One, 8, e63763.
- Kinze, C. C., Jensen, T. ja Skov, R. (2003) Focus på hvaler i Danmark 2000-2002. Tougaard, S. Esbjerg, Denmark, Fisheries and Maritime Museum. Biological Papers No. 2.
- Koschinski S (2002). Current knowledge of the harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Baltic Sea. *Ophelia* 55: 167-197.
- Länsstyrelsen Kalmar Län and Länsstyrelsen Gotlands Län. 2016. Samråd kring förslag till utvidgning av Natura 2000-områdena Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken med viktiga områden för tumlare. Remiss 2016-04-25. Lst Gotland dnr 511-3419-15, Lst Kalmar dnr 511-3380-14: http://www.lansstyrelsen.se/Kalmar/sv/djur-och-natur/skyddad-natur/natura2000/Documents/remiss_Natura2000_Hoburgs_bank_och_Midsjobankarna.pdf
- Lesage, V., Hammill, M., & Kovacs, K. (1999). Functional classification of harbor seal (*Phoca vitulina*) dives using depth profiles, swimming velocity, and an index of foraging success. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne de Zoologie*, 77, 74-87.
- Levenson, D. H. ja Schusterman, R. J. (1999). Dark adaptation and visual sensitivity in shallow and deep-diving pinnipeds. *Mar.Mamm.Sci.* 15, 1303-1313.
- Linnenschmidt M, Teilmann J, Akamatsu T, Dietz R, Miller LA. (2013). Biosonar, dive, and foraging activity of satellite tracked harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). *Marine Mammal Science* 29: E77-97
- Lockyer, C. & Kinze, C.C. (2003). Status and life history of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Danish waters. *NAMMCO Scientific Publication* 5: 143-176
- Lowry, L. 2016. *Phoca vitulina*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T17013A45229114. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T17013A45229114.en>. Downloaded 8 November 2016.
- Lundström K, Bergenius M, Aho T, Lunneryd SG (2014) Födeval hos vikaresäl i Bottenviken.

- Aqua reports 2014:1.
- Lundström, K., Hjerne, O., Alexandersson, K. and Karlsson, O. 2007. Estimation of grey seal (*Halichoerus grypus*) diet composition in the Baltic Sea. NAMMCO Scientific Publications 6: 177-196.
- McConnell, B., Fedak, M., Lovell, P., & Hammond, P. (1999). Movements and foraging areas of grey seals in the North Sea. *Journal of Applied Ecology*, 36, 573-590.
- Meier, H. E. M., Döscher, R. ja Halkka, A., (2004). Simulated distributions of Baltic sea-ice in warming climate and consequences for the winter habitat of the Baltic ringed seal, *Ambio* 33: 4-5, 249-256.
- Miettinen, M, Halkka, A., Högmander, J., Keränen, S., Mäkinen, A., Nordström, M., Nummelin, J. & Soikkeli, M. (2005). The ringed seal in the Archipelago Sea, SW Finland: population size and surveys techniques. International conference on Baltic seals, 15–18 February Helsinki, Finland.
- Møhl, B. (1967). Seal Ears. *Science* 157, 99.
- Møhl, B. (1968). Auditory sensitivity of the common seal in air and water. *J.Aud.Res* 8, 27-38.
- Møhl, B. and Andersen, S. (1973). Echolocation: high-frequency component in the click of the harbour porpoise (*Phocena ph. L.*). *J.Acoust.Soc.Am.* 54, 1368-1372.
- Moore, B. C. (2012). *An Introduction to the Psychology of Hearing*. Emerald Group Ltd.
- Murphy, S., Barber, JL., Learmonth, JA., Read, FL., Deaville, R., Perkins, MW., Brownlow, A., Davison, N., Penrose, R., Pierce, GJ, Law, RJ., Jepson, PD. 2015. Reproductive Failure in UK Harbour Porpoises *Phocoena phocoena*: Legacy of Pollutant Exposure? *PLoS ONE* 10(7): e0131085. doi:10.1371/journal.pone.0131085
- NAMMCO 2007. Grey seals in the North Atlantic and the Baltic. Edited by: Tore Haug, Mike Hammill and Droplaug Ólafsdóttir. NAMMCO Scientific Publications Vol 6: 227 pp. <http://septentrio.uit.no/index.php/NAMMCOSP/issue/view/239>
- Luonnonvarakeskus. 2016. Date accessed 01.09.2016. <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/riista/hylkeet/>.

- Naturstyrelsen 2014. Forslag om midlertidig ordning til regulering af gråsæl. J.nr. NST-303-00130. -http://naturstyrelsen.dk/media/nst/9498479/notat_om_regulering_af_gr_s_l.pdf
- Nyman M, Koistinen J, Fant ML, Vartiainen T, Helle E 2002. Current levels of DDT, PCB and trace elements in the Baltic ringed seals (*Phoca hispida baltica*) and grey seals (*Halichoerus grypus*). *Environmental Pollution* 119:399–412
- Oksanen, S. 2015: Spatial ecology of the grey seal and ringed seal in the Baltic Sea – seeking solutions to the coexistence of seals and fisheries. Publication of the University of Eastern Finland. Dissertations in Forestry and Natural Sciences No 188.
- Oksanen S M, Ahola M P, Lehtonen E, Kunnasranta M (2014). Using movement data of Baltic grey seals to examine foraging-site fidelity: implications for seal-fishery conflict mitigation *Marine Ecology Progress Series* 507: 297-308
- Oksanen SN, Niemi M, Ahola MP, Kunnasranta M (2015). Identifying foraging habitats of Baltic ringed seals using movement data. *Movement Ecology* 3:33
- Olsen, M.T., Andersen, L.W., Dietz, R., Teilmann, J., Härkönen, T. ja Siegismund, H.R. (2014). Integrating genetic data and population viability analyses for the identification of harbour seal (*Phoca vitulina*) populations and management units. *Molecular Ecology* 23, 815–831. doi: 10.1111/mec.12644
- Palo, J.U., Mäkinen, H.S., Helle, E., Stenman, O. & Väinölä, R. 2001: Microsatellite variation in ringed seal (*Phoca hispida*): genetic structure and history of the Baltic Sea population. - *Heredity* 86:609-617.
- Peich, L., Behrmann, G., and Kröger, R. H. H. (2001). For whales and seals the ocean is not blue: a visual pigment loss in marine mammals. *Eur.J.Neurosci.* 13, 1520-1528.
- Popov, V. V., Supin, A. Y., Wang, D., & Wang, K. (1986). Evoked potentials of the auditory cortex of the porpoise, *Phocoena phocoena*. *Journal of Comparative Physiology A*, 158, 705-711.
- Popov, V. V., Supin, A. Y., Wang, D. ja Wang, K. (2006). Nonconstant quality of auditory filters in the porpoises, *Phocoena phocoena* and *Neophocoena phocaenoides* (Cetacea, Phocoenidae). *J.Acoust.Soc.Am.* 119, 3173-3180.

- Proske, U. ja Gregory, E. (2003). Electrolocation in the platypus – some speculations. *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology* 136, 821-825.
- Reeves, R. R., (1998). Distribution abundance and biology of ringed seals (*Phoca hispida*): an overview. NAMMCO Scientific Publications, 1, 9-45.
- Routti H. 2009. Biotransformation and endocrine disruptive effects of contaminants in ringed seals- implications for monitoring and risk assessment. PhD Dissertation, University of Turku.
- SAMBAH. 2016. Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise (SAMBAH). Final report under the LIFE+ project LIFE08 NAT/S/000261. Kolmårdens Djurpark AB, SE-618 92 Kolmården, Sweden. 81pp.
- Sjöberg, M. & J.P. Ball 2000. Grey seal, *Halichoerus grypus*, habitat selection around haul-out sites in the Baltic Sea: bathymetry or centralplace foraging? *Canadian Journal of Zoology* 78: 1661-1667.
- Skora KE, Pawliczka I, Klinowska M (1988). Observations of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) on the Polish Baltic coast. *Aquat. Mamm.* 14 (3): 113-119.
- Söderberg S (1975) Feeding habits and commercial damage of seals in the Baltic. *Proceedings from the Symposium on the seal in the Baltic*, 66-78.
- Sørensen, T. B. and Kinze, C. C. (1994). Reproduction and reproductive seasonality in Danish harbour porpoises, *Phocoena phocoena*. *Ophelia* 39, 159-176.

- Southall, B. L., Schusterman, R. J., and Kastak, D. (2001). Masking in three pinnipeds: underwater, low-frequency critical ratios. *J.Acoust.Soc.Am.* 108, 1322-1326.
- Southall, B., Bowles, A., Ellison, W., Finneran, J., Gentry, R., Charles, R., et al. (2007). Special Issue: Marine Mammal Noise Exposure Criteria - Initial Scientific Recommendations. *Aquatic mammal*, 33, 411-509.
- Sundqvist, L., Härkönen, T., Svensson, C.J. & Harding, K.C. 2012: Linking climate trends to population dynamics in the Baltic ringed seal: impacts of historical and future winter temperatures – *Ambio* 41:865-872.
- Suuronen P, Lehtonen E (2012) The role of salmonids in the diet of grey and ringed seals in the Bothnian Bay, northern Baltic Sea. *Fisheries Research* 125, 283-288.
- Sveegaard, S., Andreasen, H., Mouritsen, K. N., Jeppesen, J. P., and Teilmann, J. (2012). Correlation between the seasonal distribution of harbour porpoises and their prey in the Sound, Baltic Sea. *Marine Biology* 159: 1029-1037, DOI: 10.1007/s00227-012-1883-z
- Sveegaard, S., Galatius, A. ja Teilmann, J. 2015b: Havpattedyr - Sæler og Marsvin. Julkaisussa: *Marine områder 2014. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi*, 142 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 167. <http://dce2.au.dk/pub/SR167.pdf>
- Sveegaard, S., Galatius, A., Dietz, R., Kyhn, A., Koblitz, J.C., Amundin, M., Nabe-Nielsen, J., Sinding M.H., Andersen L.W., Teilmann, J. 2015a. Defining management units for cetaceans by combining genetics, morphology, acoustics and satellite tracking. *Global Ecology and Conservation* 3: 839-850.
- Sveegaard S, Teilmann J, Galatius A. 2013. Abundance survey of harbour porpoises in Kattegat, Belt Seas and the Western Baltic, July 2012. Note from DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 11 pp.
- Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritsen, K.N., Desportes, G. and Siebert, U. (2011). High density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science* 27(1): 230-246.

- Teilmann, J. & Lowry, N. (1996) Status of the Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) in Danish waters. - Rep. int. Whal. Commn. 46: 619-625.
- Teilmann, J., Larsen, F. & Desportes, G (2007): Time allocation and diving behaviour of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in Danish waters. *Journal of Cetacean Research and Management* 9(3): 35-44
- Teilmann, J., Miller, L. A., Kirketerp, T., Kastelein, R., Madsen, P. T., Nielsen, B. K. ja Au, W. W. L. (2002). Characteristics of echolocation signals used by a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in a target detection experiment. *Aquat.Mamm.* 28, 275-284.
- Terhune, J. M. ja Turnbull, S. D. (1995). Variation in the psychometric functions and hearing thresholds of a harbour seal. *Julkaisussa: Sensory systems of aquatic mammals* (eds. Kastelein, R. A., Thomas, J. A. ja Nachtigall, P. E.), pp. 81-93. De Spil, Woerden, Netherlands.
- Tollit, D., Black, A., Thompson, P., Mackay, A., Corpe, H., Wilson, B., et al. (1998). Variations in harbour seal *Phoca vitulina* diet and dive-depths in relation to foraging habitat. *Journal of Zoology*, 244, 209-222.
- Tougaard, J., Teilmann, J. & Tougaard, S. (2008) Harbour seal spatial distribution estimated from Argos satellite telemetry – overcoming positioning errors. *Endangered Species Research*, 4, 113-122.
- Turnbull, S. D. ja Terhune, J. M. (1990). White noise and pure tone masking of pure tone thresholds of a harbor seal listening in air and under water. *Can. J. Zool.* 68, 2090-2097.
- Wiemann, A., Andersen, L.W., Berggren, P., Siebert, U., Benke, H., Teilmann, J., Lockyer, C., Pawliczka, I., Skora, K., Roos, A., Lyrholm, T., Paulus, K.B., Ketmaier, V. & Tiedemann, R. (2010). Mitochondrial Control Region and microsatellite analyses on harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) unravel population differentiation in the Baltic Sea and adjacent waters. *Conservation Genetics* 11: 195-211.
- Wiltschko, R. ja Wiltschko, W. (1996). Magnetoreception: Why is conditioning so seldom succesful? *Naturwissenschaften* 83, 241-247.
- Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, T., Rojana-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S.,

Miller, L. A., Siebert, U., Madsen, P. T. (2016) Ultra-high foraging rates of harbour porpoises make them vulnerable to anthropogenic disturbance. *Current Biology*.