

# RAPORTTI

## Tenon kunnan Jouluvuonoon (Leirpollen) johtavan väylän parantamishanke

---

TOIMEKSIANTAJA

Kystverket (Norjan rannikkolaitos)

ASIA

Luonnon monimuotoisuudelle ja  
ekosysteemille aiheutuvien vaikutusten  
arviointi

PÄIVÄYS / TARKISTUS: 27. kesäkuuta 2019 / 05

ASIAKIRJAKOODI: 713364-RIM-RAP-003



Tämän raportin on laatinut Multiconsult asiakkaan toimeksiannosta. Asiakkaan oikeuksia raporttiin säännellään toimeksiantosopimuksessa. Kolmansilla osapuoliilla ei ole oikeutta käyttää raporttia tai sen osia ilman Multiconsultin kirjallista suostumusta.

Multiconsult ei ole vastuussa siitä, jos raporttia tai sen osia käytetään muihin tarkoituksiin tai muulla tavalla tai jos sitä käyttävät muut kuin mistä Multiconsult on kirjallisesti sopinut tai mihin se on suostunut. Osa raportin sisällöstä nauttii lisäksi tekijänoikeuksien suojaa. Raporttia ei ole lupa kopioida, jakaa, muuttaa, työstää tai käyttää muulla tavalla ilman Multiconsultin tai mahdollisen muun tekijänoikeuden haltijan kanssa tehtyä sopimusta.

Etusivu: Isokoskelo (*Mergus merganser*). Valokuva: Andy Reago & Chrissy McClarren <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=63974441>

## RAPORTTI

TOIMEKSIANTO	<b>Jouluvuonoon (Leirpollen) johtavan väylän parantamishanke, Teno</b>	ASIAKIRJAKOODI	713364-RIM-RAP-003
ASIA	Luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemille aiheutuvien vaikutusten arviointi	SAATAVUUS	Avoin
TOIMEKSIANTAJA	<b>Kystverket (Norjan rannikkolaitos)</b>	HANKKEEN VETÄJÄ	Kjetil Mork
YHTEYSHENKILÖ	Arnt Edmund Ofstad	VASTUULLISET ALAN ASIANTUNTIJAT	Kjetil Mork, Finn Gregersen, Morten Kraabøl ja Gaute Thomassen
YHTEYSTIEDOT	Puh. +47 78477416 / arnt.edmund.ofstad@kystverket.no	VASTUULLINEN YKSIKÖ	10105050 Naturressurser (Luonnonresurssit)

## TIIVISTELMÄ

**Johdanto**

Kystverket on antanut Multiconsult Norge AS:n tehtäväksi selvittää niitä mahdollisia vaikutuksia, joita Jouluvuonoon johtavan väylän mahdollinen suunniteltu parantaminen (ruoppaus) voi aiheuttaa Tenojoen suualueen luonnon monimuotoisuudelle. Vaikuttavuusarvioinnilla pyritään kuvailemaan vaikutusalueen ominaisuuksia ja arvoja luonnon monimuotoisuuden kannalta sekä hahmottelemaan suunnitellun ruoppauksen näille luontoarvoille mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia. Vaikututtavuusarviointi luo omalta osaltaan keskeisen lähtökohdan vastuullisten viranomaisten tehdessä päätöksensä siitä, myönnetäänkö suunnitelmien toteuttamiseen lupa ja mahdollisesti millä ehdoilla.

**Tietoa kaavasunnitelmista**

Kystverket on laatinut Tenon kunnassa sijaitsevaa Jouluvuonoon johtavaa väylää koskevan yleiskaavan, jonka avulla pyritään parantamaan väylän osia. Väylää on tarkoitus parantaa sekä asentamalla uusia merimerkkejä että syventämällä joitakin alueita, jotka ovat nykyään liian matalia. Ainoastaan väylän pohjoisosan matalimmat ja kapeimmat osat edellyttävät syventämistä, ja näillä alueilla väylää on suunnitelman mukaan tarkoitus parantaa niin, että sen leveys on 120 metriä ja kulkusyvyys 9 metriä. Väylä on tällä alueella nykyään kapeimmillaan noin 80 metriä leveä ja matalimmillaan noin 5,6 metriä syvä.

Arvioinnin kohteina ovat olleet seuraavat vaihtoehdot:

Vaihtoehto		Ruoppausvyys (m)	Ruoppausmäärä (m <sup>3</sup> )	Kohde-alue (m <sup>2</sup> )	Kunnospitoväli (vuotta) <sup>1</sup>	
Ruoppausvaihtoehdot	1A	Suunnitelman mukaisen väylän ruoppaus 9 metrin kulkusyvyteen (leveys 120 metriä), lohko 1. Ruoppaus suoritetaan <u>talvikaudella</u> .	9,3	75 000	44 000	20 (10-31)
		Suunnitelman mukaisen väylän ruoppaus 9 metrin kulkusyvyteen (leveys 120 metriä), lohkot 2 ja 3. Ruoppaus suoritetaan <u>talvikaudella</u> .	9,3	135 000	84 000	60 (32-89)
	1B	Sama kuin vaihtoehto 1A, mutta ruoppaus suoritetaan <u>kesä</u> kaudella.				
	2A	Ruoppaus 9 metrin kulkusyvyden saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi kauempana suunnitelman mukaisella väylällä (leveys 120 metriä), lohko 1. Ruoppaus suoritetaan <u>talvikaudella</u> .	10,3	140 000	70 000	40 (19-57)
		Ruoppaus 9 metrin kulkusyvyden saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi kauempana suunnitelman mukaisella väylällä (leveys 120 metriä), lohkot 2 ja 3. Ruoppaus suoritetaan <u>talvikaudella</u> .	10,3	270 000	140 000	120 (65 – 182)
	2B	Sama kuin vaihtoehto 2A, mutta ruoppaus suoritetaan <u>kesä</u> kaudella.				

<sup>1</sup> Ensimmäinen luku ilmaisee keskiarvon, kun taas sulussa olevat luvut ilmaisevat hiekan kulkeutumista koskeviin erilaisiin skenaarioihin perustuvat ääripäät.

Ruoppausmassat on tarkoitus läjittää Tenonvuonoon Stangnesin ulkopuolelle. Tällä hetkellä ei ole selvyyttä siitä, mitä laitteita ruoppauksessa käytetään tai millä tavalla massat läjitetään.

Kuten mainittua, väylän varrelle on tarkoitus sijoittaa kuusi uutta merimerkkiä. Jokainen uusi merkki asennetaan todennäköisesti kolmen pilarin varaan (tripod). Niille asettavat haasteita sekä irtohiekka että ajojätet, minkä vuoksi perustusten on oltava vankkoja.

Merimerkkien asennuksen on arvioitu kestävän noin kolme kuukautta, mutta asennusaikaa voidaan mahdollisesti lyhentää jonkin verran.

### **Alueen kuvaus ja luontoarvojen määrittäminen**

Suunnitellut ruoppausalueet (lohkot 1, 2 ja 3) sijaitsevat kokonaisuudessaan Tenojoen suun luonnonpuistossa (Tanamunningen naturreservat), kun taas Stangnesin tuntumaan suunniteltu läjitysalue sijaitsee suojelualueen ulkopuolella. Tässä raportissa kuvataan Tenojoen suun ominaisuuksia ja luontoarvoja seuraavien rekisteröityjen luokitusten perusteella: suojelualueet, maa- ja vesialueiden luontotyytit, lintujen ja muiden luonnonvaraisten eläinten tärkeät elinympäristöt, anadromisten kalojen ja muiden merikalalajien tärkeät elinalueet, geologiset esiintymät/geotoopit sekä vesiympäristö ja maisemaekologiset elinympäristöt. Tenojoen suun luonnonpuiston ominaisuuksia pidetään *hyvin merkityksellisinä* useimmissa edellä mainituista rekisteriluokissa. Tätä asiaa kuvataan lyhyesti jäljempänä.

Norjan tielaitoksen käsikirjan V712 (Vegdirektoratet, 2014) arvokriteerien mukaan kaikilla luonnon monimuotoisuuslain (Naturmangfoldloven) 35, 37, 38 ja 39 §:n nojalla suojelluilla aloilla on suuri merkitys luonnon monimuotoisuudelle. Tätä johtopäätöstä tukee entisestään se tosiasia, että Tenojoen suun luonnonpuisto on otettu mukaan Ramserin sopimuksen luetteluun kansainvälisistä merkittävistä kosteikkoalueista, ja Birdlife International on samalla käyttänyt siitä luokitusta Important Bird Area (IBA). Tenojoen suu täyttää Finnmarkin lääninhallituksen (2016) mukaan peräti seitsemän niistä yhdeksästä kriteeristä, joiden avulla tunnistetaan kansainvälisesti merkittävät kosteikkoalueet.

Kunnan tekemän biologista monimuotoisuutta (luontotyyppejä) koskevan kartoituksen mukaan vaikutusalueella on luontotyyppejä selvittävän DN-käsikirja 13:n (DN-håndbok 13) mukaan rekisteröity vain muutamia arvokkaita luontotyyppejä. Tenojoen suuta ei ole tähän mennessä rekisteröity Naturbase-tietokantaan omaksi luontotyyppikseen, mutta ei ole epäilystäkään siitä, että koko luonnonpuisto viereisine alueineen voidaan luokitella luontotyyppiä murtovesisuisto (G07) ja että sen sijainti on DN-käsikirja 13:n arvokriteerien mukaan hyvin tärkeä (eli *hyvin merkittävä*). Murtovesisuisto on oikeastaan maisemaelementti, joka usein käsittää monia arvokkaita meri- ja terrestrisiä luontotyyppejä, esimerkiksi rantaniittyjä ja marskimaita, hiekkadyynejä, hiekkarantoja, levävalleja, murtovesilahtia, estuaareja, voimakkaita vuorovesivirtoja ja pehmeäpohjaisia alueita kuten tässäkin tapauksessa. Useat Tenojoen suun rekisteröidyt luontotyytit ovat myös luontotyyppien punaisella listalla (Lindegard & Henriksen, 2011). Tämä koskee suistoja (VU), rantaniittyjä (VU) ja hiekkadyynikenttiä (VU). Kokonaisuutena katsoen niiden *luontoarvo on suuri* näiden luontotyyppien osa-alueelle.

Lisäksi vuoteen 2019 mennessä Tenojoen suun luonnonpuistossa, Jouluvuonossa ja niiden alueilla on rekisteröity yhteensä noin 150 lintulajia. Muutamia niistä tavataan erittäin satunnaisesti (yksittäishavainnot), kun taas toisia esiintyy säännöllisesti ja suurina määrinä (muun muassa isokoskelo, koskelo, all, haahka, riskilä ym.). Näistä 150 lajista yksi on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi, CR (kiljuhanhi), seitsemän erittäin uhanalaiseksi, EN (ruokki, isosirri, töyhtöhyyppä, kalatiira, pikkukajava, tunturipöllö ja lapinuunilintu), 16 vaarantuneiksi, VU (metsähanhi, lapasotka, pilkkasiipi, uivelo, riskilä, pulmusirri, suokukko, kuovi, vesipääsky, naurulokki, pikkulokki, jäälokki, tiiralokki, sinisuohaukka, kiuru ja lapinsirkku) ja 26 lajia silmälläpidettäviksi, NT (sepelhanhi, all, haahka, kyhmyhaahka, mustalintu, lapasorsa, tylli, suosirri, karikukko, merikihu, tunturikihu, isolokki, kalalokki, jääkuikka, tunturihaukka, riekko, kiiruna, käki, mustavaris, kottarainen, törmäpääsky, keltasirkku, vuorihemppo, sinirinta ja pajusirkku), ja ne ovat joko Norjan manteretta tai Huippuvuoria koskevalla punaisella listalla. Toisin sanoen yhteensä 50 lajia eli 1/3 kaikista rekisteröidyistä lajeista on merkitty punaiselle listalle joko Norjan mantereella tai Huippuvuorilla, mitä on pidettävä korkeana lukuna. Tenon jokisuus tuottaa runsaasti ravintoa, ja alueella on erittäin suuri merkitys lukuisten lajien ruokailu-, sulkasato-, levähdys- ja talvehtimisalueena, minkä vuoksi sitä pidetään *hyvin merkittävänä* lintualueena.

Hylkeitä, kuten kirjohylkeitä ja harmaahylkeitä, esiintyy Tenon jokisualueella säännöllisesti ja osittain runsaslukuisesti, mutta Tenonvuonoon saattaa toisinaan ilmestyä myös arktisia lajeja, kuten partahylkeitä, grönlanninhylkeitä, norppia (VU) ja mursuja (VU). Vuosina 2011–2012 tehdyt laskennat osoittivat, että Tenon jokisualueella Kobbsandenin tuntumassa oli keskimäärin 84 ja enintään 147 kirjohyljettä. Kobbsanden on muuten ainoa paikka Norjassa, jossa kirjohylje synnyttää hiekalle. Tämä tapahtuu yleensä kesäkuun alkupuolella. Synnytyspaikoilla kuten myös Kobbsandenilla voi tapahtua myös karvanvaihtoa, mutta usein eläimet kerääntyvät muualle sitä varten. Syyskuuta ja lokakuuta pidetään Finnmarkissa tärkeimpinä karvanvaihtoaikoina. Talvella kirjohylkeitä tavataan melko hajallaan Lavvonjarsundetissa, Jouluvuonossa ja Tenonvuonon sisäosassa, kun taas kesällä ne pysyttelevät yhdessä Kobbsandenin tuntumassa (Øystein Hauge, henkilökohtainen ilmoitus). Tenonvuonon kirjohylkeiden ruokavaliota ei ole analysoitu, mutta aiemmat tutkimukset (Bjørge ym. 1981, Østbøll 2005,) ovat osoittaneet, että kirjohylje syö yleensä hyljeluodon tuntumassa parveilevia lajeja, kuten tuulenkala, kilohailia ja kuorekaloja. Tämä osoittaa selvästi, että tuulenkala voi olla hyvin tärkeä saaliseläin Tenojoen suun kirjohylkeille, jotka tosin saalistavat kokemuksen mukaan myös turskaa, seitiä, koljaa, lyyraturskaa, lohta ja meritaimenta sekä simpukoita, äyriäisiä ja mustekaloja. Kesällä kirjohylkeet pysyttelevät Kobbsandenin tuntumassa yhdessä, kun taas talvella niitä tavataan melko hajallaan Lavvonjarsundetissa, Jouluvuonossa ja Tenonvuonon sisäosassa. Myös harmaahylkeitä esiintyy Tenon jokisualueella runsaslukuisesti joskaan ei yhtä yleisesti kuin kirjohylkeitä. Se ei synnytä Kobbsandenin hiekkarannalle vaan todennäköisimmin Kongsfjorden-vuonossa. Myös pyöriäinen on yleisesti esiintyvä laji Tenonvuonon sisimmässä osassa. Tenonvuonossa on havaittu myös muita valaslajeja, kuten sillivalasta, ryhävalasta, lahtivalasta ja valkokuonodelfiiniä, mutta niitä tavataan paljon satunnaisemmin. Lisäksi alueella on runsas saukkokanta (VU). Saukkoja elää monissa perheryhmissä sekä vuonossa että Tenojoen yläjuoksulla. Kokonaisuutena katsoen Tenojoen suun arvioidaan olevan tärkeä alue merinisäkkäille, minkä johdosta sen luontoarvon katsotaan olevan *kohtalainen tai suuri*.

Tenojoen suulla on tärkeä tehtävä myös kutu-, ruokailu-, kasvatus- ja talvehtimispaikkana sekä monien anadromisten ja merikalalajien ja katadromisen ankeriaan (VU) vaellusreitteinä. Ihmisen toiminnan vaikutusta kasvi- ja eläinyhdyskuntien esiintymiseen meri-, terrestrisissä ja makean veden ekosysteemeissä voidaan luonnehtia vähäiseksi. Tämä on harvinaista, kun tilannetta verrataan muihin vastaaviin alueisiin Norjan mittakaavassa. Kaikki tämä viittaa siihen, että Tenojoen suualueella on *suuri merkitys* anadromisille lohikalaloille ja muille merikalalajeille.

Luonnon monimuotoisuutta kokonaisuutena tarkasteltaessa Tenojoen suun ja sen lähialueiden Jouluvuonon ja Tenonvuonon voidaan sanoa olevan hyvin merkittäviä kasvi- ja eläintieteellisen biodiversiteetin esiintymiselle ja säilyttämiselle. Tenojoen suu toimii meriympäristössä, murtovesialueilla, makeassa vedessä ja viereisillä maa- ja ranta-alueilla lisääntyvien eläinten ja kasvien kohtaamispaikkana. Tällaisten luontoalueiden ylläpitämisellä on yleisesti ottaen *suuri merkitys* luonnonsuojelulle ylipäätään, mikä on myös kirjattu suojelusäännösten tavoitteisiin.

NGU:n (Norjan geologinen tutkimus) geologista luonnonperintöä käsittelevässä tietokannassa koko Tenojoen suu on luokiteltu arvokkaaksi alueeksi. Aluetta pidetään voimassa olevien arvokriteerien perusteella *hyvin merkittävänä*. Tätä perustellaan sillä, että Tenojoen suun jokisuisto, Norjan suurin ja koskemattomin jokisuisto, on ilmiö, joka suuressa määrin täydentää sekä kyseisen alueen että koko maan geologista moninaisuutta ja ominaispiirteitä.

Tenojoki ja Tenonvuono on jaettu useisiin vesimuodostumiin. Niiden ekologinen tila on useissa tapauksissa arvioitu hyväksi tai erittäin hyväksi, ja myös niiden vesimuodostumien, joiden tilaa ei ole määritelty, oletetaan tuottavan vastaavanlaisen tuloksen. Hyvän tai oletettavasti hyvän ekologisen tilan perusteella Tenon alaosilla ja Tenojoen suun vesiympäristöllä arvioidaan olevan *suuri merkitys*.

### **Mahdolliset vaikutukset**

Tässä raportissa käsitellään luonnon monimuotoisuutta, johon väylän ruoppaus ja hiekkamassojen läjittäminen Stangesoddenin ulkopuolelle voivat vaikuttaa lyhyellä (ruoppausprojektin toimenpidevaihe) tai pitkällä (käyttövaihe) aikavälillä. Uusien merimerkkien asentaminen vaikuttaa vain hyvin harvoin alueisiin, eikä sen arvioida tuottavan olennaisia ongelmia tuulenkaloille tai luonnon monimuotoisuudelle ylipäätään. Siksi asiaa ei käsitellä jäljempänä enempää. Luonnon monimuotoisuuden yksittäisten osatekijöiden merkityksen (suojelualueet, luontotyytit, linnut, riista, kalat, muut meressä elävät lajit, geologia, maisemaekologia ja vesiympäristö) arvioinneista käy ilmi, että kyseiset osatekijät ovat keskimäärin hyvin tärkeitä ja että toimenpiteen aiheuttamalla vähäiselläkin tai kohtalaisen kielteisellä vaikutuksella voi olla huomattavia seurauksia yksittäisille lajeille ja ekoympäristöille kokonaisuutena katsoen. Biologisen monimuotoisuuden vaikuttavuusarviointeihin liittyy jonkinasteista epävarmuutta, mutta ne on tehty

mahdollisimman hyvän ammatillisen harkinnan perusteella. Arvioinneissa on huomioitu myös varovaisuusperiaate ja muut monimuotoisuuslain määräykset.

Tuulenkalat ovat tämän ekosysteemin avainlaji, ja tuulenkalakannassa tapahtuvat muutokset aiheuttaisivat merkittäviä vaikutuksia Tenojoen suun, Tenojoen ja Tenonvuonon ravintoketjuihin ylöspäin (lohi- ja turskakalat, merinisäkkäät ja merilinnut) ja alaspäin. Tuulenkalojen elinympäristöstä laaditun mallin perusteella on arvioitu, että tavanomainen ajanjaksolla lokakuu – toukokuun alku tapahtuva ruoppaus, jolloin siis tuulenkalat ovat kaivautuneita hiekkaan, johtaisi Tenojoen suun yhteenlasketun tuulenkalakannan noin 5,0 %:n (vaihtoehto 1A) - 9,2 %:n (vaihtoehto 2A) välittömään menetykseen. Varsinaisella ruoppausalueella tuulenkaloihin kohdistuvan suoran vaikutuksen lisäksi tuntemattomaan osaan tuulenkalakannasta vaikuttavat liettyminen, ravinnonsaannin muutokset, saalistuspaineen muuttuminen ym. Tiedossa ei ole, kuinka tämä menetys jakautuu geneettisesti erilaisten alapopulaatioiden kesken. Koska tuulenkala on kansainvälisesti merkittävän ekoympäristön avainlaji (*merkitykseltään suuri*), tästä aiheutuu suuri *potentiaalinen kielteinen vaikutus* (---) toimenpidevaiheessa ja käyttövaiheen ensimmäisinä vuosina. Jos ruoppaus suoritetaan ajanjaksona, jona tuulenkala on vesissä aktiivisimmillaan (toukokuun alusta syyskuuhun) ja oleskelee huomattavasti vähemmän ruoppausalueen hiekassa, tuulenkalaan kohdistuva vaikutus jää olennaisesti vähäisemmäksi. Toimenpiteellä arvioidaan tässä tapauksessa olevan vain *vähäinen kielteinen vaikutus* (-) toimenpidevaiheessa ja käyttövaiheen ensimmäisinä vuosina. Tuulenkalaan kohdistuvat pitkän aikavälin vaikutukset riippuvat käyttövaiheen edetessä useista tekijöistä, kuten siitä, 1) kuinka laaja kielteinen vaikutus tuulenkalakantaan kohdistuu ja mitkä ovat sen seuraukset lisääntymisen jatkumiselle, 2) missä määrin tuulenkalakannan elinympäristön fyysiset olosuhteet muuttuvat ruoppauksen seurauksena, 3) mikä on kannan palautumiskyky, 4) voiko luonnonvalinnan kautta muodostua uusia ja paikallisiin olosuhteisiin sopeutuvia alapopulaatioita ja 5) onko olemassa tehokkaita haittavaikutusten torjuntatoimia tai korvaavia toimenpiteitä, jotka voivat riittävässä määrin hillitä mahdollisen talvella tapahtuvan ruoppauksen haitallisia vaikutuksia. Mikäli oletukset, joiden mukaan syvyysolosuhteet ja hiekkaesiintymien rakenne tai huokoisuus osoittautuvat tuulenkalakannalta suotuisiksi myös ruoppauksen jälkeen, kanta luultavasti palautuu elinvoimaiseksi käyttövaiheen aikana. Tämä on saatavilla olevien geologisten tutkimusten ja virtausmallinnusten perusteella kaikkein todennäköisin skenaario. Sitä, muodostuvatko ruoppauksen vaikutukset *lievästi kielteisiksi* (-), *merkityksettömiksi* (0) vai *jonkin verran myönteisiksi* (+) pitkällä aikavälillä, voidaan selvittää ainoastaan tekemällä seurantatutkimuksia ennen ruoppausta, sen aikana ja jälkeen.

Lohenpyynti Tenonvuonossa tapahtuu kesäaikaan, ja muut lohikalat (meritaimen, nieriä ja siika) elävät koko elämänsä vuonossa ja sisäosien ahdassuisissa suljetuissa vuonoissa (poll). Siksi toimenpidevaiheen kielteinen vaikutus lohikaloihin voi hieman vaihdella ja aiheuttaa ravinnonsaannin vaikeutumista, kutujokiin nousun viivästymistä ja kutukalojen jonkin verran vähentyneitä siirtymistä ylempiin jokiosuuksiin. Alueen alkuperäiset lajit ovat haavoittuvampia kuin lohi, koska ne käyttävät toimenpidealueen vesiä ravinnon etsimiseen, talvehtimiseen sekä esimerkiksi suolaisuuden suhteen optimaalisten ympäristöjen löytämiseen. Nämä vaikutukset voivat lisätä saalistuspainetta ennen kalojen nousua jokeen sekä luontaisen pyynnin vähenemistä. Pitkän aikavälin näkökulmasta tätä pidetään kuitenkin vähemmän vakavana haittana kuin Tenojoen suun tuulenkalakannan olennaista ja mahdollisesti pitkäaikaista supistumista. Vaihtoehtojen 1B ja 2B (kesällä tapahtuva ruoppaus) osalta anadromisiin lohikaloihin ja kansallisiin lohivuonoihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan *keskimääräisen negatiivisia* (--) perustamisvaiheessa ja *vain hieman negatiivisia* (-) varhaisessa toimintavaiheessa. Vaihtoehdolla 1A arvioidaan olevan *keskimääräinen – negatiivinen vaikutus* (-/- ---) perustamisvaiheessa ja *pieni – keskimääräisen negatiivinen vaikutus* (-/-) varhaisessa toimintavaiheessa, kun taas vastaavasti vaihtoehdon 2A vaikutuksen arvioidaan olevan *hyvin negatiivinen* (---) perustamisvaiheessa ja *keskimääräisen negatiivinen* (--) varhaisessa toimintavaiheessa. Lohilajeja koskevat arviot perustuvat sekä ravinnon saatavuudessa tapahtuviin muutoksiin (tuulenkalakantojen kehitys) että lohikalojen kykyyn vaeltaa häiriöttä elintärkeiden elinympäristöjensä välillä eli meressä, vuonossa ja joessa. Arvioiden mukaan loheen kohdistuu myös keskimäärin jonkin verran vähemmän vaikutuksia kuin meritaimeneen, nieriään ja anadromiseen siikaan. Asiaa perustellaan sillä, että lohi vaeltaa toimenpidealueen läpi eri elinvaiheissaan ja että sen syönnös- ja talvehtimisalueet sijaitsevat avomerellä, kun taas muiden lajien elinalueet ja talvehtimispaikat sijaitsevat varsinaisella toimenpide- ja vaikutusalueella. Ruopattujen pohja-alueiden oletetaan kuitenkin soveltuvan tuulenkalaille nopeasti toimenpidevaiheen jälkeen, mikä on tärkeä ekosysteemin palautumiskykyä määrittävä tekijä. Tuulenkalojen tiheyden on oletettu laskevan syönnösalueilla parin vuosiluokan ajan, mutta tilanne vakiintuu suurelta osin kunnossapitoruoppauksen seuraavaan vaiheeseen mennessä. Siksi lohikaloihin kohdistuvat haitalliset vaikutukset pienenevät kulloistenkin ruoppauksen välisenä aikana, ja mitä pidempi aika kunkin ruoppauksen välillä kuluu, sitä

Luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemille aiheutuvien vaikutusten arviointi

Tiivistelmä

vähemmän lohikalat altistuvat haitallisille vaikutuksille. Kaiken kaikkiaan vaikutuksen arvioidaan siksi vaihtelevan *pienestä* (1B ja 2B) *kohtalaisen kielteiseen* (2A) varhaisessa käyttövaiheessa, kun taas vaikutus mitä todennäköisimmin pienenee *merkityksettömäksi* (0) käyttövaiheen aikana, mikäli kunnossapitoruoppausten toistoväli on yli 10–15 vuotta.

Suurimpana huolenaiheena ovat Tenojoen suun lintukannan ravinnonsaantiin kohdistuvat mahdolliset pitkän aikavälin kielteiset vaikutukset, joita suunniteltu Lavvonjargsundetin ruoppaus aiheuttaa. Sen sijaan toimenpidevaiheessa ilmenevillä väliaikaisilla vaikutuksilla (melu ja häiriöt) on toissijainen merkitys. Tämä tarkoittaa, että ruoppaus on suoritettava toukokuun alun ja heinäkuun lopun välisenä ajanjaksona tuulenkalojen oleskellessa vapaissa vesissä, vrt. alla oleva taulukko. Samalla on pyrittävä lyhentämään ruoppausaikaa meluhaitan laajuuden sekä muuttaviin ja pesiviin lintulajeihin kohdistuvien häiriöiden minimoimiseksi. Vaihtoehto Vaihtoehdot 1B ja 2B aiheuttavat luultavasti vain *vähän kielteisiä vaikutuksia* (-) toimenpidevaiheessa ja *merkityksettömiä* (0) vaikutuksia käyttövaiheessa edellyttäen, ettei toimenpide heikennä pitkällä aikavälillä tuulenkalojen elinympäristöä tai kantaa Lavvonjargsundetissa (tätä ei pidetä kovin todennäköisenä). Talvikauden aikana tapahtuvan ruoppauksen (1A ja 2A) arvioidaan olevan huomattavasti riskialttiimpi vaihtoehto, koska se vaikuttaa haitallisemmin tuulenkalakantaan sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä ja saattaa aiheuttaa *kohtalaisen kielteisiä* (--) tai *hyvin kielteisiä vaikutuksia* (---) useille lintulajeille toimenpidevaiheessa ja käyttövaiheen ensimmäisen osan aikana. Vaihtoehtojen 1A ja 2A vaikutukset lintuihin lievenevät todennäköisesti vähitellen käyttövaiheen aikana, mikä johtuu tuulenkalakannan toipumisesta (vrt. edellä esitetyt arviot).

Ruoppaus voi myös vaikuttaa haitallisesti merikalalajeihin, merinisäkkäisiin (ensisijaisesti kirjohylkeisiin) sekä pohjassa eläviin ja pelagisiin selkärangattomiin. Näihin sekä ekosysteemiin ja ekosysteemipalveluihin kohdistuvia vaikutuksia kuvataan tarkemmin 6 luvussa.

Kaiken kaikkiaan kesäkaudella eli toukokuun alun ja heinäkuun lopun välisenä aikana tapahtuvan ruoppauksen (vaihtoehto 1B tai 2B) arvioidaan vahingoittavan tuulenkalaja olennaisesti vähemmän ja aiheuttavan siten myös vähemmän pitkän aikavälin vaikutuksia Tenojoen suun luonnon muulle monimuotoisuudelle (linnut, lohikalat, merinisäkkäät ym.) talviaikaan tapahtuvaan vastaavaan toimintaan verrattuna (vaihtoehto 1A tai 2A). Tätä perustellaan pääasiassa sillä, että tuulenkala on avainasemassa varmistamassa ekosysteemin runsasta monimuotoisuutta saalistajien eli merikalajien, lohikalajien, lintujen ja merinisäkkäiden osalta ja että se elää näinä kuukausina ulappavesissä toisin kuin talviaikaan. Tässä vaiheessa se on huomattavasti vähemmän haavoittuva mekaanisille vaurioille ja sen kuolleisuus on pienempi, mikä johtuu siitä, että se kulkee ruopattavien ja läjitettävien hiekkamassojen mukana.

*Taulukko A. Yksinkertaistettu arvio valittujen lajien/lajiryhmien haavoittuvuudesta ja suositellusta ruoppausajankohdasta. Punainen väri ilmentää suurta haavoittuvuutta, keltainen väri keskinkertaista haavoittuvuutta ja vihreä väri vähäistä haavoittuvuutta. Tuulenkalajien haavoittuvuusriski on määritetty suurimmaksi suositeltuna ruoppausajankohtana.*

Laji/lajiryhmä	Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
Tuulenkalat	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Lohi, aikuinen	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green
Lohi, poikanen	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Meritaimen, aikuinen	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Green
Meritaimen, poikanen	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Nieriä, aikuinen	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Nieriä, poikanen	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Anadrominen siika	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Turskakalat	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
Kirjohylje	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow
Harmaahylje	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Isokoskelo	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green
Alli	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
Haahka	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red

Laji/lajiryhmä	Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
Muuttolintu												
Plankton												
Pohjaeläimet												
Terrestriset luontotyypit/kasvit												
Suosittelu ruoppausajankohasta	←			→			←			→		

### Seurantatutkimukset

Ennen toimenpiteen käynnistämistä, sen aikana ja sen jälkeen laaditaan ehdotus seurantatutkimuksiksi / tutkimus- ja kehittämissuunnitelmiksi (T&K). Ne valmistuvat hyvissä ajoin ennen ruoppauksen mahdollista käynnistämistä. Seurantatutkimusten tarkoituksena on hankkia tietoa sekä ruoppauksen mahdollisista vaikutuksista tuulenkalakantaan että haittavaikutusten torjuntatoimien tehosta ja pystyä tältä pohjalta toteuttamaan Lavvonjargsundetin tai muiden vastaavien alueiden tulevat ruoppaukset luonnon monimuotoisuutta mahdollisimman hyvin ylläpitävällä tavalla.

### Päätelmä

Jos yleiskaava hyväksytään ja hanke toteutetaan, suosittelemme seuraavia toimenpiteitä:

1. Kystverket suorittaa ruoppauksen toukokuun alun ja heinäkuun lopun välisenä aikana eli silloin, kun tuulenkala oleskelee suiston vapaissa vesissä ja Tenonvuonossa ylipäättään. Tämä minimoi sekä lyhyen että pitkän aikavälin vaikutuksia tämän ekosysteemin avainlajeihin tuulenkalaan ja näin myös ravintoketjun muihin lajeihin eri tasoilla kohdistuvia vaikutuksia.
2. Väylää edellyttää kunnossapitoruoppausta tasaisin väliajoin eli kenttä 1 joka 20. - 40. vuosi ja kentät 2 ja 3 joka 60. - 120. vuosi, kun ruoppaus tehdään 9,3 tai 10,3 metrin syvyyteen. Muun muassa geoteknisten tutkimusten ja virtausmallien perusteella pidetään todennäköisenä, että ruopatut alueet tarjoavat tuulenkalalle suhteellisen nopeasti hyvälaatuisen elinympäristön, joskin tilannetta on seurattava seurantatutkimuksilla tai T&K-toiminnan avulla. Kun tämä pieni epätietoisuus häviää ja saadaan tarkempaa tietoa siitä, mikä on tuulenkalojen elinympäristön laatu ruoppausalueilla ruoppauksen jälkeen, kesäkaudella (vaihtoehto 1B) tapahtuvan ”varovaisen” ruoppauksen katsotaan olevan luontoystävällisin ratkaisu. Vaihtoehtoina ovat, että kenttä 1 ruopataan vaihtoehdon 1B mukaan (10,3 m) ja kentät 2 ja 3 vaihtoehdon 2B mukaan (9,3 m) niin, että Lavvonjargsundetin ruoppauksia toistetaan sekä pidemmin aikavälein (20 - 40 vuotta) ja että samalla suurimmalle osalle ruoppausaluetta (noin 2/3) valitaan suppein ruoppausvaihtoehto. Kun seurantatutkimusten tulokset ovat saatavilla ja ne mahdollisesti vahvistavat oletukset, joiden mukaan tuulenkalat ja pohjaeläimet kolonisoivat ruoppausalueet nopeasti uudelleen, voidaan kaikilla kolmella osa-alueella ehkä suorittaa syviä kunnossapitoruoppauksia vielä pidemmin välein (eli vaihtoehto 2B).
3. Kystverket suorittaa seurantatutkimuksia / tutkimus- ja kehittämistoimia (T&K) kerätäkseen tietoa alueen tuulenkalakannoista, ruoppauksen vaikutuksista ja toteutettujen haittavaikutusten torjuntatoimien tehosta.
4. Kystverket hyödyntää tehokkaita ruoppausmenetelmiä, jotka lyhentävät ruoppausaikaa niin, että meluhaitta ja lintuihin sekä eläimiin kohdistuvien häiriöiden määrä minimoidaan.



**SISÄLLYSLUETTELO**

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Toimenpide</b> .....	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Menetelmä ja tietoperusta</b> .....	<b>16</b>
3.1	Tietoperusta ja tiedon laatu.....	16
3.2	Luonnon monimuotoisuuden määrittelmä .....	16
3.3	Nollavaihtoehdot .....	17
3.4	Luontoarvo- ja vaikuttavuuskriteerit .....	17
3.5	Kaava-, toimenpide- ja vaikutusalueen rajaaminen.....	20
<b>4</b>	<b>Alueen kuvaus ja luontoarvojen määrittäminen</b> .....	<b>21</b>
4.1	Luontoperusta .....	21
4.2	Suojelualueet .....	23
4.3	Maa- ja vesialueiden luontotyytit .....	28
4.4	Lintujen ja muiden luonnonvaraisten eläinten elinympäristöt.....	35
4.4.1	Linnut .....	35
4.4.2	Merinisäkkäät .....	43
4.5	Anadromisten ja merikalalajien elinympäristöt .....	47
4.5.1	Tuulenkalat .....	47
4.5.2	Lohikalat ja kalastus .....	49
4.5.3	Muut kalalajit .....	52
4.5.4	Äyriäiset .....	54
4.5.5	Nilviäiset .....	54
4.5.6	Muu selkärangattomat .....	56
4.6	Geologiset esiintymät ja geotoopit.....	56
4.7	Vesiympäristö / ympäristön tila .....	59
4.8	Maisemaekologiset elinympäristöt.....	59
4.8.1	Yleistä murtovesisuistoista, toimenpiteistä ja sietokyvystä .....	60
4.8.2	Tenojoki, suisto ja vuorovesi muodostavat ekosysteemin .....	60
4.8.3	Luontoarvojen määrittäminen .....	61
<b>5</b>	<b>Tenojoen suu ekosysteemin näkökulmasta</b> .....	<b>61</b>
5.1	Ekosysteemin rakenne ja ominaisuudet .....	61
5.2	Ekosysteempalvelut .....	63
5.2.1	Tuottavat ekosysteempalvelut.....	64
5.2.2	Säätävät ekosysteempalvelut.....	64
5.2.3	Kulttuuriset ekosysteempalvelut .....	65
5.2.4	Ylläpitävät ekosysteempalvelut .....	65
5.2.5	Tiivistelmä .....	65
<b>6</b>	<b>Mahdolliset vaikutukset</b> .....	<b>66</b>
6.1	Nollavaihtoehdot .....	66
6.1.1	Vaihtoehto OA – ei tulevia ruoppauksia .....	66
6.1.2	Vaihtoehto OB – säännöllinen kunnossapitoruoppaus nykyisen 5,6 metrin minimisyvyyden säilyttämiseksi .....	67
6.2	Uusien merimerkkien asentaminen .....	67
6.3	Väylän ruoppaus .....	68
6.3.1	Tuulenkala.....	68
6.3.2	Lohikalat.....	69
6.3.3	Muut kalalajit .....	71
6.3.4	Pohjassa elävät selkärangattomat .....	72
6.3.5	Pelagiset selkärangattomat.....	73
6.3.6	Linnut .....	73
6.3.7	Merinisäkkäät .....	78
6.3.8	Geologiset esiintymät ja geotoopit .....	79
6.3.9	Vesiympäristö .....	80
6.3.10	Ekosysteempalvelut .....	80
<b>7</b>	<b>Monimuotoisuuslain 8–12 §:n arviointi</b> .....	<b>81</b>
<b>8</b>	<b>Vesiasetuksen 12 §:n arviointi</b> .....	<b>82</b>
<b>9</b>	<b>Tiivistelmä ja suositus</b> .....	<b>83</b>
<b>10</b>	<b>Tietolähteet ja viittaukset</b> .....	<b>87</b>
10.1	Viittaukset.....	87
10.2	Hankeselvitykset ja raportit .....	88

**KUVAT**

Kuva 1-1. Tenojoen suu. Valokuva: Finn Gregersen, Multiconsult Norge AS. ....	13
Kuva 2-1. Yleiskuva kaava-alueesta, väylästä, uusista merimerkeistä ja kyseisten kahden vaihtoehdon mukaisista ruoppausalueista. ....	16
Kuva 3-1. Yleiskuva vaihtoehdon OB mukaisen kunnossapitoruoppauksen kohteena olevista merialueista. ....	17
Kuva 3-2. Vaikuttavuuden arviointiasteikko. ....	19
Kuva 3-3. <i>Vaikutushaarukka (Norjan valtion tielaitos, Statens vegvesen, 2014).</i> ....	19
Kuva 3-4. Tämän selvityksen kattama tutkimusalue rajoittuu Tenovuonon sisäosiin Jouluvuono, osa Joulujoen yläjuoksusta ja Tenojoesta mukaan lukien. Vaikutusalue, johon toimenpiteen voidaan odottaa vaikuttavan olennaisesti, on monien lajiryhmien kohdalla pienempi kuin tässä on ilmoitettu. Kartta: Google Satellite WMS. ....	21
Kuva 4-1. Tenojoen suun kallioperä koostuu pääosin kvartsiitista (keltainen väri) ja hienojyväisestä hiekkakivestä (vihreä kivi), jotka kuuluvat myöhäisprekambrisista hiekkakivistä muodostuneiden ylityöntölaattojen kompleksiin (Gáisádekkekomplekset). Lähde: NGU. ....	22
Kuva 4-2. Yleiskuva Tenojoen suun luonnonpuistosta (Tanamunningen naturreservat) ja vaihtoehto 1:n mukainen ruoppausalue. Lähde: Ympäristövirasto (Miljødirektoratet). ....	26
Kuva 4-3. Yleiskuva suojelluista vesistöistä. Väylän sijainti on merkitty punaisella neliöllä. Lähde: NVE (Norjan vesi- ja energiavirasto). ....	28
Kuva 4-4. Luonnonpuistossa rekisteröidyt luontotyypit NiN-järjestelmän (Nature in Norway) mukaan. Lähde: Finnmarkin maaherra (2016). ....	30
Kuva 4-5. Yleiskatsaus luontotyyppien rantaniityt ja marskimaat, hiekkadyynialueet (VU) ja suopohjaiset avoimet kangasmaat (NT) esiintymiseen. Lähde: Finnmarkin maaherra (2016). ....	31
Kuva 4-6. Luontotyyppi rantaniityt ja marskimaat Høyholmenin pohjoispuolella. Lähde: Pål A. Martinusen / Finnmarkin maaherra (2016). ....	31
Kuva 4-7. Rekisteröidyt luontotyypit DN-käsikirja 13:n mukaan. Lähde: Norjan ympäristövirasto (Naturbase-tietokanta). ....	33
Kuva 4-8. Tenojoen suun (jokisuiston) karkea jaottelu erilaisiin meri- ja maaluontotyyppisiin. ....	34
Kuva 4-9. Raportoitujen lintumäärien jakautuminen eri kuukausille. Kuva perustuu ajanjaksolla 1.1.2000 - 20.12.2017 kerättyihin tietoihin. Lähde: Lajitietopankki (Artsdatabanken). ....	36
Kuva 4-10. Talvehtivien lintujen kartoituksen yhteydessä tehty vyöhykejako. ....	38
Kuva 4-11. Lintujen jakauma talvella 2018. On huomioitava, että Lille Leirpollenin luvut puuttuvat ajalta 20.–21. tammikuuta, kun taas Stangnesin luvut puuttuvat ajalta 12.–13. tammikuuta. ....	39
Kuva 4-12. Alli. Valokuva: Wolfgang Wander / Wikimedia Commons. ....	43
Kuva 4-13. Kirjohylje. Valokuva: Carsten Strecker / Wikimedia Commons. ....	43
Kuva 4-14. Harmaahylkeen tärkeitä synnytyspaikkoja Finnmarkissa. Lähde: Nilsen ym. (2003). ....	44
Kuva 4-15. Lintujen ja muiden luonnonvaraisten eläinten arvokkaat elinympäristöt. Lähde: Naturbase-tietokanta. ....	46
Kuva 4-16. Valittuun ZIP-malliin perustuvaa tuulenkanan arvioitua esiintyvyyttä osoittavat merkinnät, joita käytetään syvyyden ja substratin koostumuksen kriging-mallintamisessa. Ehdotetut ruoppausalueet on merkitty punaisella. Alueet, jotka eivät tutkimusalueella sovellu merituulenkalalle, on merkitty roosanvärisellä viivoituksella. Lähde: Kirkemoen et al 2019. ....	48
Kuva 4-17. Tilasto Tenojoelta Norjassa ja Suomessa pyydetyistä lohista. ....	50
Kuva 4-18. <i>Muiden kalalajien tärkeitä elinympäristöjä. Kartassa näkyvät myös punaisella viivalla merkitty purjehdusväylä ja alun perin ehdotettu läjitysalue punaisena neliönä. Lähde: Norjan kalastusviraston karttapalvelu (Fiskeridirktoratets karttjeneste) Yggdrasil (<a href="https://kart.fiskeridir.no/plan">https://kart.fiskeridir.no/plan</a>).</i> ....	53
Kuva 4-19. Itämerensimpukka. ....	55
Kuva 4-20. Hiekkapohja-alueita laskuveden aikaan. Suuri määrä hietamatoja on jättänyt jälkiään ja ulosteitaan hiekkaan. Pikkukuvassa näkyy ulostekasa. ....	55
Kuva 4-21. Vaikutusalueen geologinen luonnonperintö. Lähde: NGU. ....	59
Kuva 5-1. Esimerkki meren ravintoverkosta (ei koske erityisesti Tenojoen suuta). ....	63

**TAULUKOT**

Taulukko 2-1. Tiivistelmä selvityksen kohteina olleista vaihtoehdoista. ....	14
Taulukko 3-1. Luonnon monimuotoisuusteeman arvokriteerit. Lähde: Statens vegvesen (Valtion tielaitos) (2014). ....	18
Taulukko 4-1. Yleiskuva rekisteröidyistä lajeista ja lukumääristä talvella 2017–2018. Lähde: Øystein Hauge, Teno. ....	36
Taulukko 4-2. Tenojoen vesistön sekä Tenovuonon eri vesimuodostumien ekologinen tila. ....	59
Taulukko 6-1. Aika, jonka kuluessa meren pohjaeläimistön elinolosuhteet palautetaan entiselleen ruoppaustoimenpiteen suorittamisen jälkeen. ....	72

Taulukko 9-1. Yksinkertaistettu arvio valittujen lajien/lajiryhmien haavoittuvuudesta ja suositellusta ruoppausajankohdasta. Punainen väri ilmentää suurta haavoittuvuutta, keltainen väri keskinkertaista haavoittuvuutta ja vihreä väri vähäistä haavoittuvuutta. Tuulen kalan haavoittuvuusriski on määritetty suurimmaksi suositeltuna ruoppausajankohtana..... 84

Taulukko 9-2. Tiivistelmä eri vaihtoehtojen laajuudesta ja vaikutuksista. .... 85

## 1 Johdanto

Kystverket (Rannikkolaitos) on antanut Multiconsult Norge AS:n tehtäväksi selvittää niitä mahdollisia vaikutuksia, joita Jouluvuonoon johtavan väylän suunniteltu mahdollinen parantaminen (ruoppaus) aiheuttaa Tenojoen suun luonnon monimuotoisuudelle.

Vaikuttavuusarvioinnilla pyritään kuvailemaan vaikutusalueen ominaisuuksia ja arvoja luonnon monimuotoisuuden kannalta sekä hahmottelemaan suunnitellun ruoppauksen näille luontoarvoille mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia. Lisäksi selvityksen keskeisenä osana on arvioida asiaankuuluvia haittavaikutusten torjuntatoimia, joilla toimenpiteestä alueen luonnon monimuotoisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan pienentää. Vaikuttavuusarviointi luo omalta osaltaan keskeisen lähtökohdan vastuullisten viranomaisten tehdessä päätöksensä siitä, myönnetäänkö suunnitelmien toteuttamiseen lupa ja mahdollisesti millä ehdoilla.

Tämän vaikuttavuusraportin lisäksi on laadittu oma tuulenkalaja käsittelevä lohkomuistio (Colman ym., 2019) sekä erillisiä asiantuntijaraportteja, jotka käsittelevät tuulenkalaja (Gregersen ym. 2019) ja anadromisia lohikalaja ja lohivuonoja (Kraabøl 2019). Tämä vaikuttavuusraportti perustuu muun muassa näiden muistioiden tai asiantuntijaraporttien tuloksiin tai päätelmiin, mutta sen lähestymistapa on ekosysteemin osalta kokonaisvaltaisempi ja käsittää muun muassa lintuihin, merinisäkkäisiin, pohjaeläimiin ym. kohdistuvat mahdolliset vaikutukset.

Raportin on laatinut Multiconsult Norge AS, ja hankkeen vetäjänä on toiminut Kjetil Mork, lohikalajien asiantuntijana Morten Kraabøl ja tuulenkalajien asiantuntijana Finn Gregersen. Tämän selvityksen tekemiseen ovat tärkeällä panoksellaan osallistuneet NaturRestaurering AS eli Jonathan Colman, Odin Kirkemoen ja Thrond Haugen (tuulenkalaja koskeva kartoitus), Tromssan yliopisto eli Kim Præbel (tuulenkalaja koskeva geneettinen analyysi) sekä Øystein Hauge (lintuja ja merinisäkkäitä koskeva täydentävä kartoitus).



Kuva 1-1. Tenojoen suu. Valokuva: Finn Gregersen, Multiconsult Norge AS.

## 2 Toimenpide

Kystverket on käynnistänyt työn Tenon kunnassa sijaitsevan Jouluvuonoon johtavan väylää koskevan asemakaavan laatimisen. Kaavalla halutaan mahdollistaa väylän tiettyjen osien syventäminen ja asiaankuuluvien navigointijärjestelmien asentaminen sekä perustaa puhtaiden maa-ainesten läjityspaikka Tenonvuonossa sijaitsevan Stangnesoddenin ulkopuolelle (katso kuva 2–1).

Väylää on tarkoitus parantaa sekä asentamalla uusia merimerkkejä että syventämällä muutamia liian matalia alueita. Väylää aiotaan suunnitelman mukaan parantaa niin, että sen leveydeksi tulee 120 metriä ja kulkusyvyudeksi 9 metriä. Tähän voidaan päästä joko ruoppaamalla väylää 9,3 metriin (vaihtoehto 1) tai 10,3 metriin (vaihtoehto 2). Viimeksi mainitun vaihtoehdon avulla 9 metrin kulkusyvyys säilyy pidempään ja kulloistenkin kunnossapitoruoppausten toistoväli pitenee. Parannustoimia vaativat pääosin väylän keski- ja pohjoisosan matalimmat ja kapeimmat osat. Väylä on tällä alueella nykyään matalimmillaan noin 5,6 metriä syvä ja kapeimmillaan noin 80 metriä leveä.

Väylään on tarkoitus sijoittaa kuusi uutta merimerkkiä (katso kuva 2–1). Jokainen uusi merkki asennetaan todennäköisesti kolmen pilarin varaan (tripod). Niille asettavat haasteita sekä irtohiekka että ajojää, minkä vuoksi perustusten on oltava vankkoja.

Kaiken kaikkiaan väylästä on tarkoitus poistaa joko 210 000 m<sup>3</sup> (vaihtoehto 1) tai 410 000 m<sup>3</sup> (vaihtoehto 2) maa-ainesta. Alue, johon varsinainen ruoppaus vaikuttaa suoraan, on suuruudeltaan joko 128 (vaihtoehto 1) tai 210 hehtaaria (vaihtoehto 2). Ruoppausmassat on tarkoitus läjittää

Tenonvuonoon Stangnesoddenin tuntumaan. Tällä hetkellä ei ole selvyyttä siitä, mitä laitteita ruoppauksessa käytetään tai millä tavalla massat läjitetään.

Taulukko 2-1. Tiivistelmä selvityksen kohteina olleista vaihtoehtoista

Vaihtoehto		Ruoppausvyvyys (m)	Ruoppausmäärä (m <sup>3</sup> )	Kohdealue (m <sup>2</sup> )	Kunnossapitoväli (vuotta) <sup>1</sup>	
Nollavaihtoehdot	0A	Ei ruoppausta (luonto hoitaa itse itsensä)	-	-	-	
	0B	Lohkon 1 säännöllinen kunnossapitoruoppaus nykyisen väylän tämänhetkisen minimisyvyyden säilyttämiseksi (leveys 80 metriä).	5,6	2 500	4 500	10
Ruoppausvaihtoehdot	1A	Suunnitelman mukaisen väylän ruoppaus 9 metrin kulkusyvytyteen (leveys 120 metriä), lohko 1. Ruoppaus suoritetaan <u>talvikaudella</u> .	9,3	75 000	44 000	20 (10-31)
		Suunnitelman mukaisen väylän ruoppaus 9 metrin kulkusyvytyteen (leveys 120 metriä), lohkot 2 ja 3. Ruoppaus suoritetaan <u>talvikaudella</u> .	9,3	135 000	84 000	60 (32-89)
	1B	Sama kuin vaihtoehto 1A, mutta ruoppaus suoritetaan <u>kesäkaudella</u> .				
	2A	Ruoppaus 9 metrin kulkusyvytyden saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi kauempana suunnitelman mukaisella väylällä (leveys 120 metriä), lohko 1. Ruoppaus suoritetaan <u>talvikaudella</u> .	10,3	140 000	70 000	40 (19-57)
		Ruoppaus 9 metrin kulkusyvytyden saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi kauempana suunnitelman mukaisella väylällä (leveys 120 metriä), lohkot 2 ja 3. Ruoppaus suoritetaan <u>talvikaudella</u> .	10,3	270 000	140 000	120 (65 – 182)
	2B	Sama kuin vaihtoehto 2A, mutta ruoppaus suoritetaan <u>kesäkaudella</u> .				

<sup>1</sup> Ensimmäinen luku ilmaisee keskiarvon, kun taas sulussa olevat luvut ilmaisevat hiekan kulkeutumista koskeviin erilaisiin skenaarioihin perustuvat ääripäät.





Kuva 2-1. Yleiskuva kaava-alueesta, väylästä, uusista merimerkeistä ja kyseisten kahden vaihtoehdon mukaisista ruoppausalueista.

### 3 Menetelmä ja tietoperusta

#### 3.1 Tietoperusta ja tiedon laatu

Tämä raportti perustuu seuraaviin tietolähteisiin/raportteihin:

- Kystverketin kaavatiedot
- Tietoja ja karttatietoja, joita ovat luovuttaneet mm. Artsdatabanken (Lajitietopankki, lajikartat), (Naturbase- ja Vann-nett -tietokannat) ja Norjan geologinen tutkimuslaitos NGU (kallioperä, irtomassat ja geologinen luonnonperintö).
- Selvitykset, jotka koskevat tuulenkalvoja (Gregersen, 2019), lohikalvoja/lohivuonoja (Kraabøl, 2019), meriluontotyyppejä/merilajeja (Todt, 2017) ja pohjaeläimiä/meriympäristöä (Sømme & de Ruiter, 2015).
- Tenojoen suun alueella eläviä lintuja ja merinisäkkäitä koskevat täydentävät kartoitukset, joita on tehty joulukuussa 2017 sekä tammikuussa ja helmikuussa 2018 (yhteensä kuuden päivän ajan). Kartoituksen teki ornitologi Øystein Hauge, Teno.
- Muut saatavilla olevat raportit ja selvitykset (katso viiteluettelo).

Tietoperustaa ja tietojen laatua pidetään suhteellisen hyvänä tuulenkalvojen, lohikalvojen, lintujen, merinisäkkäisen ja osittain myös pohjaeläinten kaltaisten lajien/lajiryhmien osalta, mutta muihin lajeihin/lajityyppeihin ja etenkin eri lajien/lajityyppien välisiin vuorovaikutuksiin liittyy tässä monimutkaisessa ekosysteemissä edelleen melko paljon epävarmuustekijöitä.

#### 3.2 Luonnon monimuotoisuuden määritelmä

Käsikirja V712 määrittelee käsitteen luonnon monimuotoisuus seuraavalla tavalla:

*”Teema käsittelee luonnon monimuotoisuutta, joka liittyy terrestrisiin (maan), limnisiin (makean veden) ja merivesien (murtovesi ja suolavesi) järjestelmiin niihin liittyvät elinehdot (vesiympäristö, maaympäristö) mukaan lukien. Luonnon monimuotoisuus määritellään luonnon monimuotoisuudesta annetun lain mukaan biologiseksi moninaisuudeksi, maisemalliseksi moninaisuudeksi ja geologiseksi moninaisuudeksi, jotka eivät olennaisilta osiltaan johdu ihmisen toiminnasta. Maiseman moninaisuuteen kohdistuvia vaikutuksia käsitellään vaikuttavuusanalyysissä maisemateeman yhteydessä. Muilta osin luonnon monimuotoisuusteema kattaa lain käsitteet.”*

Asiateema luonnon monimuotoisuus käsittää tässä raportissa seuraavat alateemat:

- Suojelualueet
- Maa- ja vesialueiden luontotyytit
- Lintujen ja muiden luonnonvaraisten eläinten elinympäristöt
- Kalvojen ja muiden vedessä elävien eliöiden elinympäristöt
- Geologiset esiintymät ja geotoopit
- Ympäristönhoidon kannalta tärkeät lajiesiintymät
- Maisemaekologiset elinympäristöt
- Vesiympäristö / ympäristön tila

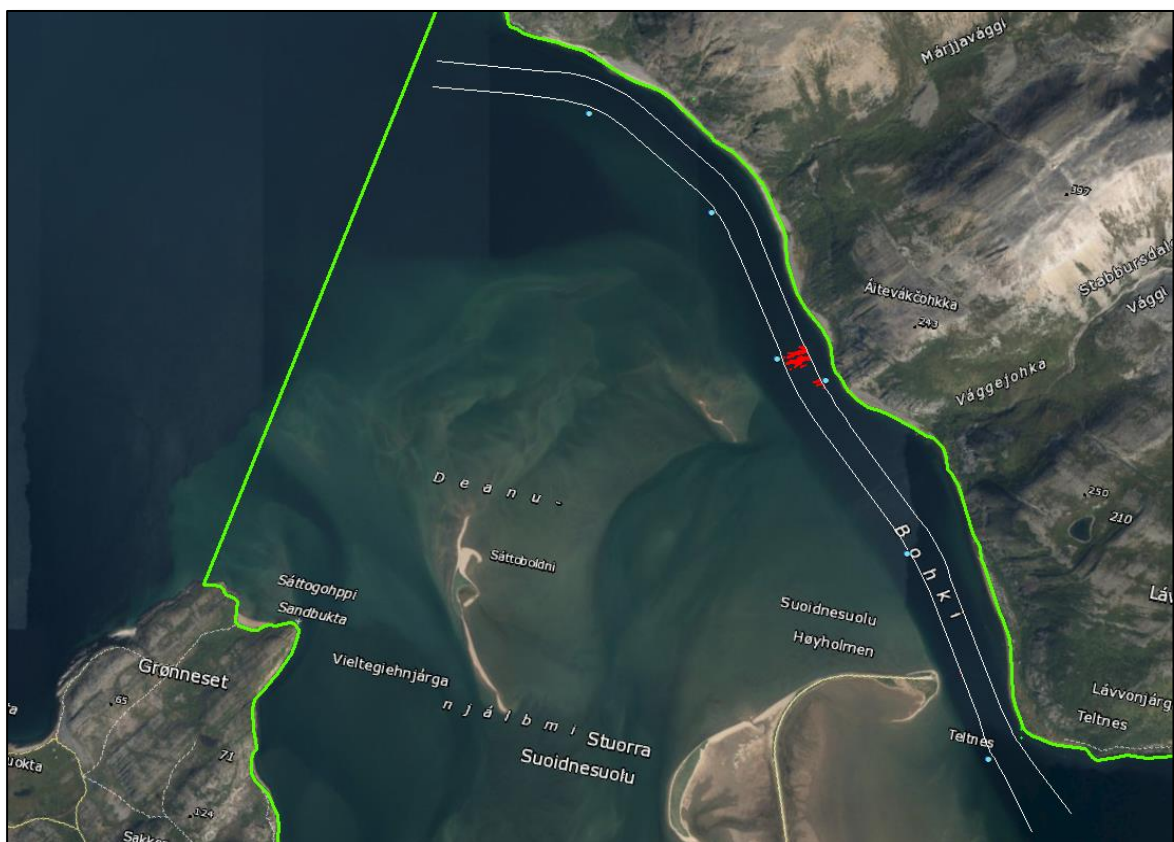


### 3.3 Nollavaihtoehdot

Tässä selvityksessä on suunnitellun ruoppauksen vaikutuksia arvioitu suhteessa nollavaihtoehtoihin / vertailukohtiin:

**Vaihtoehto 0A:** Tämä vaihtoehto tarkoittaa nykytilan jatkamista eli siis ruoppausvaihtoehdosta luopumista, ja siitä käytetään nimitystä 0A. Tämä vaihtoehto tarkoittaa toisin sanoen sitä, että luonto hoitaa itse itsensä tässä jokisuistossa ja että suiston kaikki maa-ainekset siirtyvät luonnollisten prosessien avulla (Tenojoen tulvat, Lavvonjargsundetin läpi kulkevat vuorovesivirrat jne.).

**Vaihtoehto 0B:** Tämä vaihtoehto tarkoittaa, että nykyinen 5,6 metrin minimisyvyys säilytetään säännöllisen (noin joka 10. vuosi suoritettavan) kunnossapitoruoppauksen avulla. Vaihtoehto 0B:n käsittämät alueet on merkitty punaisella viivoituksella kuvassa 3–1.



Kuva 3-1. Yleiskuva vaihtoehdon 0B mukaisen kunnossapitoruoppauksen kohteena olevista merialueista.

Nämä kaksi nollavaihtoehtoa muodostavat perustan (vertailutilanne), johon kyseisiä kahta ruoppausvaihtoehtoa verrataan / johon nähden niitä arvioidaan. Nollavaihtoehtoja kuvataan tarkemmin 6.1 luvussa.

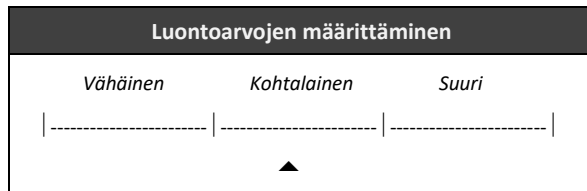
### 3.4 Luontoarvo- ja vaikuttavuuskriteerit

Tässä selvityksessä on sovellettu Käsikirjan V712 (Vegdirektoratet, 2014) menetelmiä sekä luontoarvo- ja vaikuttavuuskriteerejä. Muiden tähän asiaan liittyvien yksityiskohtien osalta viitataan käsikirjaan.

Analyyysi teemoista, joita ei voi mitata rahassa, perustuvat Käsikirja V712 mukaan pääosiltaan

standardisoituun ja järjestelmälliseen kolmivaiheiseen menettelytapaan, jolla arvioista, päätelmistä ja suosituksista pyritään tekemään mahdollisimman objektiivisia, ymmärrettäviä ja todennettavia.

Arvioiden ensimmäinen vaihe käsittää alueen ominaispiirteiden ja luontoarvojen kuvaamisen eri teemojen / erikoisalojen puitteissa. Luontoarvo määritetään asteikolla, joka näyttää arvot vähäisestä merkittävään (katso alla oleva kuva).

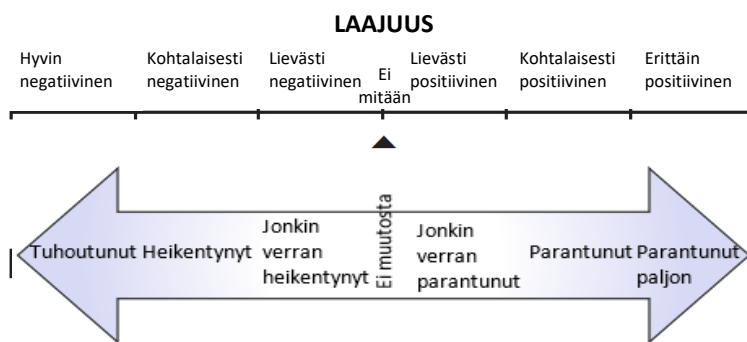


Taulukko 3-1. Luonnon monimuotoisuusteeman arvokriteerit. Lähde: Statens vegvesen (Valtion tielaitos) (2014).

	Vähäinen merkitys	Kohtalainen merkitys	Suuri merkitys
Maisemaekologiset yhteydet	Alueet, joilla ei ole maisemaekologista merkitystä	Alueet, joilla on paikallinen tai alueellinen maisemaekologinen funktio Alueet, joilla on arvotettuja osa-alueita yhdistävä funktio (esim. luontotyyppit) Viherrakenne, jolla on alueellista tai kansallista merkitystä	Alueet, joilla on kansallinen, maisemaekologinen tehtävä Alueet, joilla on keskeinen arvotettuja osa-alueita yhdistävä funktio (esim. luontotyyppit) Viherrakenne, jolla on alueellista tai kansallista merkitystä
Vesiympäristö ja ympäristön tila	Vesistöt, joiden tila luokitellaan erittäin huonoksi tai huonoksi Voimakkaasti muokatut esiintymät	Vesistöt, joiden tila on luokiteltu kohtalaiseksi tai hyväksi ja joihin on kohdistunut vain vähän toimenpiteitä	Vesistöt, jotka ovat miltei luonnontilassa tai joiden tila on luokiteltu erittäin hyväksi
Suojelualueet, luonnonsuojelulaki, V luku		Maisemansuojelualueet (luonnonsuojelulain 36 §), joilla ei ole suurta luontomerkitystä	Suojelualueet (luonnonsuojelulain 35, 37 38 ja 39 §)
Maaluontotyyppit ja makean veden alueiden luontotyyppit	Alueet, joita ei luokitella luontotyyppiltään merkittäviksi	Arvoluokkaan C kuuluvat kohteet, muun muassa arvoluokan C tietyt luontotyyppit	Arvoluokkiin B ja A kuuluvat kohteet, muun muassa arvoluokan B ja A tietyt luontotyyppit
Suolaisten vesien luontotyyppit	Alueet, joita ei luokitella luontotyyppiltään merkittäviksi	Arvoluokkaan C kuuluvat kohteet	Arvoluokkiin B ja A kuuluvat kohteet
Riistanhoitoalueet	Arvioimatta jääneet alueet (arvo C) Riistanhoitoalueet ja riistan kulkureitit, riistanhoidon painoarvo 1	Riistanhoitoalueet ja riistan kulkureitit, riistanhoidon painoarvo 2–3 Tärkeät riistanhoitoalueet (arvo B)	Riistanhoitoalueet ja riistan kulkureitit, riistanhoidon painoarvo 4–5 Erittäin tärkeät riistanhoitoalueet (arvo A)
Kalojen ja muiden makean veden lajien elinympäristöt	Sisämaan kalojen tavanomaiset kannat, makean veden esiintymät, joissa olevia lajeja ei ole tiettävästi rekisteröity punaiselle listalle	Arvokkaat kalakannat, esim. lohi, meritaimen, nieriä, harjus ym. sekä ankeriasesiintymät Vesistöt, joiden kutukannan tavoitetaso tai anadromisten kalalajien vuotuinen pyynti on < 500 kg Merkitykseltään vähemmän tärkeät alueet, joilla elää jokihelmisimpukoita tai punaiselle listalle rekisteröityjä erittäin uhanalaisia (EN) ja äärimmäisen uhanalaisia (CR) lajeja Tärkeä alue lajeille, jotka luokitellaan vaarantuneiksi (VU) ja silmälläpidettäviksi (NT)	Tärkeä elinympäristö arvokkaille makean veden kalakannoille, esim. lohelle, meritaimenelle, nieriälle, ankeriaalle, harjukselle ym. Kansalliset lohivesistöt Vesistöt, joiden kutukannan tavoitetaso tai anadromisten kalalajien vuotuinen pyynti on < 500 kg Merkitykseltään tärkeä alue, joilla elää jokihelmisimpukoita tai punaiselle listalle rekisteröityjä erittäin uhanalaisia (EN) ja äärimmäisen uhanalaisia (CR) lajeja
Geologiset esiintymät	Alueet, joiden geologiset esiintymät ovat tavanomaisia alueen geologiselle monimuotoisuudelle ja luonteelle	Geologiset esiintymät ja alueet (geotoopit), jotka suuressa määrin edistävät alueen tai seudun geologista monimuotoisuutta ja luonnetta	Geologiset esiintymät ja alueet (geotoopit), jotka suuressa määrin edistävät alueen tai seudun geologista monimuotoisuutta ja luonnetta

		Maaperägeologian prioriteettiryhmät 2 ja 3	Maaperägeologian prioriteettiryhmä 1
Lajiesiintymät		Silmälläpidettävien lajien (NT) esiintymät ja puutteellisesti tunnettujen lajien (DD) esiintymät – perustuu Norjan punaisen listan voimassa olevan version arvioon Rauhoitetut lajit, joita ei ole merkitty punaiseen listaan	Norjan punaisen listan voimassa olevaan versioon perustuvat uhanalaisten lajien esiintymät eli luokat vaarantuneet (VU), erittäin uhanalaiset (EN) ja äärimmäisen uhanalaiset (CR)

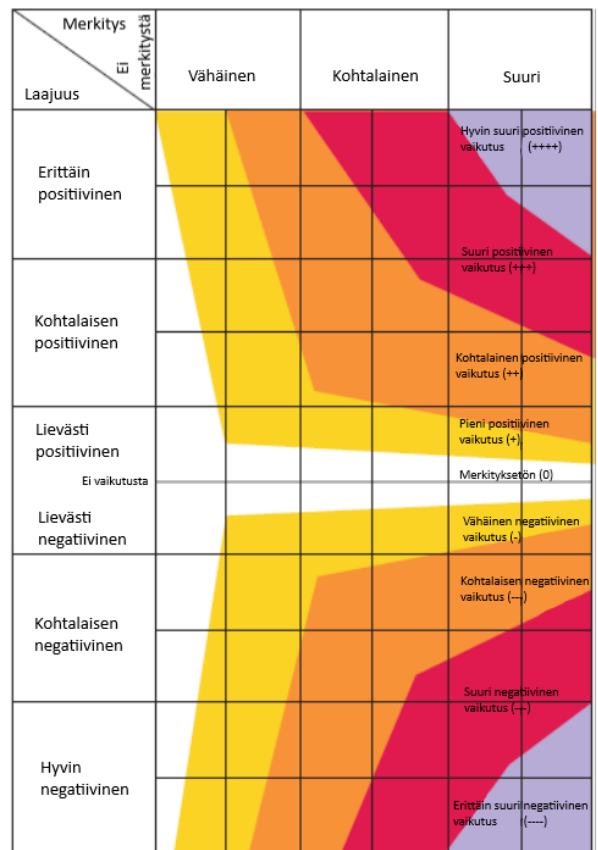
Toisessa vaiheessa kuvataan ja arvioidaan toimenpiteen vaikuttavuutta. Sitä arvioidaan sekä ajallisesti että paikallisesti ja olettaen, että vaikutuksia syntyy. Vaikuttavuutta arvioidaan sekä lyhytkestoisen toimenpidevaiheen että pitkäkestoisen käyttövaiheen osalta ja asteikolla, joka ulottuu suuresta kielteisestä vaikuttavuudesta suureen myönteiseen vaikuttavuuteen.



Kuva 3-2. Vaikuttavuuden arviointiasteikko.

Vaikuttavuusarvioiden kolmannessa ja viimeisessä vaiheessa alueen luontoarvoa ja hankkeen ulottuvuutta/vaikutusta tarkastellaan yhdessä kokonaisvaikutusten selvittämiseksi. Tämän vertailun tulos näytetään asteikolla, joka ulottuu erittäin kielteisestä vaikutuksesta erittäin myönteiseen vaikutukseen. Eri vaikutusluokkia kuvataan käyttämällä symboleja + ja -. Oikealla olevassa kuvassa vertaillaan vaikutusten luontoarvoa ja vaikuttavuutta.

Vaikutusten arvioinnin tämänkaltaisen jäsentämisen pääasiallisena tarkoituksena on kuvata toimenpiteen vaikutuksia monivaihteisesti ja täsmällisesti. Näin vaikutuksia voidaan myös luokitella niiden tärkeyden mukaan. Tällainen luokittelu voi samaan aikaan toimia prioriteettiluettelona ja osoittaa, mihin resursseja on syytä kohdistaa suhteessa haittavaikutusten torjuntatoimiin ja valvontaan.



Kuva 3-3. Vaikutushaarukka (Norjan valtion tielaitos, Statens vegvesen, 2014).

### 3.5 Kaava-, toimenpide- ja vaikutusalueen rajaaminen

*Suunnittelualue* määrittää yleiskaavan piiriin kuuluvan alueen (katso kuva 2–1).

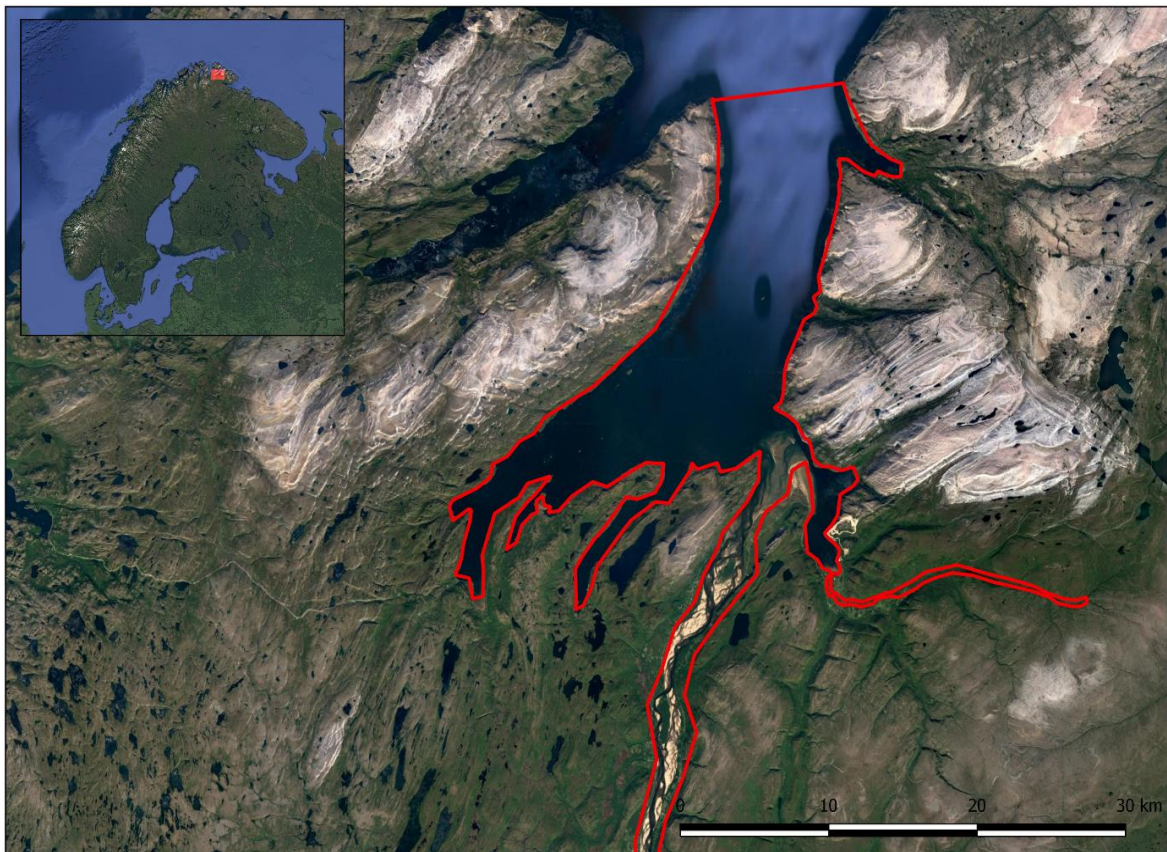
*Toimenpidealue* määritellään tässä tapauksessa sellaisiksi merenpohjan alueiksi, joita ruoppaus koskee suoraan (katso kuva 2–1).

*Vaikutusalue* määritellään alueeksi, johon suunniteltu ruoppaus voi vaikuttaa suoraan tai välillisesti. Tenojoen suun aluetta hyödyntäviin tuulenkaloihin kohdistuva merkittävä vaikutus voi ääritapauksissa myös vaikuttaa tuulenkalakantaan ja tuulenkaloja syöviin kalalajeihin, merilintuihin ja merinisäkkäisiin rannikon ulkopuolella. Vaikutukset voivat vastaavalla tavalla ulottua Tenojoen tai Kaarasjoen ja Joulujoen lohikalakantoihin, mikäli niiden tärkeimmän ravinnonlähteen eli tuulenkalan määrä vuonossa hupenee. Lisäksi vaikutukset voivat iskeä tuulenkalaan, ravintoketjun tärkeään saalistuskohteeseen, sellaisella tavalla, että vaelluspoikasten saalistus lisääntyy. Partikkelit, liettyminen ja saastuminen vaikuttavat vuonoon ja leviävät alavirtaan, ja mahdolliset suuret päästöt voivat vaikuttaa vuonosysteemin sisäosiin.

On lisäksi tähdennettävä, että vaikutusalue saattaa lintujen osalta kasvaa paljon suuremmaksi kuin kuvassa 3–4 on esitetty, koska toimenpide voi vaikuttaa merilintujen, ankkujen, kahlaajien ym. lintujen erittäin tärkeään pesintä-, levähdys- ja talvehtimisalueeseen. Etenkin muuttovaiheessa olevat linnut ovat herkkiä häiriöille, koska niiden on kerättävä rasvavarastoja pohjoisen pesintäpaikkoihin tai etelän talvehtimispaikkoihin suuntautuvia muuttomatkoja varten, kun taas talvikausi on kriittinen linnuille siinä mielessä, että niiden energiankulutus on tuolloin suurempi alhaisten lämpötilojen vuoksi. Tämä viittaa siihen, että tärkeisiin levähdys- ja talvehtimisalueisiin kohdistuvat toimenpiteet voivat mahdollisesti vaikuttaa myös kaukana varsinaisesta kohdealueesta sijaitseviin pesintäkantoihin.

Käsikirja V712 mukaan vaikutusaluetta on rajoitettava sellaiseen alueeseen, jolla toimenpiteellä voidaan odottaa olevan olennainen vaikutus. Se, missä olennaisten ja toisarvoisten vaikutusten välinen ero kulkee, riippuu monista sellaisista tekijöistä, joiden mahdollisella vaikutuksella tuulenkalakantaan on todennäköisesti eniten merkitystä. Vaikutusalueen koko voi toisin sanoen vaihdella paljon riippuen siitä, mitä lajiryhmää arvioidaan ja kuinka paljon toimenpide vaikuttaa tuulenkalakantaan sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Alla oleva kuva esittää tämän selvityksen keskiössä olleen alueen, mutta on syytä täsmentää, että useiden lajiryhmien vaikutusalue on todennäköisesti pienempi kuin tämä ja että se on ensisijaisesti keskittynyt Lavvonjargsundetia/Tenojoen suuta ympäröivälle alueelle.





Kuva 3-4. Tämän selvityksen kattama tutkimusalue rajoittuu Tenovuonon sisäosiin Jouluvuono, osa Joulujoen yläjuoksusta ja Tenojoesta mukaan lukien. Vaikutusalue, johon toimenpiteen voidaan odottaa vaikuttavan olennaisesti, on monien lajiryhmien kohdalla pienempi kuin tässä on ilmoitettu. Kartta: Google Satellite WMS.

## 4 Alueen kuvaus ja luontoarvojen määrittäminen

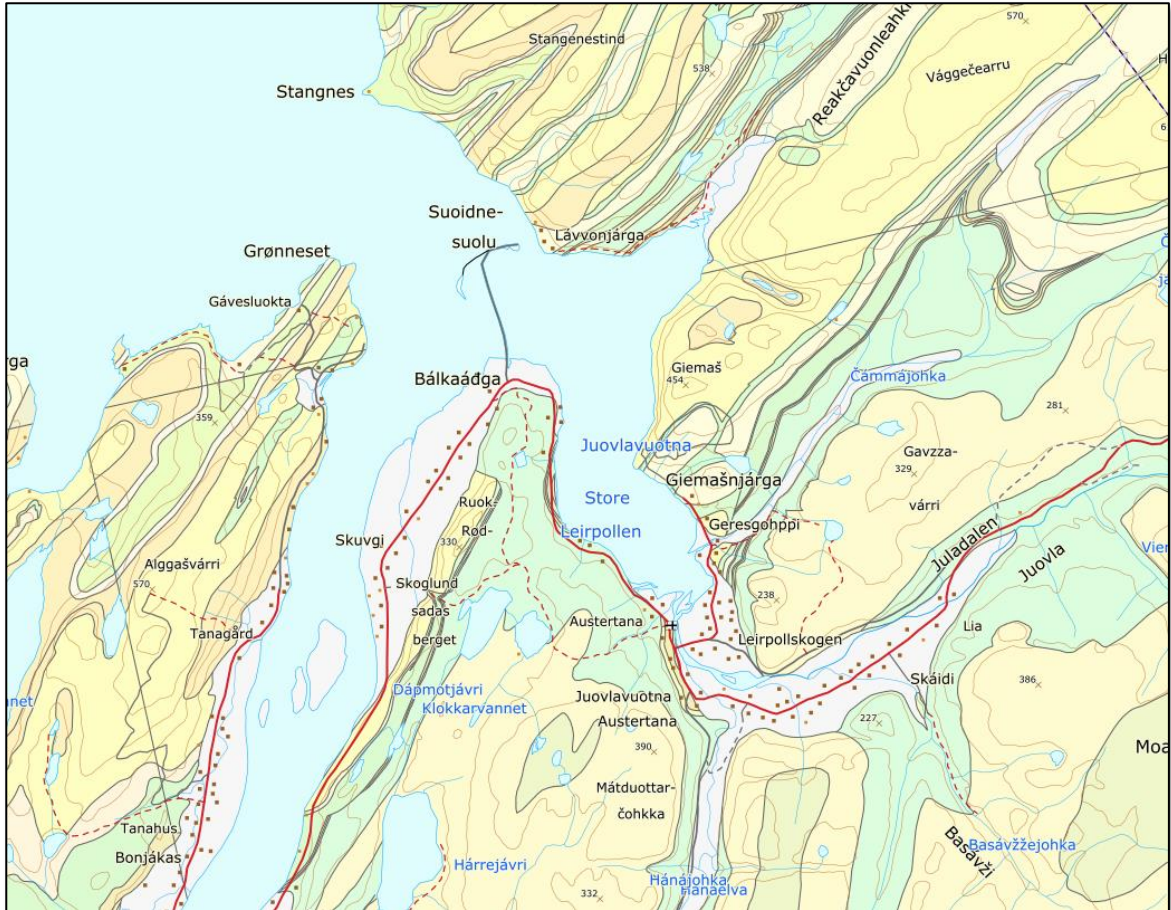
Vaikuttavuusselvitykseen sisältyy tärkeänä osana toimenpide- ja vaikutusalueen kuvaaminen ja luontoarvojen määrittäminen. Seuraavissa luvuissa kuvataan perinpohjaisesti alueen ominaisuuksia ja määritetään niiden luontoarvot eri rekisteröintiluokissa taulukossa 3–1 esitettyjen arvokriteerien pohjalta.

Tuulenkalaria, lohikaloja (lohi, meritaimen, nieriä ja siika) sekä meriluontotyyppisiä ja lajeja koskeva kuvaus on tiivistelmä saatavilla olevista muistioista ja asiantuntijaraporteista. Kyseisistä aiheista saa vielä yksityiskohtaisempia tietoja selvityksistä, joita ovat tehneet Colman ym. (2019), Gregersen (2019), Kraabøl (2019), Todt (2017) ja Sømme & de Ruyter (2015).

### 4.1 Luontoperusta

Vaikutusalue sijaitsee pääosiltaan pohjoisborealisessa kasvillisuusvyöhykkeessä mutta rajoittuu ala-alpiiniseen kasvillisuusvyöhykkeeseen, joka täällä alueella ulottuu joissakin paikoissa aivan mereen saakka. Tenovuonon laitaosissa on myös pieniä alueita, jotka sijaitsevat kliimaattisen metsänrajan pohjoispuolella ja jotka voi siksi luokitella eteläarktiseksi alueiksi. Tenovuonon varrella tavataan pohjoisboreaalista, ala-alpiinista ja eteläarktista vyöhykettä, joiden niiden rajat liukuvat osittain päällekkäin. Tenojoen suun kohdalla hallitsevassa asemassa oleva dominoiva pohjoisboreaalinen vyöhyke voidaan jakaa kahteen alavyöhykkeeseen, joilla hallitsevassa asemassa ovat yläalpiininen koivumetsä tai havumetsä. Tällä alueella esiintyy ensin mainittua alavyöhykettä.

Tenojoki laskee suurelta osin Finnmarkin (Ruijan) ylätasangolle (Finnmarksvidda) ja osittain Suomen puolelle. Kallioperä muodostuu hiekkakivistä, liuskekivistä, kvartsiitista ja kalkkikivistä joen uloimmissa osissa, joissa on kaledonisesta vuorijonosta peräisin olevia kivilajeja. Ylätasangolla hallitsevassa asemassa on peruskallio, jossa on gneissia, kvartsidioriittia, gabroa ja amfiboliittia. Maisema on pääosin ylätasangolle tyypillinen (3–800 metriä merenpinnan yläpuolella), joskin siellä esiintyy joitakin harju- ja tunturialueita jokivarren puolitasankomaisten laaksosyvänteiden lisäksi.



Kuva 4-1. Tenojoen suun kallioperä koostuu pääosin kvartsiitista (keltainen väri) ja hienojyväisestä hiekkakivistä (vihreä kivi), jotka kuuluvat myöhäisprekambrisista hiekkakivistä muodostuneiden ylityöntölaattojen kompleksiin (Gáisádekkekomplekset). Lähde: NGU.

Jokiuoma on leveä lasku-uoma edeltävien viimeisten 3,2–4,8 kilometrin osuudelta, virtaama on runsas ja uoma on pääosiltaan yhtenäinen ja virtaa suoraan alajuoksuun. Muutamissa sivujoissa on silmukkamaisia mutkia. Joessa on muutamia särkkiä (keskisärkkiä), ja lasku-uoman suuntaan mentäessä joki levenee ja muuttuu erittäin madaltuneeksi noin 2 kilometriä leveäksi osuudeksi, jossa on paljon särkkiä/joenhaaroja. Lasku-uoman kohdalla vuonossa on suistotasankoa, ja sen ulkopuolella on suuri suistomuodostuma, jossa esiintyy vuorovesivirtauksia, pyörrevirtauksia ja aaltoja muodostavia särkkiä/rantavalleja. Jokiuoman yläosa muistuttaa ominaisuuksiltaan estuaaria, jonka suuret vuorovesikentät/hiekkasärkit tulevat näkyviin laskuveden aikana.

Jokisuisto on luontotyyppi, jonka käsittämä alue on supistunut voimakkaasti täytön ja rakentamisen vuoksi. Teollisuuden tarkoituksia ja laitureiden rakentamista ym. varten suoritettavat täytöt ovat perinteisesti edustaneet suurimpia uhkia. Suuren uhan muodostaa myös maatalouden tarkoituksiin ja soranottoaikoja varten suoritettava muokkaus. Lisäksi voidaan pienemmässä mittakaavassa mainita muut esimerkiksi maanviljelystä eli pelloilta peräisin olevilla kivillä tehtävät täytöt.



Tenojoen suisto on koko valtakunnan tasolla erittäin suuri jokisuisto, johon ihmisen toimenpiteet eivät ole vaikuttaneet kovinkaan paljon. Siksi suistoa voidaan luonnehtia erittäin tärkeäksi (vrt. luku 4.9). Suistoaluetta kuvataan vielä yksityiskohtaisemmin sivulla <http://elvedelta.miljodirektoratet.no/index.htm>.

## 4.2 Suojelualueet

Toimenpidealue sijaitsee Tenojoen suun luonnonpuistossa ja käsittää sekä kansallisen lohivuonon että kansallisen lohivesistön. Alla oleva Naturbase-tietokannasta otettu kuvaus tiivistää lyhyesti suojelualueen tärkeimmät ominaisuudet ja luontoarvot luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta.

*”Tenojoen suun suojelun avulla pyritään huolehtimaan suuresta ja omaleimaisesta suistoalueesta, jolla on kansainvälistä merkitystä vesilintujen levähdys- ja oleskelupaikkana. Sieltä löytyvät Pohjois-Norjan suurimmat yhtenäiset rantaniityt ja mielenkiintoista jokirantakasvillisuutta. Alue rauhoitettiin 20. syyskuuta 1991 annetulla kuninkaallisella päätöslauselmalla. Tenojoki kuljettaa jokaisen tulvan aikana mukanaan suuria määriä irtomaata, joka kerrostuu alempana joen suulla oleviin hiekkasärkkiin. Tenoivuonoon johtavan joen alimpaan kohtaan on syntynyt suuri suistoalue. Joen toiminta aiheuttaa muutoksia sivujoissa ja hiekkasärkissä vuodesta toiseen. Siksi jokiuoma ja hiekkasärkät ovat jatkuvassa muutostilassa. Tenojoen suu on maan suurin suistoalue, johon ihmisen toimenpiteet eivät ole vaikuttaneet kovinkaan paljon, ja se on Norjan dynaamisin suistoalue. Tenojoen suun alueella on suuria ja hyvin kehittyneitä subarktisia rantaniittyjä ja erittäin monipuolisia kasvillisuustyyppejä. Alueella voi tutkia rantaniittyjen erilaisia syntyvaiheita ja niiden muuttumista jokirannoiksi ja kuivan maan kasvillisuudeksi. Jokirannan ja hiekkadyynien kasvillisuus on monipuolista ja käsittää muutamia omaleimaisia itäisiä lajeja, kuten tenonajuruohon ja pulskaneilikan. Tenojoen suu tuottaa runsaasti ravintoa, ja sillä on erittäin suuri merkitys sorsien syönnös- sekä sulkasato- ja talvehtimisalueena ja kahlaajien, hanhien ja kuikkien levähdyspaikkana. Alueella on rekisteröity 19 sorsalajia, 5 hanhilajia, 22 kahlaajalajia, 14 lokkilajia ja useita muita vesilintulajeja. Erityisen suurta mielenkiintoa herättävät runsaslukuiset isokoskelokoiraat, jotka kerääntyvät alueelle joka syksy. Tähän mennessä on havaittu 27 000 yksilöä. Kyse on koiraslinnuista, jotka muuttavat Finnmarkin rannikolle parittelun jälkeen ja kerääntyvät Tenojoen suun alueelle ennen muuttoaan etelään. Muita mielenkiintoisia lajeja ovat alli, pilkkasiipi, haahka, kyhmyhaahka ja koskelo. Satunnaisesti alueella tavataan myös metsähanhia, tundrahamhia, kiljuhanhia, sepelhanhia ja valkuposkiahanhia. Tenojoen suulla on vakituinen ja omalaatuinen kirjohyljekanta.*

Lisäksi Tenojoen vesistö on suojeltu vesistöistä laaditun suojelusuunnitelman II (1980) (Verneplan II for vassdrag (1980) nojalla. NVE (Norjan vesi- ja eneregiavirasto) perustelee vesistön suojelemista seuraavalla tavalla:

*Suojeluperuste: Suosituksen mukainen vertailuvesistö. Koko ja sijainti. Vesistö käsittää yhdessä Alta-Kautokeino-vesistön kanssa Finnmarkin ylängön (Finnmarksvidda), joka on kansallisesti omaleimainen etenkin herkässä luonnossa sijaitsevien lukuisten järviensä ja jokiuomiensa ansiosta. Vesistö muodostaa kokonaisuuden ja mahdollistaa luontotyyppien asteittaisen siirtymisen etelän*

Tiedot
<b>Lääni:</b> Finnmark
<b>Kunnat:</b> Alta, Kaarasjoki, Kautokeino, Teno
<b>Suojelun voimaantulon ajankohta:</b> 1980 (vesiväylien suojelulaki II)
<b>Vesistön nro:</b> 234.Z
<b>Pinta-ala:</b> Norjassa 11 226 km <sup>2</sup> Kokonaisala: 16 380 km <sup>2</sup>
<b>Suurin vesistö:</b> Jeesjärvi, noin 400 metriä merenpinnan yläpuolella
<b>Korkeus:</b> 10 660 metriä merenpinnan yläpuolella

*ylänkömaisemista Tenovuonon laskujokeen. Mannerjäätikön vetäytymisen aiheuttamat kerrostumat ja muodot hallitsevat maisemaa monin paikoin. Nykyisissä joissa käynnissä olevat prosessit kuljettavat sedimenttejä ja muotoilevat ympäristöä. Kasvillisuus, maaeläimet ja vesieläimet ovat luonnon monimuotoisuuden tärkeitä osatekijöitä. Kulttuuriperintöarvot. Tärkeitä poronhoidolle, lohenkalastukselle ja retkeilylle.*

Tenojoen suun luonnonpuiston arvioidaan taulukon 3–1 arvokriteereiden mukaan olevan luonnon monimuotoisuuden kannalta *hyvin arvokas* sekä alueellisesta, kansallisesta että kansainvälisestä näkökulmasta. Sama koskee suojeltua Tenojoen vesistöä.





Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

**Merkkien selitys**

- Tenjoen suun luonnonpuisto
- Ruoppausalue
- Merimerkit

Jouluvuonoon (Leirpollen) johtavan väylän parantamishanke  
Suojelualueet

Målestokk: 1:25 000
Oppdrag: 713 364
Tegnet: KMO      Dato: 09.05.2019
Kartgrunnlag: TopoRaster
Filnavn: Verneområder.mxd

Kunde:



**KYSTVERKET**

Utarbeidet av:

**Multiconsult**

Multiconsult AS  
Postboks 265 Skøyen  
0213 Oslo

Luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemille aiheutuvien vaikutusten arviointi

Liitteet

*Kuva 4-2. Yleiskuva Tenojoen suun luonnonpuistosta (Tanamunningen naturreservat) ja vaihtoehto 1:n mukainen ruoppausalue. Lähde: Ympäristövirasto (Miljødirektoratet).*





**Tegnforklaring**



Verna vassdrag

Utbedring av farleden til Leirpollen

Verna vassdrag

Målestokk: 1:500 000

Oppdrag: 713 364

Tegnet: KJM

Dato: 18.12.2017

Kartgrunnlag: GeocacheBilder og NGU

Filnavn: Verna vassdrag.mxd

Kunde:



**KYSTVERKET**

Utarbeidet av:

**Multiconsult**

Multiconsult AS  
Postboks 265 Skøyen  
0213 Oslo



Kuva 4-3. Yleiskuva suojelluista vesistöistä. Väylän sijainti on merkitty punaisella neliöllä. Lähde: NVE (Norjan vesi- ja energiavirasto).

### 4.3 Maa- ja vesialueiden luontotyypit

Luonnonpuistoja koskevan hoitosuunnitelman laatimisen yhteydessä suoritettiin vuonna 2013 luontotyyppien kartoitus NiN-järjestelmän (Nature in Norway) mukaan. Tämä kartoitus rajoittui maa-alueiden luontotyypeihin, koska NiN-järjestelmää ei ole vielä kehitetty meri- ja vesiympäristöjen kartoittamiseen. Alla olevassa hoitosuunnitelman (Finnmarkin lääninhallitus, 2016) otteessa kuvataan lyhyessä ja tiivistetyssä muodossa alueella rekisteröityjä luontotyyppisiä. Tässä yhteydessä viitataan myös kuviin 4–4 ja 4–5.

*Valtaosa suojelualueesta muodostuu suolavesialueiksi ja makean veden alueiksi määritetyistä luontotyypeistä. Benjaminsbukta-lahden eteläosassa tavataan luontotyyppi kosteikot, suot ja suometsämaat (NT, luontotyyppien punainen lista 2011). Benjaminsbukta-lahden varrella esiintyy monin paikoin myös luontotyyppiä avoin suopohjainen kangasmaa (NT). Lahdessa on kaksi suurta tasaista hiekkasärkkää, joihin ei pääse valumaan makeaa vettä maalta käsin ja joissa kasvaa karvasaraniittyjä (Elven 1983). Kasvimaantieteellisesti mielenkiintoa herättää varsinkin vihnesaran (Carex paleacea) ja ruijansaran (Carex salina) risteymä ja merisuolake (Triglochin maritima).*

*Bjerkenesin länsipuolella sijaitsevalla Balkestrandiin ja Høyholmeniin ulottuvalla alueella esiintyy monia luontotyyppiin hiekkadyynit lukeutuvia kohteita (VU). Hiekkadyynikentät ovat aivan erityislaatuinen dynaaminen ekosysteemi, jonka elinehtona on dyneille voimakkaiden tuulien mukana jatkuvasti kulkeutuva uusi hiekka. Bjerkenesin länsipuolella sijaitsevalla rannalla sijaitsevia laajoja rantaniittyjä leimaa vahvasti makean veden vaikutus, ja siellä kasvavista merenrannan kasvilajeista voidaan mainita esim. suola-arho (Honckenya peploides) ja nyylähaarikko (Sagina nodosa) (Elven 1985). Dyneillä tavataan myös itäisiä lajeja, kuten tenonsuolaheinä (Rumex graminifolius) ja tenonajuruoho. Suojelualueen rajalla kulkevan puron tuntumassa on rekisteröity myös vesihilven (Catabrosa aquatica, NT) esiintymä. Tällä alueella on myös useita kohteita, joilla esiintyy avointa suopohjaista kangasmaata (NT).*

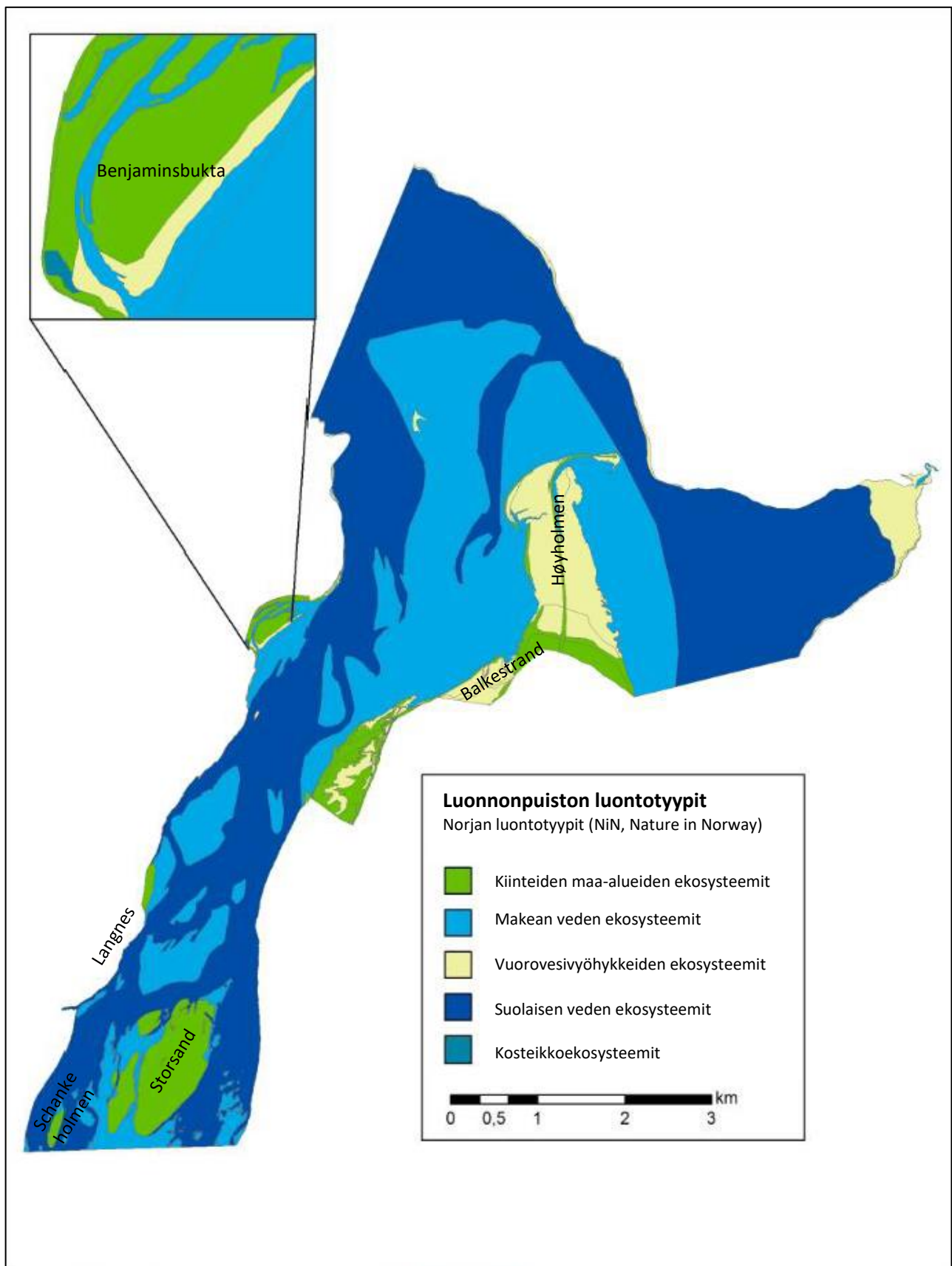
*Pohjoiseen päin mentäessä saavutaan Balkestrandiin. Alue muodostuu matalista hiekka- tai sorasärkistä ja laajasta rantaniitystä (Elven 1985). Alueen kasvillisuuden ja kasvilajiston vaihtelu on melko vähäistä, mutta siellä tavataan läänin alueella harvinaista merivittaa (Stuckenia filiformis). Balkestrandin pohjoispuolella vastaan tulee Høyholmen. Se on pitkä hiekkasärkkä, jonka hiekkarannan kasvillisuus on suhteellisen köyhää ja heikosti kehittyneitä (Elven 1985). Siellä kasvavista lajeista voidaan mainita silkkineilikka (Dianthus superbus), merinätkelmä (Lathyrus japonicus), rohtokuirimo (Cochlearia officinalis), rönsysorsimo (Puccinellia phryganodes) ja jäämerentähtimö (Stellaria humifusa).*

*Avointa suopohjaista kangasmaata (NT) esiintyy myös Langnesissä ja luonnonsuojelualueen saarilla aivan etelässä. Storsand sijaitsee niin syvällä joensuussa, ettei kasvillisuudessa ja kasvilajistossa ole mitään selkeitä merenrannalle ominaisia piirteitä (Elven 1985). Saarella on nähtävissä tasaisia sukkessiovaiheita, jotka käsittävät sekä hiekkarannan (ei dyynien) avoimen kasvillisuuden kuten rantavehnän (Leymus arenarius) ja luhtakastikan (Calamagrostis neglecta) ja suokasvillisuuden että ruoho/yrttikenttiä ja tiheikköjä nuorine kiiltopajuineen (Salix phylicifolia) ja myös tiheitä miehenkorkuisia pajuja, leppiä ja pusikoita. Jos saari saa olla rauhassa, se muuttuu todennäköisesti leppämetsäksi, jolloin siitä tulisi Euroopan pohjoisin leppämetsä.*

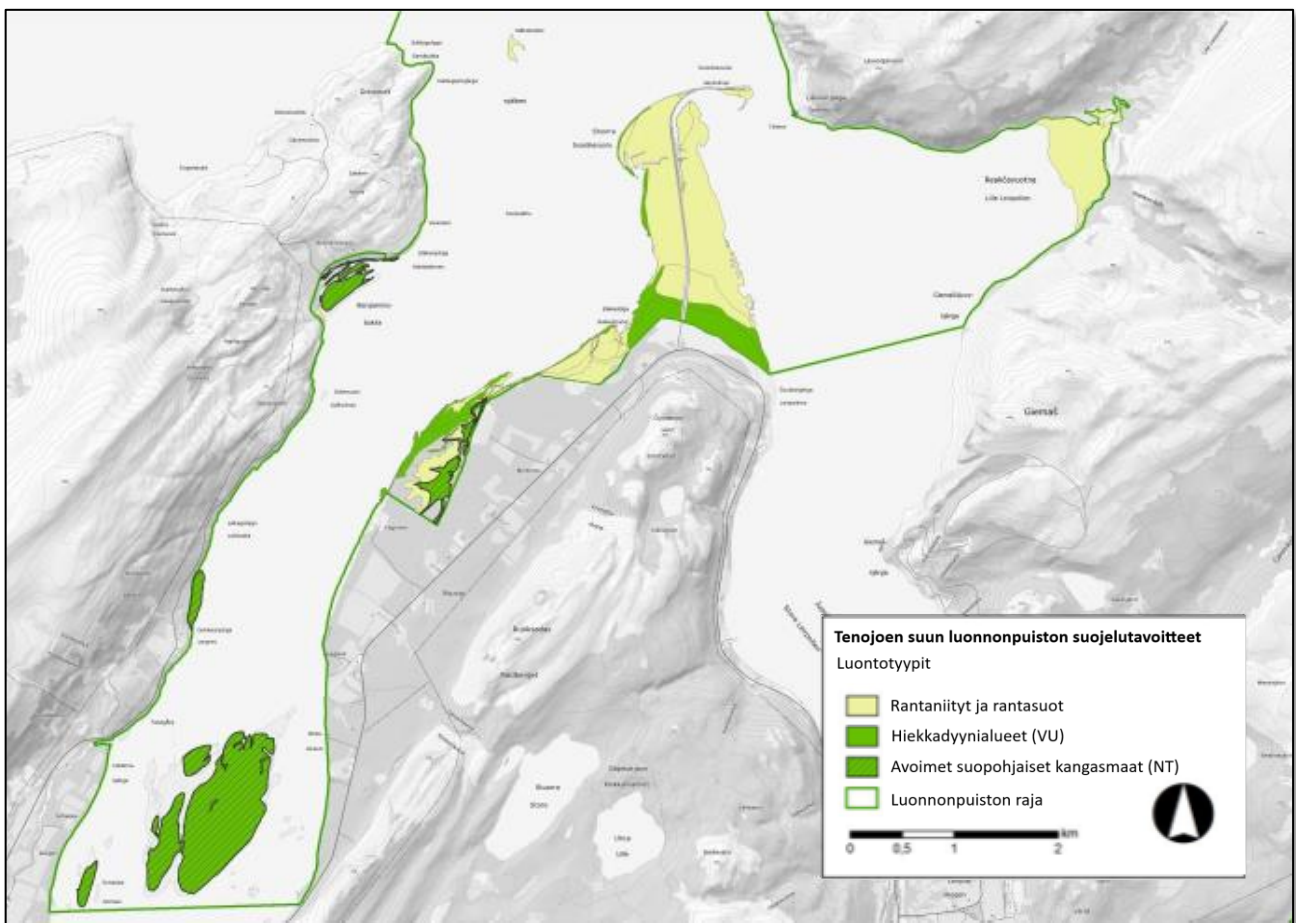
*Storsandin länsipuolella sijaitsee Schankeholmen. Saaren kasvillisuus muodostuu pääasiassa ruohopientareista ja yrttien valtaamista eroosiotörmistä ja dyneistä, joiden laitamilla kasvaa*

*rantavehnlää ja hietakastikkaa (Calamagrostis epigejos). Saaren sisäosissa kasvaa koivumetsää (Elven 1985).*

Kunnan tekemän biologista monimuotoisuutta (luontotyyppejä) koskevan kartoituksen mukaan vaikutusalueella on luontotyyppejä selvittävän DN-käsikirja 13:n (DN-håndbok 13) mukaan rekisteröity vain muutamia arvokkaita luontotyyppejä (ks. kuva 4-7). Tenojoen suuta ei ole tähän mennessä rekisteröity Naturbase-tietokantaan murtovesisuisto- luontotyyppiä, mutta on täysin varmaa, että koko luonnonsuojelualue lähialueineen voidaan luokitella murtovesisuisto- luontotyyppiä (G07) ja että luontotyyppin sijainti on DN-käsikirja 13:n arvokriteerien mukaan *hyvin arvokas*. Murtovesisuisto on oikeastaan maisemaelementti, joka usein käsittää useita arvokkaita meri- ja terrestriä luontotyyppejä, esimerkiksi rantaniittyjä ja marskimaita, hiekkadynejä, hiekkarantoja, levävalleja, murtovesilahtia, estuaareja, voimakkaita vuorovesivirtoja ja pehmeäpohjaisia alueita sekä lintujen ja hylkeiden kannalta keskeisiä alueita jne. Tässä tapauksessa Tenojoen suun murtovesisuisto on jaoteltu vain karkeasti, vrt. kuva 4–8.



Kuva 4-4. Luonnonpuistossa rekisteröidyt luontotyypit NiN-järjestelmän (Nature in Norway) mukaan. Lähde: Finnmarkin maaherra (2016).



Kuva 4-5. Yleiskatsaus luontotyyppien rantaniityt ja marskimaat, hiekkadyynialueet (VU) ja suopohjaiset avoimet kangasmaat (NT) esiintymiseen. Lähde: Finnmarkin maaherra (2016).



Kuva 4-6. Luontotyyppi rantaniityt ja marskimaat Høyholmenin pohjoispuolella. Lähde: Pål A. Martinusen / Finnmarkin maaherra (2016).





**Merkkien selitys**

- Erittäin tärkeä (A)
- Tärkeä (B)
- Paikallisesti tärkeä (C)

Jouluvuonoon (Leirpollen) johtavan väylän parantamishanke  
Arvokkaat luontotyytit

Målestokk: 1:50 000
Oppdrag: 713 364
Tegnet: KJM      Dato: 09.05.2019
Kartgrunnlag: GeocacheBilder og Naturbase
Filnavn: Naturtyper.mxd

Kunde:



**KYSTVERKET**

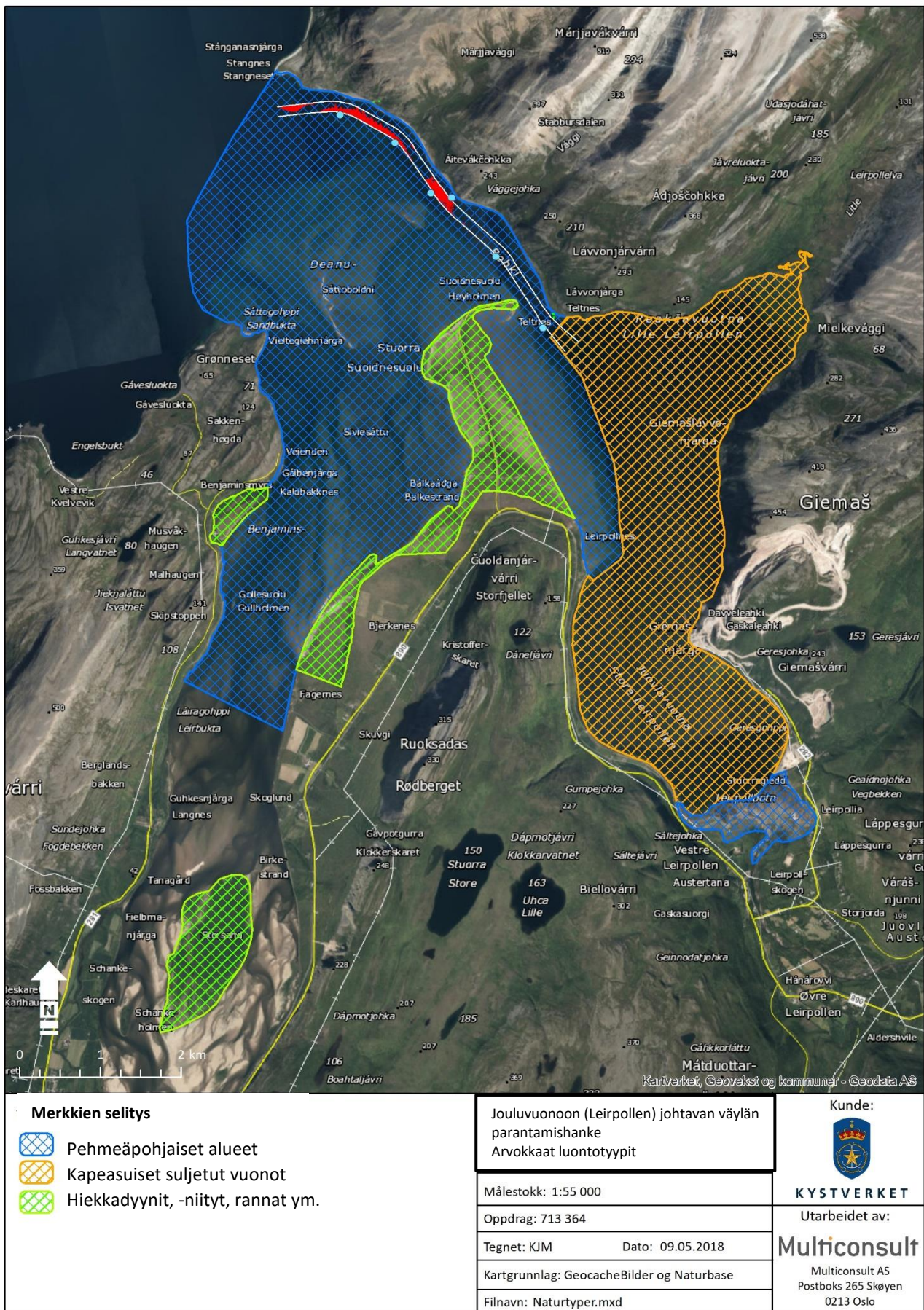
Utarbeidet av:

**Multiconsult**

Multiconsult AS  
Postboks 265 Skøyen  
0213 Oslo



*Kuva 4-7. Rekisteröidyt luontotyytit DN-käsikirja 13:n mukaan. Lähde: Norjan ympäristövirasto (Naturbase-tietokanta).*



Kuva 4-8. Tenojoen suun (jokisuiston) karkea jaottelu erilaisiin meri- ja maaluontotyypeihin.

Useat alueen rekisteröidyt luontotyyppit ovat, kuten aiemmin on mainittu, myös luontotyyppien punaisella listalla (Artsdatabanken (Lajitietopankki, 2018). Tämä koskee suistoja (VU), rantaniittyjä (VU) ja hiekkadyynikenttiä (VU). Siksi Tenojoen suun ja sitä ympäröivien maa- ja vesialueiden luontotyyppien arvoa on pidetty *suurena*.

Rantavyöhykkeen luontotyyppien esiintymisalueen oletetaan pienenevän ja niiden olosuhteiden heikkenevän alueen supistumisen ja maanviljelyn mutta myös umpeenkasvun vuoksi, koska aluetta ei enää hoideta perinteiseen tapaan. Rakentamispaine on rantavyöhykkeen maa-alueilla yleisesti ottaen kova, ja toimenpiteitä toteutetaan usein ”pala palalta” ilman minkäänlaista kokonaissuunnitelmaa tai kokonaisvaltaista tietämystä erilaisten toimien aiheuttamista seurauksista (Stokke ym. 2009).

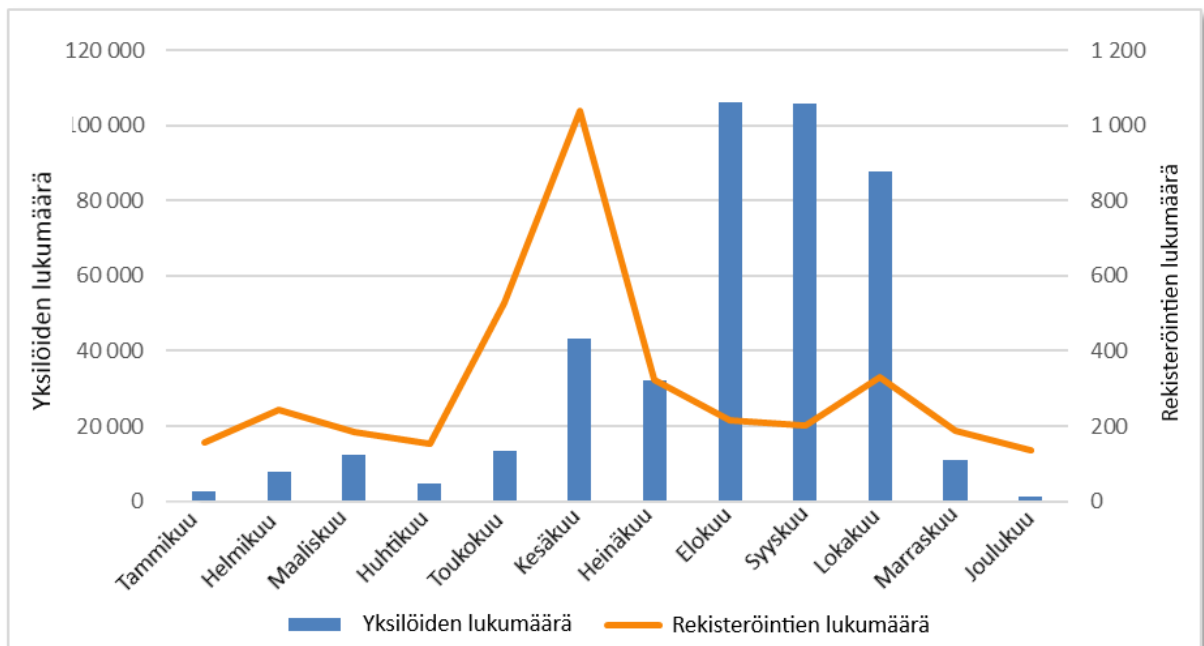
## 4.4 Lintujen ja muiden luonnonvaraisten eläinten elinympäristöt

### 4.4.1 Linnut

Lajitietopankin (Artsdatabanken), Finnmarkin lääninhallituksen (2016) ja muiden saatavilla olevien lähteiden mukaan Tenojoen suun luonnonpuistossa, Jouluvuonossa ja lähialueilla on rekisteröity yhteensä noin 150 lintulajia. Muutamia niistä tavataan erittäin satunnaisesti (yksittäishavainnot), kun taas toisia esiintyy säännöllisesti ja suurina määrinä. Liitteessä 1 on yleiskuva rekisteröidyistä lajeista sekä niiden statuksesta punaisella listalla ja esiintyvyydestä alueella, kun taas liite 2 antaa yleiskuvan lajitietopankkiin raportoitujen eri lajien lukumäärästä kuukausikohtaisesti jaoteltuna.

Näistä 150 lajista yksi on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi, CR, (kiljuhanhi), seitsemän erittäin uhanalaiseksi, EN, (ruokki, isosirri, töyhtöhyppä, kalatiira, pikkukajava, tunturipöllö ja lapinuunilintu), 16 vaarantuneiksi, VU, (metsähanhi, lapasotka, pilkkasiipi, uivelo, riskilä, pulmusirri, suokukko, kuovi, vesipääsky, naurulokki, pikkulokki, jäälokki, tiiralokki, sinisuohaukka, kiuru ja lapinsirkku) ja 26 lajia silmälläpidettäväksi, NT, (sepelhanhi, alli, haahka, kyhmyhaahka, mustalintu, lapasorsa, tylli, suosirri, karikukko, merikihu, tunturikihu, isolokki, kalalokki, jääkuikka, tunturihaukka, riekko, kiiruna, käki, mustavaris, kottarainen, törmäpääsky, keltasirkku, vuorihemppo, sinirinta ja pajusirkku), ja ne ovat joko Norjan tai Huippuvuorten punaisella listalla (niissä tapauksissa, joissa lajin status näillä kahdella listalla on erilainen, on valittu korkein luokitus). Toisin sanoen yhteensä 50 lajia (1/3 kaikista rekisteröidyistä lajeista) ovat punaisella listalla joko Norjan mantereella tai Huippuvuorilla, mitä on pidettävä korkeana lukuna. Punaisella listalla olevien lintulajien osalta vaikutusalueella on epäilemättä *suuri luontoarvo*.





Kuva 4-9. Raportoitujen lintumäärien jakautuminen eri kuukausille. Kuva perustuu ajanjaksolla 1.1.2000 - 20.12.2017 kerättyihin tietoihin. Lähde: Lajitietopankki (Artsdatabanken).

Alueen lajien ja yksilöiden lukumäärässä esiintyy suuria kausikohtaisia vaihteluja. Yllä oleva kuva osoittaa yksilöiden raportoidun lukumäärän ja kenttälaskennan tulokset (rekisteröintien määrän) vuoden aikana. On syytä huomioida, että eri havainnoitsijat saattavat raportoida samoista parvista tai yksilöistä useaan kertaan ja että kuva ei siksi välttämättä anna aivan oikeaa käsitystä lintujen kokonaismäärästä. Ei ole kuitenkaan epäilystäkään siitä, että lintujen määrä on selkeästi suurin elokuun ja lokakuun välisenä aikana, jolloin isokoskelo ja alli ovat hallitsevassa asemassa. Syyskuussa 2017 suoritettut laskennat sekä Tenojoen suulla että pitkin Finnmarksysten rannikkoa osoittivat, että yli 90 prosenttia läänin kaikista isokoskeloista oleskelivat Tenojoen suun alueella. Sama koskee allin esiintymiä; ainoa paikka Finnmarkissa, jossa niitä on nykyään runsaasti, on Tenojoen suu (Øystein Hauge, henkilökohtainen ilmoitus).

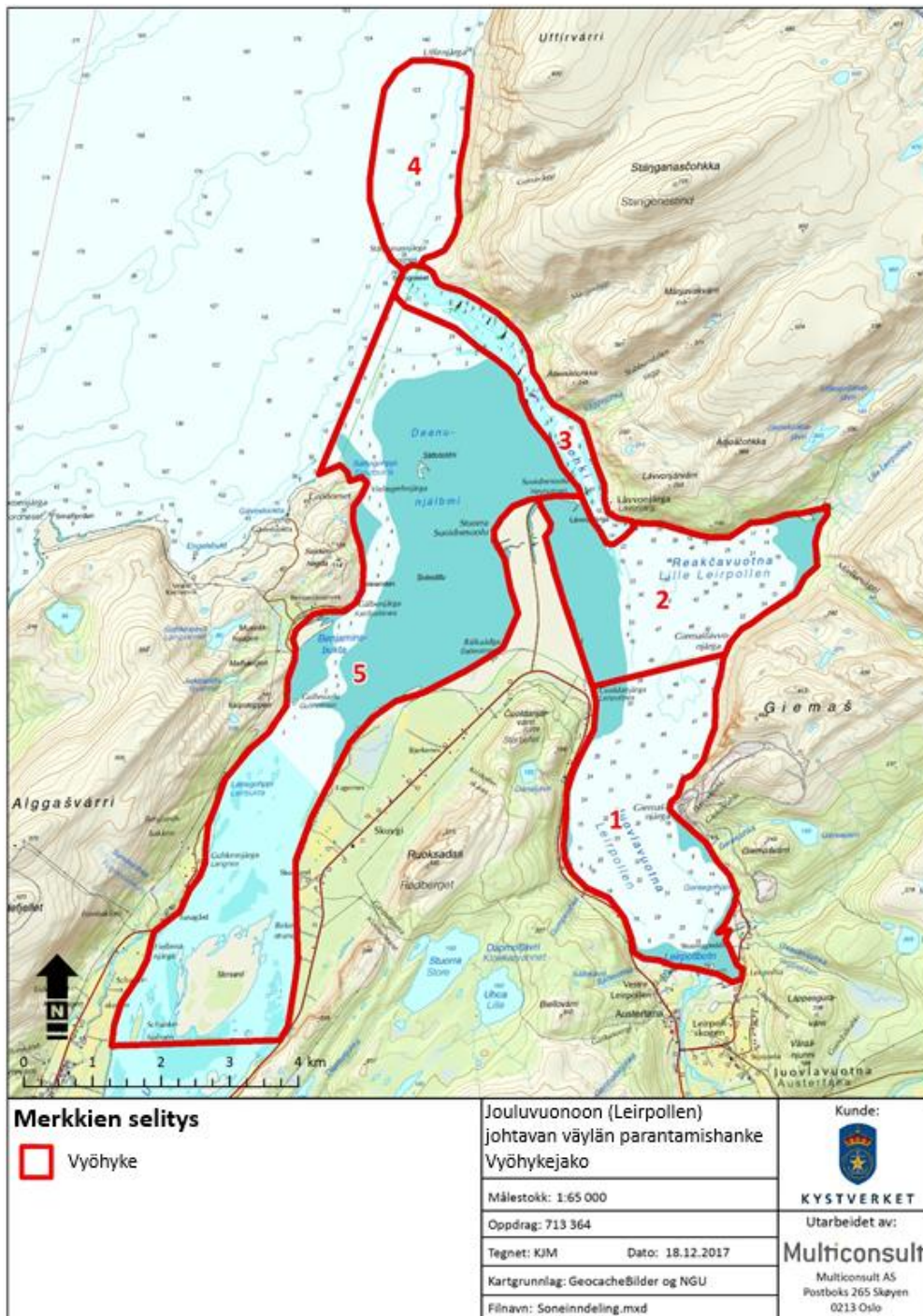
Koska talvikuukausina vaikutusalueelta saatiin suhteellisen vähän laskentatietoja (vrt. kuva 4–9), suoritettiin joulukuun 2017 ja helmikuun 2018 välisenä aikana täydentäviä lintulaskentoja. Näistä laskennoista saadut tulokset näkyvät alla olevassa taulukossa, kun taas asianomaiset alueet ja vyöhykkeet näkyvät kuvassa 4–10. On syytä täsmentää, että alla olevan taulukon lukuihin liittyy jonkin verran epävarmuutta, koska sää-, valo- ja aallonkorkeuden olosuhteet ovat tähän vuodenaikaan haastavia ja etäisyydet Tenojoen suun alueella ovat erittäin pitkät (pitkien etäisyyksien päästä voi olla vaikeaa havaita tai erottaa eri lajeja toisistaan edes teleskoopilla).

Taulukko 4-1. Yleiskuva rekisteröidyistä lajeista ja lukumääristä talvella 2017–2018. Lähde: Øystein Hauge, Teno.

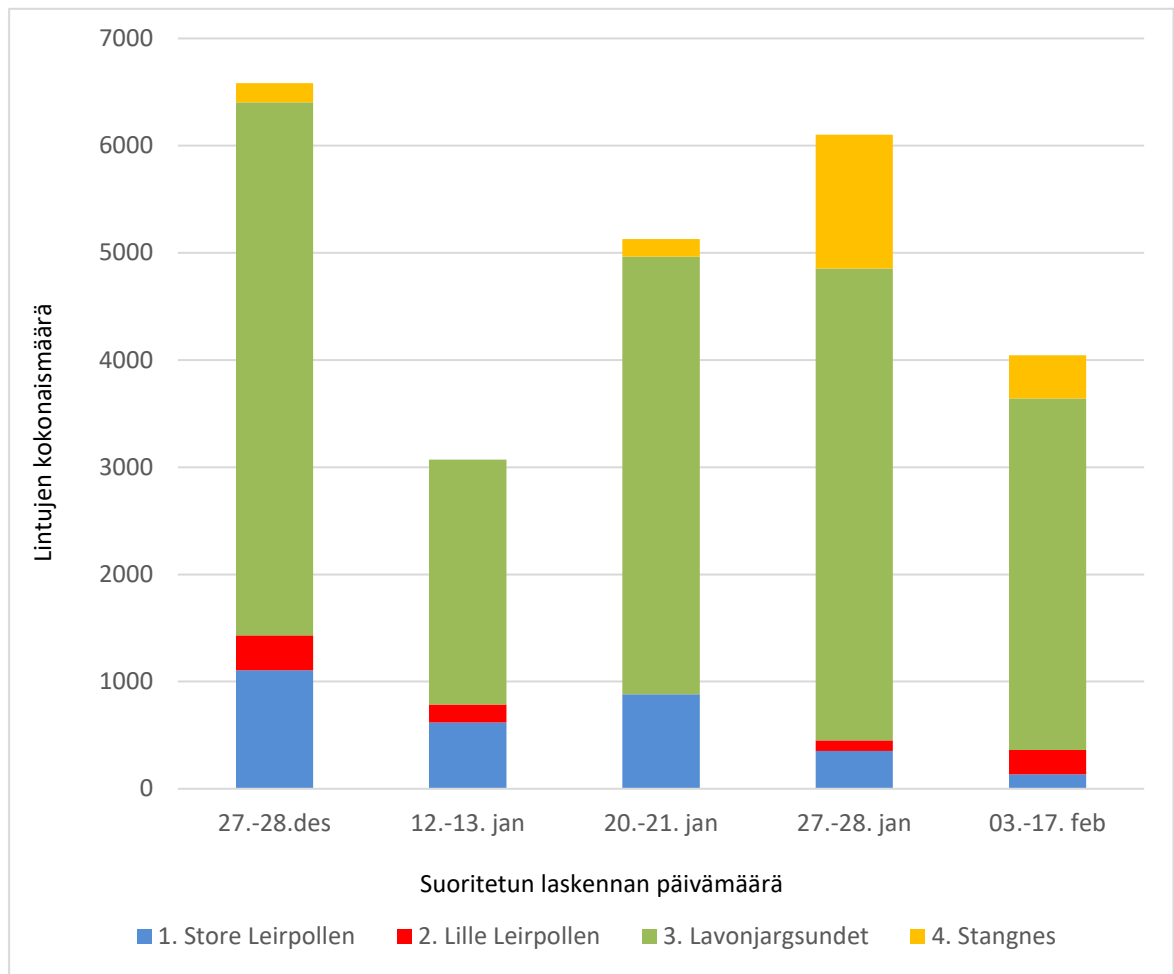
Alue	Lajit	27.-28. jou	12.-13. tam	20.-21. tam	27.-28. tam	03.-17. hel
1. Jouluvuono	Sinisorsa	30	25	30	30	15
	Merisirri	200	50	150	100	55
	Koskelo	66	38	100	18	40
	Alli	800	500	600	200	25
	Harmaalokki	7	6		5	0

Alue	Lajit	27.-28. jou	12.-13. tam	20.-21. tam	27.-28. tam	03.-17. hel
2. Lille Leirpollen	Merilokki	3	1	2	1	0
	Merisirri	18	7	ei laskettu	8	13
	Alli	300	150	ei laskettu	80	200
	Koskelo	7	10	ei laskettu	5	11
	Harmaalokki	1	0	ei laskettu	5	4
3. Lavonjarg Sundet	Koskelo	140	350	60	76	229
	Alli	2800	1900	2000	2300	1000
	Harmaalokki	5		9	8	25
	Merikotka	2	1			2
	Riskilä	17	31	9	17	20
	Kiiruna		1			
	Koskikara	1		1		
	Haahka	2000		2000	2000	2000
	Kalalokki	3				1
	Merisirri	5		3		2
	4. Stangnes	Karimetso	57	ei laskettu	25	40
Merimetso		80	ei laskettu	75	70	37
Riskilä		8	ei laskettu	40	17	18
Alli		33	ei laskettu	22	900	300
Merikotka		1	ei laskettu	1		1
Merisirri					200	9
Koskelo					21	5
Harmaalokki						10
Pikkukajava						1

\* Vyöhykettä 5 ei kartoitettu kunnolla muun muassa pimeyden ja erittäin haastavien sääolosuhteiden vuoksi, mutta todennäköisesti siellä oli vain vähän lintuja.



Kuva 4-10. Talvehtivien lintujen kartoituksen yhteydessä tehty vyöhykejako.



Kuva 4-11. Lintujen jakauma talvella 2018. On huomioitava, että Lille Leirpollenin luvut puuttuvat ajalta 20.–21. tammikuuta, kun taas Stangnesin luvut puuttuvat ajalta 12.–13. tammikuuta.

Kuten kuvasta käy ilmi, moni seikka viittaa siihen, että alueen suurimmat lintukeskittymät löytyvät talviaikaan Lavonjargsundetista. Jos vyöhykettä 5 ei oteta lukuun, koska siellä ei pystytty suorittamaan täydentäviä laskentoja (mutta jossa samalla havaittiin vain vähän lintuja allia, koskeloa ja karimetsoa lukuun ottamatta), Lavonjargsundet vastasi keskimäärin noin 70–80 prosentista rekisteröityjen lintujen kokonaismäärästä. Muun muassa allin, haahkan ja koskelon esiintyminen runsaslukuisena johtuu luultavasti sekä siitä, että salmi on yleisesti ottaen jäätön toisin kuin vyöhyke 5, jossa havaittiin runsaasti ohuiden jäälauttojen muodostamaa ahojäättä, ja että ravinnonsaannin olosuhteet ovat siellä erittäin suotuisat.

Kesäisin lintuja ei esiinny yhtä keskitetysti kuin talvisin, vaan ne ovat enemmän hajallaan luonnonpuistossa ja sen viereisillä alueilla.

Tenojoen suun lintuelämää on muilta osin kuvattu aiemmin perusteellisesti ja tiivistetysti omassa tietolehtisessä, jonka on laatinut biotutkija Øystein Hauge. Tämän tietolehtisen keskeisimmät tiedot kerrataan Øystein Hagen luvalla alla.

### Sukeltajasorsat

Matalilla vesialueilla elää suuria määriä tuulenkaloja, krillejä ja kampeloita. Lisäksi siellä on runsaasti hietasimpukoita, sydänsimpukoita, kampasimpukoita sekä kivipohjilla myös sinisimpukoita. Kaiken tämän ansiosta tukkakoskeloille, sukeltajasorsille, kahlaajille ja lokeille on runsaasti ruokaa tarjolla.

*Isokoskelo on Tenojoen suun runsaslukuisin lintulaji. Alueelle kerääntyä etupäässä koiraita. Muutamit harvat talvehtivat, mutta lintujen määrä lisääntyy kaiken aikaa toukokuusta lokakuun puoleenväliin asti. Lokakuun alussa alueella saattaa olla kerääntyneenä jopa 30 000 isokoskeloa. Siellä tapahtuu sulkasato, ja juhlapuku kasvaa ennalleen, ennen kuin linnut poistuvat alueelta. Pelkästään isokoskeloiden on arvioitu syövän 650 tonnia tuulenkalaä vuonna.*

*Isokoskelojen parvissa voi olla jopa 3 000 tukkakoskeloa. Osa niistä talvehtii, mutta useimmat muuttavat pois syksyn aikana. Uivelo on vain satunnainen vieras. Syysmuuton aikana Tenojoen suulle saapuu useita satoja mustalintuja. Siellä ne syövät itsensä kylläisiksi ennen muuttomatkalle lähtöään. Myös kevätmuuton aikana ne poikkeavat käymään ennen vuorille muuttoaan. Samanaikaisesti mustalintujen kanssa tavataan usein muutamia pieniä pilkkusiipien muodostamia parvia tai perheryhmiä.*

*Lopetettuaan pesinnän allit alkavat muuttaa Tenojoen suun suuntaan. Syys- ja lokakuussa siellä saattaa olla vähintään 5 000 yksilöä. Allit syö yleensä pohjaeläimiä, kuten etanoita ja muita selkärangattomia. Tenojoen suulla ne herkkutelevat myös tuulenkaloilla, joita on syksyllä runsaasti saatavilla. Kun tuulenkala vaipuu lepotilaan marraskuussa, allien määrä vähenee. Osa niistä siirtyy eteenpäin rannikkoa pitkin. Alueelle jää kuitenkin talvehtimaan huomattava määrä alleja.*

*Toisinaan alueella, myös suualueella, voi oleskella monta tuhatta haahkaa. Haahkoja tavataan yleensä ympäri koko vuoden, ja se on myös ainoa sukeltajasorsa, joka pesii suojelualueella. Allin tavoin myös haahka voi täydentää kotiloista ja etanoista koostuvaa ruokavaliotaan tuulenkallalla. Talvella ja osittain myös keväällä haahkalintujen parvissa voi lentää yksittäisiä kyhmyhaahkoja. Tämä koskee erityisesti suojelualueen pohjoisilla ulkoreunoilla pysytteleviä parvia.*

### **Muut sorsalinnut**

*Sinisorsia tavataan suojelualueella erityisesti keväällä. Lumi sulaa siellä aikaisessa vaiheessa ja myös kasvillisuus herää eloon varhain. Høyholmenin ja Benjaminsbuktan metsien reunat ovat kenties parhaat alueet sinisorsien havainnointiin.*

*Taveja elää suojelualueella suurelta osin saman mallin mukaan kuin sinisorsia. Ne suosivat myös melko avoimilla alueilla sijaitsevia lampia. Tavit pesivät useissa eri paikoissa. Turvallisin pesintäpaikka on Rødbergetin pohjoispuolella sijaitseva suuri puiden verhoama saari.*

*Haapanaa tavataan lammissa Benjaminsbuktan avoimilla alueilla ja etenkin Høyholmenilla keväällä. Silloin tällöin kesän mittaan paikalle saapuu myös suuria vaeltavia koirasparvia.*

*Myös jousisorsa on keväällä tavallinen vieras. Sen löytää varmimmin Høyholmenilta lampien tuntumasta. Tukkasotka piipahtaa usein eteläisten alueiden avovesillä.*

*Ristisorsa on ollut jokavuotinen vieras 15 viime vuoden ajan. Joinakin vuosina se on pesinyt myös Høyholmenilla, mutta ketut ovat käyneet ryöstämässä nämä pesimäpaikat. Muutamit poikueet ovat kuitenkin selviytyneet hengissä. Myös lapasorsia on havaittu viime vuosina, joskin kyse on ollut vain muutamista yksilöistä.*

### **Hanhhet**

*Suojelualueella ei pesi yhtään hanhea. Muuton aikana on kuitenkin tavallista törmätä pieniin hanhiparviin ja yksittäisiin yksilöihin, jotka pysähtyvät ruokailemaan. Harmaahanhesta on vähitellen tullut alueen tavallisin laji, ja sen kanta runsastuu vuodesta toiseen. Myös metsähanhi on usein nähty vieras. Viime vuosina on havaittu myös sepelhanhia ja kiljuhanhia.*



*Kaikki hanhet pysyttelevät mieluiten Høyholmenin suurilla selkeälinjaisilla ruohotasangoilla ja avovedessä. Syysmuuton aikaan hanhiparvet tekevät usein välilaskun varsinaiseen Tenojokeen Rødbergetin tuntumassa olevalle alueelle.*

### **Lokkilinnut**

*Merilokki, harmaalokki, kalalokki ja merikihu pesivät suojelualueella. Kalalokit ja merikihut pesivät Høyholmenilla. Vuosina, jolloin jyräjyöitä on vähän, pesät joutuvat saalistuksen kohteeksi, ja ketut, korpit ja varikset varastavat niiden munat ja poikaset. Merilokki ja harmaalokki pesivät hiekkasärkillä, joilla on kuivia alueita nousuveden aikaan. Ne voivat pesiä hiekkasärkillä, joilla ei ole kasvillisuutta, mutta ne viihtyvät parhaiten paikoissa, joissa on tiheä rantavehnekasvusto. Myöskään pikkukajava ei pesi varsinaisella suojelualueella, mutta sillä on yhdyskuntia muualla Tenovuonon sisäosissa.*

*Myös lokit ovat kesäaikaan riippuvaisia tuulenkalaista. Viime vuosina Tenojoen suualueella on ollut saatavana vain vähän turskaa ja seitiä. Tämän seurauksena tuulenkala on pysytellyt syvemmissä vesissä, mikä on aiheuttanut ongelmia lokkikaloille. Aikoina, joina tuulenkala on painunut liian syväälle, ovat erityisesti merilokit oppineet uuden tavan hankkia ruokaa. Lokkiparvet syöksyvät kohti isokoskeloparvia, kunnes ne stressaantuvat ja nousevat lentoon. Samalla ne tyhjentävät mahansa sisällön ja ruokkivat sillä tavoin lokkeja.*

*Naurulokista on viime vuosina tullut tuttu näky alkukesästä. Niiden määrä kasvaa jatkuvasti. Selkälokkia tavataan yleisesti ottaen vain yksittäisinä yksilöinä. Myös tiiralokin ja jäälokin kaltaisia satunnaisia vieraita on havaittu viime vuosina. Sama koskee isokihua ja tunturikihua.*

*Lapintiira on pesinyt suojelualueella vuosikausien ajan. Laji on pesinyt vuorotellen Høyholmenilla ja Gullholmenilla. Lapintiirujen määrä on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Vuonna 2012 lapintiirat eivät pesineet suojelualueella. Kalatiiraa tavataan ainoastaan satunnaisesti.*

### **Kahlaajat**

*Lapinsirri pesii suojelualueella monissa eri paikoissa. Laji pesii sekä saarissa että mantereella. Sen lukumäärä on kuitenkin vaatimaton. Syksyllä voi saapua jopa sadasta yksilöstä muodostuvia parvia. Varmimmin lapinsirrejä pääsee havainnoimaan Høyholmenilla kulkevan tien tuntumassa, jossa ne sekä leikkivät että pesivät. Myös pikkusirri on suojelualueella pesivä lintu. Lukumäärä vaihtelee vuodesta toiseen, mutta Høyholmen on varmin paikka tämän lajin löytämiseen. Tylli on tavallinen pesimälintu kuten myös punajalkaviklo ja liro. Ne pesivät alueilla, joilla kasvaa metsää.*

*Suokukkoa tavataan joinakin vuosina Høyholmenin tien varrella, mutta siitä on viime vuosina tullut yhä harvinaisempi näky. Pikkukuovi ja isokuovi ilmestyvät paikalle vuosittain mutta harvalukuisina. Pikkukuovi pesii suojelualueella joka vuosi monissa eri paikoissa ja yleensä siellä, missä kanervikko muuttuu ruohotasangoiksi. Taivaanvuohi pesii useissa paikoissa ja etenkin joessa metsän verhoamalla suurella saarella. Meriharakka on suojelualueen tunnuslintu ja tavallinen pesimälintu suolavesialueiden äärellä.*

*Muuton aikana etenkin syksyllä (elokuusta alkaen) alueelle saapuu suuria määriä monia muita kahlaajia. Suosirri, punakuiri, valkoviklo, rantasipi, vesipääsky, karikukko sekä useat muut kahlaajalajit ovat yleisesti havainnoitavia lajeja. Talvella merisirriparvet levittäytyvät koko luonnonpuiston jättömään osaan.*

### **Varpuslinnut**

*Keväällä ja syksyllä luonnonpuistoon ilmaantuu suuria pulmusparvia. Etenkin hiekkasärkkien hyvin runsaana kasvavan rantavehnekasvien siemenet houkuttelevat pulmusparvia. Lapinkirvinen on ehkä alueen omaleimaisin pikkulintu. Laji pesii hajanaisesti koko luonnonpuiston alueella. Høyholmenin*

*tie on keväällä tämän lajin osalta varma havainnointipaikka. Luotokirvinen ja metsäkirvinen pesivät, kun taas tunturikiuru käyttää ruohotasankoja levähdyspaikkana kevätmuuton aikana.*

*Törmäpääsky pesii suojelualueella jyrkissä hiekkarinteissä. Ne saalistavat hyönteisiä lentäen matalalla suojelualueen pohjoisimman kohdan eli Stangnesin järven yllä.*

*Pajulintu ja hömötiainen pesivät runsaslukuisena suojelualueen laitamilla ja metsien peittämissä osissa. Myös västäräkki on yleinen laji, kun taas keltävästäräkkejä on vain vähän.*

*Suojelualueen laitamilla linnusto on hieman erilainen kuin varsinaisella suojelualueella. Rehevä metsä kuivine harjanteineen, pusikkoineen, suvantoineen ja soineen tarjoaa vaihtelua rikkaalle linnustolle. Sepelrastas on näiden alueiden tunnuslintu, vaikka se ei ole yhtä runsaslukuinen kuin punakylkirastas ja räkättirastas. Sepelrastaan tunnettuja esiintymisalueita ovat Lavvonjårga ja Vieltegiehnjårga (Grønnes).*

*Viime vuosina alueen laitamilla on tehty jatkuvasti lisää havaintoja uusista lajeista. Niistä voidaan mainita vihervarpunen, viherpeippo, peukaloinen ja närhi. Lisäksi paikalla on pistäytynyt mehiläissyöjän kaltainen harvinaisuus.*

*Korppi ja varis pesivät monissa paikoissa alueen laitamilla. Ne anastavat toisten lajien munia ja poikasia. Lisäksi ne tyhjentävät merikotkien ja saukkojen pesiä. Laskuveden aikaan ne syövät katkoja ja kotiloita.*

### **Petolinnut**

*Merikotka pesii useissa paikoissa suojelualueen lähistöllä, ja lajia tavataan yleisesti myös suojelualueella. Yhden päivän aikana voidaan havainnoida jopa 30 yksilöä.*

*Ampuhaukat saalistavat paljon tällä alueella. Ne istuvat yleensä melko korkeassa paikassa pystyäkseen tarkkailemaan linnustoa. Tunturihaukka saapuu alueelle yleensä varhain syksyllä saalistamaan kahlaajia. Se istuu yleensä matalassa paikassa tähyilemässä saalista. Myös muuttohaukkaa tavataan alueella satunnaisesti.*

*Piekanakanta voi kasvaa suureksi hyvien hiirivuosien jälkeen. Silloin piekanat saalistavat yleensä lokkeja ja sorsia Høyholmenilla. Hiirivuosina suojelualueelle saattaa kerääntyä syksyllä useita perheryhmiä. Suuret avoimet ruohikkoalueet ovat pienjyrsijöiden suosiossa.*

*Suopöllöt ja hiiripöllöt saalistavat yleisesti suojelualueen avoimilla alueilla. Syrjäseuduilla voi törmätä myös helmipöllöön. Tunturipöllöstä on tehty havaintoja useamman kerran.*

### **Muita lajeja**

*Kiirunaa ja riekkoa tavataan jopa aivan rannan tuntumassa. Laulujoutsen, kurki ja harmaahaikara ovat jokavuotisia vieraita.*

### **Tiivistelmä**

Tenojoen suu on luokiteltu sekä kansainvälisesti tärkeäksi lintualueeksi (Important Bird Area IBA) että Ramsar-alueeksi. Ramsar-alueiksi valittuja alueita pidetään erityisen tärkeinä linnuille, minkä vuoksi niitä suojellaan myös kansainvälisesti. Tenojoen suu täyttää Finnmarkin lääninhallituksen (2016) mukaan peräti seitsemän niistä yhdeksästä kriteeristä, joilla tunnistetaan kansainvälisesti merkittävät kosteikkoalueet.

Lintujen ja muiden eläinten kannalta arvokkaat osa-alueet on esitetty tiivistetyssä muodossa kuvassa 4–15. Tiedot on haettu Naturbase-tietokannasta, ja on korostettava, että myös Tenojoen suun luonnonpuiston ulkopuolisilla Tenovuonon osilla on tärkeä tehtävä ja merkitys monille lintulajeille, vaikka niitä ei ole merkitty edellä mainittuun karttaan.

Kaiken kaikkiaan Tenojoen suun on arvioitu olevan kansainvälisesti tärkeä alue linnuille, mikä tarkoittaa taulukon 3–1 mukaan *suurta luontoarvoa*.



Kuva 4-12. Alli. Valokuva: Wolfgang Wander / Wikimedia Commons.

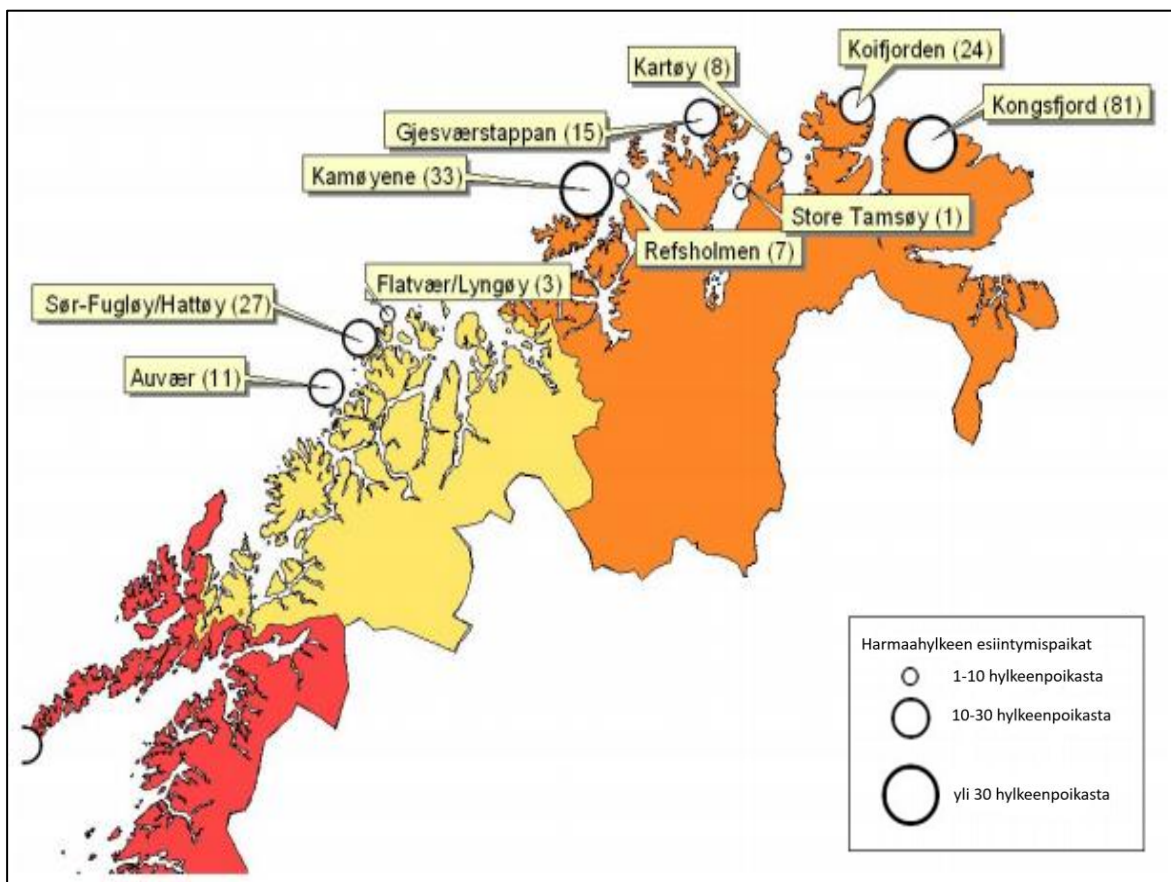
#### 4.4.2 Merinisäkkäät

Hylkeitä, kuten kirjohylkeitä ja harmaahylkeitä, oleskelee Tenojoen suulla säännöllisesti ja osittain runsaslukuisesti, mutta Tenonvuonoon saattaa toisinaan ilmestyä myös arktisia lajeja kuten partahylkeitä, grönlanninhylkeitä, norppia (VU) ja mursuja (VU).



Kuva 4-13. Kirjohylje. Valokuva: Carsten Strecker / Wikimedia Commons.

Kirjohylje on levittäytynyt koko Finnmarkin alueelle, mutta pääasiassa se näyttää levittäytyneen Nordkappin ja Båtsfjordin välisiin vuonoihin. Tenojoen suu/Tenonvuono on aina ollut tälle lajille tärkeä alue. Ennen vanhaan (viime vuosisadan vaihteessa) kirjohylkeiden yhdyskunnassa arvioitiin olevan yli 1 000 yksilöä, kun taas vuosina 2011–2012 suoritettu laskenta osoitti, että Tenojoen suussa sijaitsevan Kobbsandenin liepeillä oleskeli keskimäärin 84 kirjohyljettä ja enimmillään 147 kirjohyljettä (Herstrøm 2013). Kobbsanden on muuten ainoa paikka Norjassa, jossa kirjohylje synnyttää hiekalle. Tämä tapahtuu yleensä kesäkuun alkupuolella. Synnytyspaikoilla kuten myös Kobbsandenilla voi tapahtua myös karvanvaihtoa, mutta usein eläimet kerääntyvät muualle sitä varten. Syyskuuta ja lokakuuta pidetään Finnmarkissa tärkeimpinä karvanvaihtoaikoina. Talvella kirjohylkeitä tavataan melko hajallaan Lavvonjargsundetissa, Jouluvuonossa ja Tenonvuonon sisäosassa, kun taas kesällä ne pysyttelevät yhdessä Kobbsandenin tuntumassa (Øystein Hauge, henkilökohtainen ilmoitus). Tenonvuonon kirjohylkeiden ruokavaliota ei ole analysoitu, mutta aiemmat tutkimukset (Bjørge ym. 1981, Østbøll 2005,) ovat osoittaneet, että kirjohylje syö yleensä hyljeluodon tuntumassa parveilevia lajeja, kuten tuulenkala, kilohailia ja kuorekaloja. Tämä osoittaa selvästi, että tuulenkala voi olla hyvin tärkeä saaliseläin Tenojoen suun kirjohylkeille, jotka tosin saalistavat kokemuksen mukaan myös turskaa, seitiä, koljaa, lyyraturskaa, lohta ja meritaimenta sekä simpukoita, äyriäisiä ja mustekaloja.



Kuva 4-14. Harmaahylkeen tärkeitä synnytyspaikkoja Finnmarkissa. Lähde: Nilsen ym. (2003).

Myös harmaahylje on runsaslukuinen Tenojoen suulla mutta ei yhtä yleinen kuin kirjohylje (Lajitietopankkiin on rekisteröity jopa 40 alueella samanaikaisesti oleskelevaa yksilöä). Harmaahylje synnyttää poikasensa yleensä hyvin suurelta osin säiden armoilla olevilla saarilla ja luodoilla eli vuonon uloimmilla alueilla (vrt. kuva 4–14). Harmaahylkeen ei ole havaittu synnyttävän Tenojoen suussa Kobbsandenilla. Paikalliset olot tuntevien henkilöiden mukaan synnytys tapahtuu pääasiassa

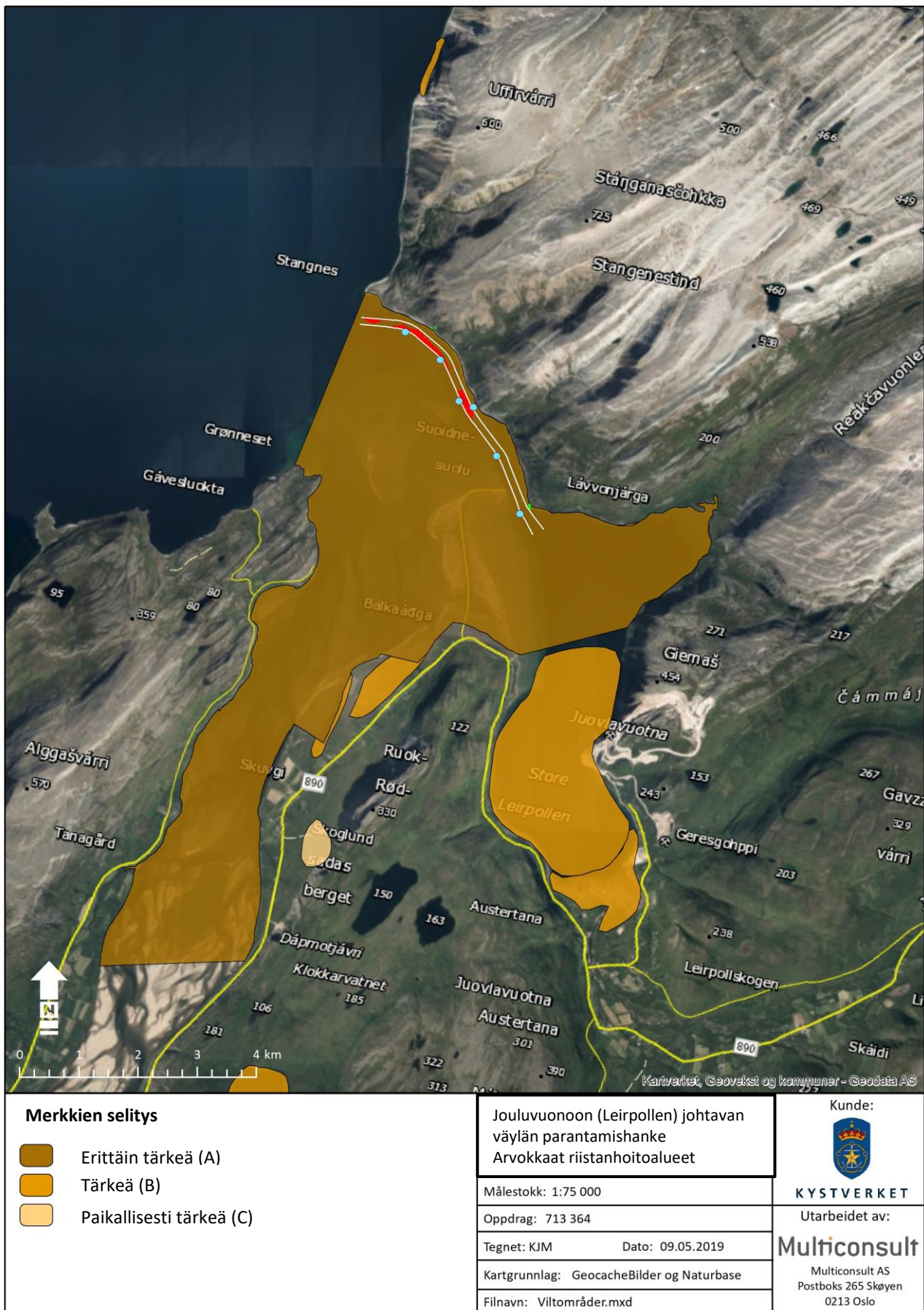
Kongsfjordenissa (Øystein Hauge, henkilökohtainen ilmoitus). Itä-Finnmarkissa harmaahylje synnyttää yleensä marraskuun lopun ja joulukuun lopun välisenä aikana (Henriksen, 1993), kun taas karvanvaihto tapahtuu maaliskuun lopun ja huhtikuun puolenvälin välisenä aikana. Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että harmaahylje syö mielellään tuulenkala (Bjørge ym. 1981, Smout ym. 2014), minkä vuoksi Tenojoen suun runsaslukuisten tuulenkalojen arvellaan muodostavan siellä tärkeän osan harmaahylkeen ruokavaliosta.

Myös pyöriäinen on yleisesti esiintyvä laji Tenonvuonon sisimmässä osassa. Tenonvuonossa on havaittu myös muita valaslajeja, kuten sillivalasta, ryhävalasta, lahtivalasta ja valkokuonodelfiiniä, mutta niitä tavataan paljon satunnaisemmin.

Lisäksi alueella on runsas saukkokanta (VU). Saukkoja elää monissa perheryhmissä sekä vuonossa että Tenojoen yläjuoksulla. Talvella 2017–2018 rekisteröitiin runsaasti saukkojen jälkiä sekä Jouluvuonossa, Lille Leirpollenissa, Lavvonjargsundetissa että Stangnesin viereisessä lahdessa (Øystein Hauge, henkilökohtainen ilmoitus). Saukon ruokavalio koostuu pääosin kalasta, äyriäisistä ja simpukoista, mutta se saattaa syödä myös sammakkoeläimiä, lintuja, pienjyrsijöitä ja jäniseläimiä. Ruokavalio voi vaihdella paljonkin olinpaikasta riippuen. Joissakin paikoissa tärkein ravinnonlähde on kala, toisissa paikoissa puolestaan simpukat ja äyriäiset. Saukko voi pyydystää jopa 9 kiloa painavan kalan, ja se pyydystää yleensä turskaa, seitiä, merikrottia ja kampelakaloja mutta saalistaa myös pienempiä lajeja kuten tuulenkala (Johansen 2004).

Saukkojen tärkeille lisääntymis- ja elinalueille annetaan DN Håndbok 11-2000:n mukaan elinympäristöluokitus 3, kun taas kirjohylkeen ja harmaahylkeen lisääntymisalueelle annetaan elinympäristöluokitus 2–3. Kokonaisuutena katsoen Tenojoen suuta pidetään tärkeänä (B) alueena merinisäkkäille, minkä johdosta sen luontoarvon katsotaan olevan taulukon 3–1 mukaan *kohtalainen (tai suuri)*.





Kuva 4-15. Lintujen ja muiden luonnonvaraisten eläinten arvokkaat elinympäristöt. Lähde: Naturbase-tietokanta.



## 4.5 Anadromisten ja merikalalajien elinympäristöt

### 4.5.1 Tuulenkalat

Kuten aiemmin on mainittu, tuulenkala on tämän ekosysteemin avainlaji ja siten selvästi yksi sen tärkeimmistä osatekijöistä. Tuulenkala on Tenojoen suun ravintoketjun alempien ja ylempien trofiatasojen tärkein yhdistävä tekijä.



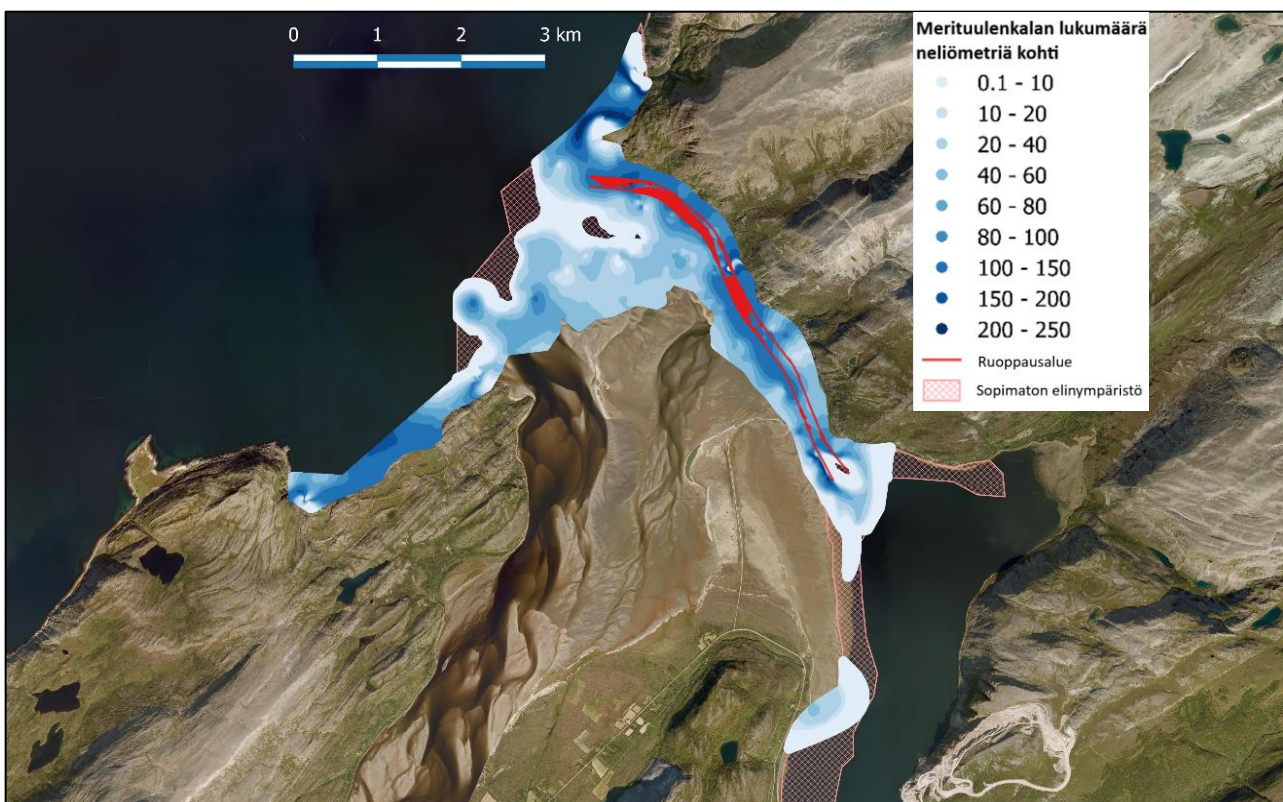
Tenojoen suun tuulenkalamateriaalin morfologiset ja geneettiset analyysit (Präebel ym., 2019) osoittavat, että alueella elää pääasiassa merituulenkaloja (*Ammodytes marinus*), mutta lisäksi alueella on havaittu pieniä määriä isotuulenkaloja (*Hyperoplus lanceolatus*) ja pikkutuulenkaloja (*Ammodytes tobianus*). Lisäksi on päätelty, että tässä on kyse ovat Tenojoen suun paikallisiin oloihin sopeutuneista merituulenkaloista, joiden geneettiset erot tulevat näkyviin useissa alapopulaatioissa. Paikallisesti sopeutunutta ja mahdollisesti heikentynyttä kantaa on usein vaikeampi saada elpymään, mikä lisää tällaisen kannan luontoarvoa.

Vuoden 2017 kevään ja alkukesän sekä vuoden 2018 talven aikana tehtyjen tutkimusmatkojen yhteydessä havaittiin, että olennainen osa tuulenkaloista elää Lavvonjargsundetissa (katso kuva 4–16). Talviaikaan (lokakuu - toukokuun alku) tuulenkala oleskelee enimmäkseen hiekassa, ja suuria määriä tuulenkaloja oleskeli kaivautuneena varsinaisen väylän hiekkapohjaan. Näin ollen väylän ruoppausalue sijaitsee tuulenkalan pääasiallisella levinneisyysalueella. Marraskuun 2018 lopussa Tenon suistossa havaittiin ilmeisesti kutuvaelluksella olevia tuulenkaloja, ja saaliit olivat tuolloin noin neljä kertaa aiempia enimmäismääriä suuremmat. Tuolloin pyydettiin ensimmäistä kertaa paljon aikuisia tuulenkaloja. Kesäaikaan (toukokuun alusta syyskuuhun) tuulenkala oleskelee pääasiassa suiston vapaissa vesissä ja Tenonvuonossa ylipäätään.

Populaatioarviot osoittavat, että Tenojoen suulla saattaa olla kutuvaelluksen aikana marras- ja joulukuussa yli 1,1 miljardia tuulenkaloa, kun taas vastaavan luvun arvioidaan olevan tammi- ja huhtikuun välisenä ajanjaksona noin 0,3 miljardia. Kutukauden aikaisen tiheyden arvioidaan olevan tutkimusalueella kokonaisuutena katsoen noin 132 tuulenkaloa/m<sup>2</sup>, kun taas nimenomaisilla ruoppausalueilla rekisteröidyt tiheydet olivat jopa 360–370 tuulenkaloa/m<sup>2</sup>. Tammikuun ja huhtikuun välisenä ajanjaksona tuulenkalan tiheys oli olennaisesti pienempi eli tutkimusalueella kokonaisuutena katsoen noin 36 tuulenkaloa/m<sup>2</sup> ja ruoppausalueilla noin 97–99 tuulenkaloa/m<sup>2</sup>. Mallinnukset osoittavat, että noin 5,0 prosenttia (vaihtoehto 1) tai noin 9,2 prosenttia (vaihtoehto 2) prosenttia tuulenkaloista löytyi suunniteltujen ruoppausalueiden sisäpuolelta (merkitty kuvassa 4–16 punaisella värillä). Väylää tai Lavvonjargsundetia kokonaisuutena tarkasteltaessa tämä luku suurenee huomattavasti.

Tuulenkaloja tavattiin vähäisinä määrinä alemman vuorovesivöhykkeen ja Tenojoen suun tulvamerkin tuntumasta sekä läheisiltä matalanveden alueilta. Myös alemmaa vuorovesivöhykettä muutamia metriä syvempiä alueita tutkittiin, ja näillä alueilla tuulenkaloja tavattiin vain satunnaisesti. Tämän kalabiologiaan liittyvän tutkimuksen tulosten perusteella voidaan varmuudella todeta, että tuulenkaloja esiintyy yleisemmin ja tiheimmin Lavvonjargsundetissa kuin ympäröivillä hiekkapohjaisilla alueilla. Kyseisen mallin todettiin pitävän paikkansa kaikkien tehtyjen tutkimusmatkojen yhteydessä. Tuulenkalan suuri esiintymistiheys väylällä voi johtua monista

tekijöistä, mutta tuulenkalle suotuisinta pohjasubstraattia (karkea hiekka, jossa on alle 2 prosenttia hienoainesta) on eniten näillä alueella, ja hienoaineksen osuus todennäköisesti kasvaa mentäessä etäämmälle kapeasuisten suljettujen vuonojen virtaamista (Wright et al 2005). Suljettujen vuonojen virtaaman tai vuoroveden synnyttämät paikalliset virtausolosuhteet saavat aikaan sen, että tämättyypinen hiekka läjittyy ja puhdistuu alueen virtaussuuntien vaihdellessa. Kulkeutuva hiekka muodostaa huokoisia ja aaltoilevia hiekkadyynejä, joihin tuulenkalan on helppo kaivautua. Muiden tutkittujen alueiden hiekkapohja näyttää samalta kuin väylän, mutta virtaus- ja sedimentoitumisolosuhteet eivät välttämättä ole samanlaiset. Tuulenkala on vaatelias valitessaan sopivan suojapaikan ja talvehtimispaikan tarjoavaa elinympäristöä. Siksi Lavvonjargsundetin ja väylän substraatti ja veden virtaus ovat laadultaan erityisiä ympäröiviin alueisiin verrattuna, ja näiden fyysisten olosuhteiden yhdistelmä on ilmeisesti yksi alueen suosion taustalla olevista tekijöistä, jonka vuoksi tuulenkala on mieltynyt näihin hiekkasiintymiin.



Kuva 4-16. Valittuun ZIP-malliin perustuvaa tuulenkalan arvioitua esiintyvyyttä osoittavat merkinnät, joita käytetään syvyyden ja substraatin koostumuksen kriging-mallintamisessa. Ehdotetut ruoppausalueet on merkitty punaisella. Alueet, jotka eivät tutkimusalueella sovellu merituulenkalle, on merkitty roosanvärillä viivoituksella. Lähde: Kirkemoen et al 2019.

Tulokset viittaavat lisäksi siihen, että tuulenkala suosii 12 ja 17 metrin välistä syvyyttä, mutta niiden esiintymiä ohjaavat varmaan yhtä suurena määrin myös virtaukset ja veden suolapitoisuus. Tuulenkala välttää joutumisen vuorovesivyöhykkeeseen ollessaan lepotilassa, ja se hakeutuu mieluiten makean veden kerroksen alapuolelle.

Tiivistetysti voidaan päätellä, että Tenojoen suu, ja erityisesti Lavvonjargsundet, on tuulenkalan erittäin tärkeä kutu-, talvehtimis- ja kasvialue. Hiekkapohjaisilta alueilta kerätyistä tuulenkaloista tehdyt analyysit osoittavat, että Tenojoen suu on tuulenkalan lisääntymisalue, jolla munat sekä yksi- ja kaksivuotiaat tuulenkalat viettävät ensimmäiset elinvuotensa. Kutu tapahtuu marras- ja joulukuussa, minkä jälkeen aikuinen tuulenkala lähtee todennäköisesti vuonoon tai merelle.

Tenojoen suulta löydettiin paikallisiin olosuhteisiin sopeutuneita merituulenkalakantoja, mikä tarkoittaa, että tuulenkalakannat muodostavat erilaisia populaatioita. Eri alapopulaatioiden arvellaan sopeutuneen Tenojoen suulla ja Jouluvuonon ekosysteemissä tapahtuviin fyysisen elinympäristön vaihteluihin. Kaikki tämä viittaa siihen, että toimenpidealueen luontoarvo on tuulenkalalle *suuri*.

Stangnesin tuntumassa sijaitseva läjitysalue on kaikesta päätellen useiden kalalajien tärkeä kutu- ja elinalue, mutta tuulenkalalle sillä ei ole havaittu olevan merkitystä. Tuulenkala ruokailee todennäköisesti tämän alueen vesien pintakerroksissa, mutta tämän pintakerroksen merkitys ei ole Tenonvuonon vesien muita pintakerroksia suurempi. Kaiken kaikkiaan Stangnesin läjitysalueen luontoarvon katsotaan olevan kaloille *kohtalainen* mutta tuenkaloille erikseen tarkasteltuna *vähäinen*.

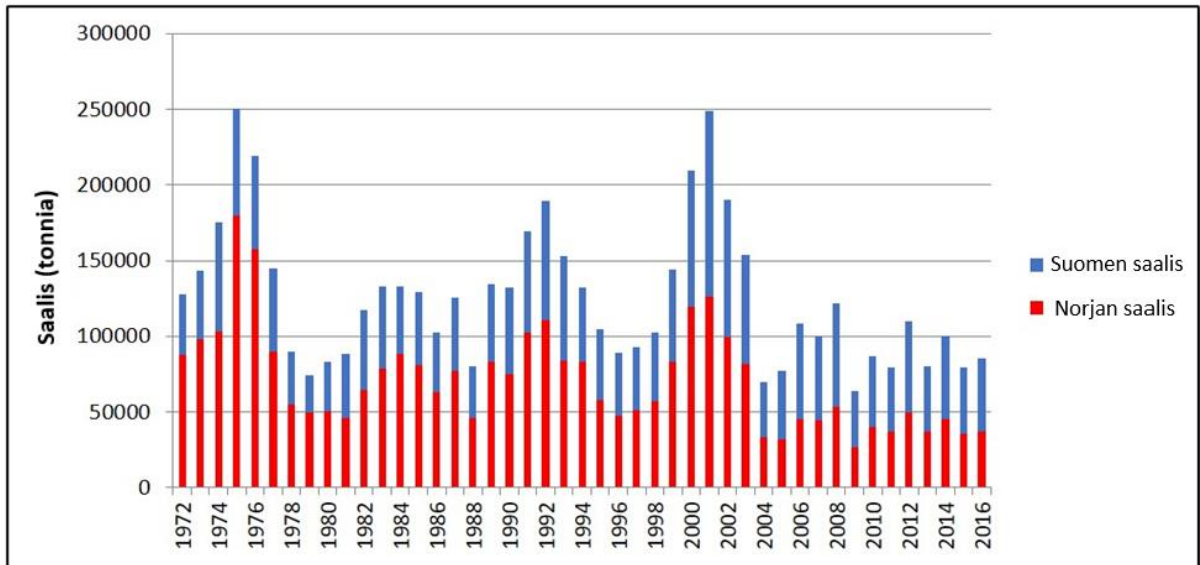
#### 4.5.2 Lohikalat ja kalastus

Tenonvuonon ja viereisten jokien lohikalat eli lohi, meritaimen, nieriä ja siika kutevat Tenojoessa ja Joulujoessa. Siika on anadrominen kala, jonka elinkaari kertoo, että sen suojeluarvo on suuri. Tällaisia murtovesimuotoja edustava siika sijoittuu korkealle kansainvälisillä punaisilla listoilla (IUCN 2017).

Vuonna 2017 suoritettiin yksi koekalastus melko karkeasilmäisellä verkolla. Sen yhteydessä kävi ilmi, ettei kapeasuudessa suljetussa vuonossa, ruopattavassa joessa tai Tenojoen suulla ollut kovin paljon aikuisia kaloja. Näillä verkoilla ei pyydetty pikkukaloja, kuten tuulenkalaa tai lohikalojen vaelluspoikasasia. Muladal (2007) osoittaa, että meritaimenia ja nieriää oli tapana pyytää runsain määrin oheissaaliina 1900-luvun alussa, kun tuulenkalaa kalastettiin rantanuotalla. Paikalliset olot tuntevat kalastajat kertovat, että kesällä ja syksyllä tuulenkalaa pyydystävistä meritaimenista on saatu suuret saalit koko suunnitelma-alueella (Øystein Iversen ja Øystein Hauge, henkilökohtainen ilmoitus) ja että kaikkien lohikalojen tärkein ravintoaine on oletettavasti tuulenkala. Tenojoen suu ja sen viereiset alueet muodostavat kaikille lohikaloille tärkeän ruokailualueen, vaellusreitit ja kalojen eri elinvaiheiden erittäin tärkeän risteyskohdan, kun kalat vaeltavat meren ja joen väliä edestakaisin. Nämä vaellukset ovat vilkkaimmillaan keväällä ja syksyllä, ja näiden ekologisten yhteyksien säilyttäminen on aivan keskeisessä asemassa Tenojoen suun suojelutavoitteiden joukossa.

On syytä uskoa, ettei Tenojoen suulla elä kovin paljon lohikaloja talviaikaan. Tämän vahvistavat myös paikalliset kalastajat. Lohikaloja saattaa kuitenkin kerääntyä eli elinvaiheissa alueille, joiden suolapitoisuus ja muut fyysiset ympäristöolosuhteet ovat suotuisat. Sellaiseen talvehtimiskäyttäytymiseen ei kalastus vaikuta talvella.

Tenonvuonossa elävät lohien vaelluspoikasat lähtevät vaeltamaan pois päin joella oleskelunsa jälkeen, ja aikuiset lohet vaeltavat puolestaan vuonon jokien suuntaan ollessaan kutukypsiä. Sekä aikuisille lohille että poikasille on yhteistä se, että ne syövät tuulenkalaa vuonovesistössä oleskelunsa ajan. Aikuinen lohi ei nauti ravintoa aloittaessaan nousunsa jokiin.



Kuva 4-17. Tilasto Tenojelta Norjassa ja Suomessa pyydetyistä lohista.

Kalastusoikeuden haltijoilla on oikeus pyytää lohia joesta verkolla. Vuonovesistössä tapahtuvaan lohenpyyntiin liittyy joitakin ristiriitoja. Verkkokalastajien keskuudessa yleisenä toivomuksena on, että he saisivat luvan hävittää hylkeitä, jotka ovat erikoistuneet saalistamaan verkolla kalastettuja lohia ja taimenia. Varsinaisella suojelualueella lohia pyydetään miltei yksinomaan verkolla. Tenon vesistön kalastushallinnon (Tanavassdragets fiskeforvaltning) ilmoituksen mukaan tammikuussa 2015 luonnonpuiston alueella oli 25 kotitaloutta, joilla oli verkkokalastusoikeus. Nykyään luonnonpuistossa ei ole yhtään ainoaa merilohen kalastuspaikkaa. Tenon vesistön kalastushallinnon (Tanavassdragets fiskeforvaltning) ilmoituksen mukaan tammikuussa 2015 luonnonpuiston alueella oli 25 kotitaloutta, joilla oli verkkokalastusoikeus. Nykyään luonnonpuistossa ei ole yhtään ainoaa merilohen kalastuspaikkaa.

Tenon vesistössä on yli 30 erilaista lohikantaa. Jokaisessa sivujoessa on vähintään yksi kanta. Alueella on sekä isoista että pienistä lohista muodostuvia selkeitä lohikantoja. Lohen kokonaissaalis on vaihdellut vuosien mittaan suuresti Tenon vesistössä. Vuoden 1972 jälkeen saaliin on arvioitu olevan 63 tonnista (vuonna 2009) 250 tonniin (vuosina 1975 ja 2001), vrt. kuva 4–17. Pyydettyjen lohien määrä on vastaavasti vaihdellut 15 000 ja 60 000 lohien välillä. Ajanjaksona 1972–2015 keskimääräisen vuotuisen saaliin arvioitiin olevan hieman alle 130 tonnia. Parhaimpina vuosina saalis on vastannut jopa 40:ä prosenttia Norjan joista pyydetyn lohien kokonaismäärästä.

### Meritaimen

Ennen kaikkea meritaimenen merkitys Tenojoen suun kalaresurssina on suuri. Lohi ohittaa tämän alueen ja tarttuu vain harvoin vapaan. Meritaimenen kalastusta harjoitetaan suurilta osin varsinaisella Tenojoen suualueella. Taimenta tavataan suurissa osissa vesistöä, ja anadromisille kalakannoille on tarjolla yli 1 200 km:n pituinen jokiosuus. Meritaimenen on dokumentoitu kutevan sivujoissa jopa 300 kilometrin päässä Tenojoen suulta. Taimen kutee mielellään pienemmissä sivujoissa kuin lohi mutta myös suuremmissa sivujoissa, joissa lohien kutukanta on hallitsevassa asemassa. Muutamat yksilöt elävät samoissa pienissä joissa, joissa ne kasvoivat, ja ne pysyvät pienikokoisina koko elämänsä ajan. Toiset kasvavat suuremmiksi vaellettauan pienistä puroista Tenojokeen tai sisäjärviin. Kolmantena taimenen elinhistoriaan liittyvänä erityispiirteenä on vaeltaminen Tenojoen suuhun ja Tenonvuonoon painon kasvattamiseksi. Viimeksi mainittua ryhmää pidetään meritaimenena.



Meritaimenen kasvualue Tenon vesistössä yhtyy kesäaikaan Tenojoen suun suuriin hiekkasärkkiin. Meritaimen koko vaihtelee muutamasta sadasta grammasta kuuteen kiloon. Meritaimenen ravinto koostuu etupäässä joen suulla lisääntyvästä tuulenkalasta ja tietyssä määrin villakuoresta, äyriäisistä sekä Tenojoesta tulevan virran mukana kulkeutuvista hyönteisistä. Nousu- ja laskuveden suuri korkeusvaihtelu vaikuttaa meritaimenen pyynnin tehokkuuteen. Ennen heinäkuun puoltaväliä meritaimenta kalastetaan enimmäkseen verkkopyydyksillä joen suun läheisyydessä ja Tenojoen alajuoksulla. Sen sijaan heinäkuun lopussa ja elokuun alussa harjoitetaan yleensä uistelukalastusta. Kun meritaimen palaa alkukesällä talvehtimisalueiltaan Tenojoen suuhun, sitä pyydetään vavoilla ylempänä Tenojolla ja verkolla Inarijoella (Niemelä et al. 2016).

Meritaimen aloittaa nousun Tenojokeen lohen päänousun jälkeen heinäkuun puolivälissä. Nousu on kiivaimmillaan elokuun alussa öiden alkaessa hämärtyä. Meritaimenten saalismääriä koskeva raportointi on parantunut viime vuosina, koska kalastajat ovat tietoisia meritaimenen merkityksestä sekä Tenon vesistön kalaresurssina että suojeltua vaativana anadromisena kalana. Vuotuiset saalismäärät ovat olleet noin 7–8 tonnia, mutta vuosina 1982–2015 ne olivat keskimäärin noin 4 tonnia.

### Nieriä

Nieriä on perinteisesti ollut suistoalueen tärkeä kalaresurssi. Kuulopuheiden mukaan todella suuria nieriäsaaliita nostettiin aikoinaan vasta ensimmäisten pakkasten tultua eli siis melko kauan varsinaisen kalastuskauden jälkeen. Nykyään nieriää pyydetään vesistössä vain harvoin, eikä ole tiedossa, missä kanta mahdollisesti kutee ja kasvaa. Koska nieriäkannan tilannetta ei tunneta, kalastajia pyydetään laskemaan nieriät takaisin mereen. Paikallistiedon mukaan *”ne joet olivat täynnä kutevia nieriöitä. Joet ovat siellä vieläkin, mutta nieriä on poissa. Silloin tällöin nieriä saattaa tarttua lohiverkkoon, mutta se on kuollut miltei kokonaan sukupuuttoon”* (<http://www.meron.no/nb/loaklkunnskap/fjordokologi-og-ressurser/tanafjorden2/1990-2009tana/8178-sjoorret-tana-1990-2010> ).

Koska Tenojoen suulla aiemmin hyvin runsaslukuisesta nieriästä on niin vähän tietoa, sen elinhistoriaa valotetaan tässä. Nieriä elää Nordlandissa, Tromssassa ja Finnmarkissa sekä Huippuvuorilla. Elinalueen raja kulkee etelässä Bindalenissa, minkä on oletettu johtuvan meren lämpötiloista. Laji painaa yleensä alle kaksi kiloa, mutta se saattaa muutamissa joissa kasvaa jopa neljä- tai viisikiloiseksi.

Nieriä muistuttaa monin tavoin meritaimenta. Kannat muodostuvat sekä mereen vaeltavista kaloista (anadromiset kalat) että vesistöön jäävistä yksilöistä (paikallaan pysyttelevät kalat). Myös vaeltavien kalojen määrä vaihtelee eri vesistöissä, ja niiden määrä lisääntyy pohjoiseen päin mentäessä.

Nieriän samoin kuin lohen ja meritaimenen poikaset muuttuvat vaelluspoikasiksi eli smolteiksi ennen vaeltamistaan mereen. Vaelluksen ajankohta ja vaelluskalojen määrä vaihtelevat paljon. Yleensä vaellus tapahtuu touko- ja kesäkuussa mutta Huippuvuorilla vasta kesäkuun ja heinäkuun vaihteessa. Vanhimmat vaelluskalat tulevat pohjoisimmilta elinalueilta. Huippuvuorilla elävät nieriät ovat iältään 10–12-vuotiaita.

Nieriän oleskelu meressä kestää yleensä 30–50 päivää. Laji on jopa meritaimenta enemmän kiintynyt läheisiin rannikkoalueisiin ja vaeltaa siksi yleensä enintään 20 - 30 kilometrin päähän joesta, jossa se kasvoi. Tenojoen suun alueella tämä tarkoittaa, että nieriä elää toimenpidealueen läheisyydessä.

Ensimmäisen suolaisessa vedessä tai murtovedessä oleskelun aikana nieriä kasvaa paljon. Sen paino lisääntyy keskimäärin 75 prosenttia ja pituus kasvaa kahdesta neljään senttiä. Eri vesistöjen väliset vaihtelut ovat tässä suhteessa kuitenkin suuret. Ainoastaan 15–30 prosenttia vaelluspoikasista jää eloon ensimmäisen meressä vietetyn kesän aikana. Suuremmista ja vanhemmista yksilöistä eloon jää 75–85 prosenttia.

Vuonoissa vietetyn ajan jälkeen nieriä vaeltaa takaisin vesistöihin talvehtimaan ja kutemaan.

#### Anadrominen siika

Tenojoen suulla pyydetään aika ajoin siikaa, jolloin kyse on luultavasti merivaelluksella olevasta ja suualueella kesällä ruokailevasta siikakannasta. Siian esiintymisestä ja elinhistoriasta ei ole tietoa, ja kalastajia onkin kehoitettu vastaisuudessa tekemään ilmoituksen pyytämistään siikasaaliista. Anadromisen siian esiintymät ovat kansallisella tasolla *hyvin merkityksellisiä*, koska ne edustavat aivan erityistä elintapaa. Laji sopeutuu nimittäin elämään vuorotellen makeassa tai murtovedessä ja mahdollisesti myös suolaisessa vedessä. Esiintymiä pidetään varmoina, mutta asiasta ei ole riittävästi tietoa.

Anadrominen siika tunnetaan myös Neidenelva-, Munkeelva-, Sandeselva- ja Pasvikelva -jokien sekä Braselv-vesistön suualueilla (Christensen et al. 2015).

#### Lohikaloja koskeva tiivistelmä

Tenojoen suun luontoarvoa lohikalaille pidetään *suurena*. Tämä koskee kaikkia edellä mainittuja lohikalalajeja, koska väylä ja Tenojoen suu tarjoavat niille yhden tai useampia elinvoimaisia habitaatteja.

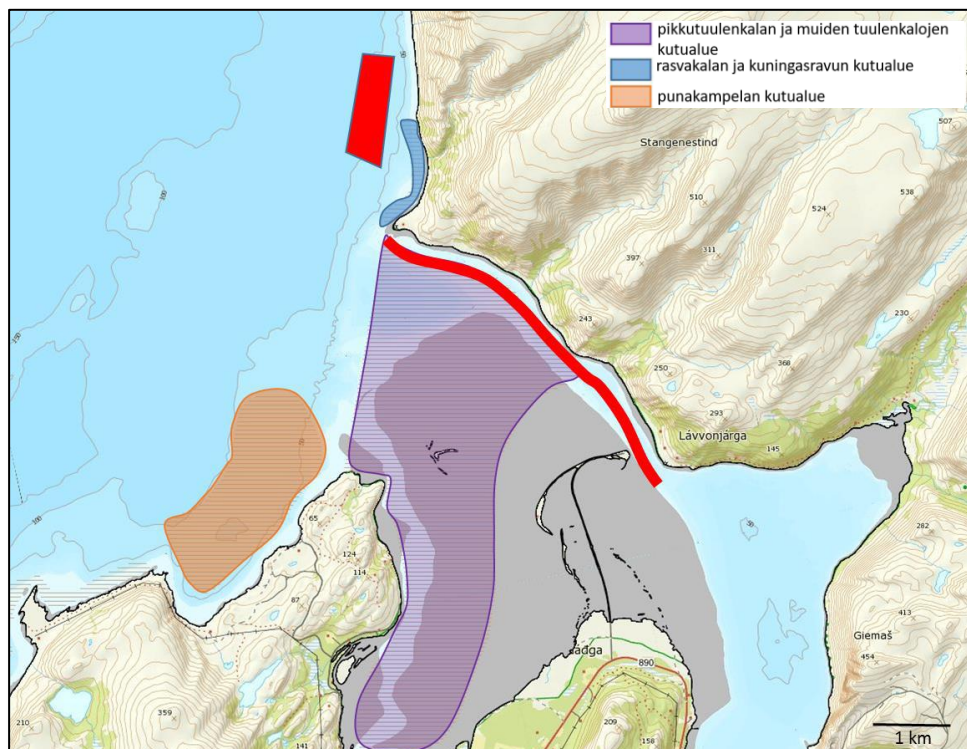
### **4.5.3 Muut kalalajit**

Vaikutusalueella sijaitsee myös muiden kalalajien tärkeitä elinympäristöjä. Siellä on kutu-, ravinto-, kasvu- ja talvehtimisalueita (elinvoimaisia habitaatteja) sekä vaellusreittejä, jotka varmistavat monien lajien ekologiset yhteydet. Joitakin tärkeitä kutualueita on dokumentoitu Norjan kalastusviraston tietokannassa (vrt. kuva 4–18). Tarkempien tietojen puuttuessa on kuitenkin vaikeaa asettaa joitakin osa-alueita toisten edelle, minkä vuoksi koko Tenojoen suun ja Joulujoen voidaan päätellä olevan kalojen tärkeitä elinympäristöjä. Monet turskakaloihin, lohikaloihin ja kampelakaloihin lukeutuvat lajit ovat tämän alueen merkittäviä petokaloja. Tuulen kalan ja meriäyriäisten kaltaiset saaliseläimet ovat tämän ekosysteemin avainlajeja.

#### Turskakalat

Oletettavasti monet turskakalalajit (mm. seiti, kolja, turska ja lyyratorska) tekevät kausiluonteisia syönnösvaelluksia Tenojoen suulle. Paikalliset kalastajat ovat kertoneet, että tuulen kalan ”kevätherätyksen”<sup>1</sup> myötä turska ja seiti saapuvat saalistamaan suistoon (Øystein Breivik, henkilökohtainen ilmoitus). Lisäksi alueella kerrotaan olevan tärkeitä kutualueita. Talviaikaan sinne vaeltaa nimittäin runsaasti turskia kutemaan. Turskan kutupaikkaa ei tunneta, mutta se saattaa sijaita Jouluvuonoon suuntautuvan suistoalueen syvemmissä vesikerroksissa, joissa veden suolapitoisuus pysyy turskan sietokyvyn rajoissa. Havforskningsinstituttet (Norjan merentutkimuslaitos) on suunnitellut tekevänsä lähitulevaisuudessa kartoitusmatkan tälle alueelle, minkä ansiosta tiedon taso voidaan nostaa huomattavasti. Nämä arviot ovat tiedon puutteen vuoksi toistaiseksi hyvin epäluotettavia.

<sup>1</sup>Tämän käynnistävät luultavasti Tenojoen ja Tenojoen suun kevätulva ja jäidenlähtö, joiden ajankohta voi vaihdella jonkin verran vuodesta toiseen.



Kuva 4-18. Muiden kalalajien tärkeitä elinympäristöjä. Kartassa näkyvät myös punaisella viivalla merkitty purjehdusväylä ja alun perin ehdotettu läjitysalue punaisena neliönä. Lähde: Norjan kalastusviraston karttapalvelu (Fiskeridirektoratets karttjeneste) Yggdrasil (<https://kart.fiskeridir.no/plan>).

### Kampelakalat

Näillä hiekkapohjaisilla alueilla elää oletettavasti monia kampelalajeja. Tällaiset hiekka-alueet soveltuvat hyvin tämän lajiryhmän habitaateiksi. Useat kampelalajit lienevät tuulenkalojen merkittäviä saalistajia. Kuulopuheiden mukaan näiltä hiekka-alueilta pyydetään paljon ruijanpallasta. Ei ole tiedossa, kuuluuko tuulenkala ruijanpallaksen ruokavalioon, mutta on luonnollista olettaa, että nuoret vuosiluokat saalistavat tuulenkala. Punakampela on kuvattu joen suualueen runsaslukuisimmaksi kampelalajiksi, ja paikalliset kutsuvat sitä nimellä ”hiekkakampela”. Norjan kalastusviraston tietokantaan on myös kirjattu punakampelan tärkeitä kutualueita (katso kuva 4–18). Tällä alueella oleskelee kaikesta päätellen monia muitakin kampelalajeja, mutta niistä ei ole kovin paljon tietoa. Siksi näihin arvioihin liittyy paljon epävarmuutta.

### Muita lajeja

Rasvakalan dokumentoidut kutualueet sijaitsevat Stangnesetin ulkopuolisella rantavyöhykkeellä jonkin verran ehdotuksen mukaisen läjitysalueen sisäpuolella. Varsinaisella läjitysalueella ei ole kuitenkaan dokumentoitu olevan olennaista merkitystä tälle lajille.

Alueella tavataan ankeriasta (VU), joka vaeltaa ylös vesistöihin tai pysyttelee pääjoissa, ahdassuisissa suljetuissa vuonoissa ja murtovedessä sukukypsyyden saavuttamiseen saakka. Tenon vesistössä ja Tenonvuonossa olevien ankerioiden määrää ei tiedetä, mutta niiden pääasiallinen esiintymisalue sijaitsee etelämpänä. Ankeriaan status on haavoittuva, ja sen kanta on kehittynyt negatiivisesti 1980-luvun jälkeen. Tämän vuoksi kaikilla paikoilla, joilla ankeriasta esiintyy, on *suuri merkitys*. Tenon vesistön ankeriaskantaa on aiheellista selvittää tarkemmin empiirisellä tutkimuksella.

#### 4.5.4 Äyriäiset

Kuningasrapuesiintymiä on rekisteröity runsaasti Jouluvuonossa, jossa sitä on kalastettu laajasti useiden vuosien ajan (Øystein Hauge, henkilökohtainen ilmoitus). Kuningasrapujen arvellaan levittäytyneen koko alueelle, mutta niiden esiintymistiheydet vaihtelevat. Kuningasrapu on vieraslaji tässä ekosysteemissä, ja sitä pidetään suurena uhkana luonnon biologiselle monimuotoisuudelle. Se on luokiteltu Norjan vieraslajiluettelo (Artsdatabanken, 2018) erittäin suuren riskin aiheuttavaksi lajiksi (SE). Sen tuulenkalalle aiheuttamaa negatiivista vaikutusta ei ole tutkittu, mutta on helppo kuvitella, että kuningasrapujen suuri tiheys saa aikaan tuulenkalaan kohdistuvaa saalistuspainetta sen eri elinvaiheissa. Erityisen alttiina ovat hiekkaan kaivautuneet aikuiset yksilöt ja substraatin pinnalla olevat munat. Vaikutuksen arvellaan olevan suurin talvella, kun tuulenkala on pääasiassa lepotilassa kaivautuneena hiekkaan.

Kuningasrapua koskevan hallintoasetuksen uudessa arvioinnissa [St. meld. (Norjan hallituksen esitys) 17 (2014–2015)] todetaan seuraavaa: *”Kuningasrapu, joka on muualta Norjan merialueille tuotu laji, vaikuttaa pohjaeläimistöön niillä alueilla, joilla se on saanut jalansijaa. Varanginvuonossa tehtyjen tutkimusten mukaan pohjaeläimistön biomassan määrässä on tapahtunut suuria muutoksia ja merenpohjayhteisöjen lajien lukumäärä on supistunut. Porsanginvuonossa tehdyt toistaiseksi julkaisemattomat tutkimukset viittaavat samaan suuntaan, mutta niiden tulkitseminen on monimutkaisempaa. Myös hapenpuutetta oli todettavissa siinä Varanginvuonon sedimentin ylemmässä osassa, jossa rapu on oleskellut pitkään.”*

Kuningasrapua ei kuitenkaan koeta Itä-Finnmarkissa vieraslajiksi. Hallituksen esityksen nro 40 (2006–2007) nojalla kuningasrapua pidetään siellä taloudellisena resurssina.

Planktonäyriäisiä edustava meriäyriäinen on luultavasti tuulenkalan tärkein ravinto, ja tuulenkalan koko kausiaktiivisuus on ilmeisesti kytköksissä siihen. Siksi myös meriäyriäistä pidetään tämän ekosysteemin olennaisen tärkeänä avainlajina, minkä vuoksi se rinnastetaan tuulenkalaan. Tuulenkala syö elinkaarensa aikana ravinnokseen ilmeisesti useita erilaisia bentaalisia lajeja ja pohjassa eläviä äyriäisiä. Tätä eläimistöä ei ole tutkittu tällaisissa ekosysteemeissä kovinkaan paljon, vaikka kyseiset monitahoiset yhdyskunnat ovat ekosysteemin rakenteen ja moninaisuuden kantavia elementtejä. Moninaisuus sinänsä on ekosysteemien kestävyuden kannalta tärkeä tekijä. Yksittäisten saaliseläinten ikäluokkien vaihdellessa saalistajayhteisö voi muuttaa ruokavaliotaan niin, että ravintoketjuihin ylöspäin heijastuvat vaikutukset jäävät rajallisiksi. Moninaisuuden ja kestävyuden säilyttämistä pidetään vähintään yhtä tärkeänä kuin punaisella listalla olevien ekologiselta merkitykseltään vähäisten lajien säilyttämistä.

#### 4.5.5 Nilviäiset

Rambøll (Sømme og de Ruiter, 2015) on aiemmin tutkinut nilviäisten lukumäärää ja lajeja Tenojoen suun pehmeöpohjaisilla alueilla, ja niiden tiheyden ja lajidiversiteetin raportoidaan olevan paikoitellen huomattavia. Pienin diversiteetti rekisteröitiin Lavvonjargsundetin mittausasemilla (Shannonin diversiteetti-indeksi  $H' = 1,062-1,522$ ), kun taas Jouluvuonon mittausasemalla ( $H' = 3,017$ ) ja suiston ulkopuolella sijaitsevalla kahdella mittausasemalla ( $H' = 3,072-3,414$ ) lajimoninaisuus oli suurempi. Tämä johtuu oletettavasti Lavvonjargsundetin karkeasta substraatista, vähäisestä orgaanisen materiaalin määrästä, voimakkaasta virtauksesta, suolapitoisuuden vaihtelusta ja alueen muiltakin osin haasteellisista ympäristöolosuhteista.

Lisäksi Tenojoen suun hiekka-alueilla rekisteröitiin muun muassa suuria määriä itämerensimpukkaa, hietasimpukkaa, sydänsimpukkaa, islanninsimpukkaa ja kampasimpukkaa (kuva 4–19) sekä kivisillä pohjilla myös sinisimpukkaa. Nämä nilviäiset ovat erittäin tärkeä



ravinnonlähde monille lintulajeille, eritoten meren sukeltajasorsille, kuten haahkoille, kyhmyhaahkoille, alleille, mustalinnuille ja pilkkusiiville.

Pehmeän tai hiekkapohjan kasvillisuuden kuolleisuus on todennäköisesti paikoitellen suurta talven aikana, mikä johtuu sellaisten matalien alueiden jäätymisestä tai kerrostumisesta, joihin makean veden vaikutus on suuri. Kesäaikaan kasvillisuus alkaa kuitenkin kukoistaa voimakkaasti. Siksi nilviäisten määrä vaihtelee yksittäisillä alueilla oletettavasti hyvinkin paljon kauden aikana.



Kuva 4-19. Itämerensimpukka.



Kuva 4-20. Hiekkapohja-alueita laskuveden aikaan. Suuri määrä hietamatoja on jättänyt jälkiään ja ulosteitaan hiekkaan. Pikkukuvassa näkyy ulostekasa.

#### 4.5.6 Muu selkärangattomat

Näillä hiekka-alueilla on rekisteröity myös suuria määriä hiekkamatoja (kuva 4–20). Rambøllin tutkimus (Sømme og de Ruiter, 2015) osoitti, että lukumääräisesti hallitsevassa asemassa olivat monisukasmadot, kuten *Ophelia limacina*, *Maren-zelleria wireni*, *Lagis koreni*, *Scolopos armiger* ja *Galathowenia oculata*, hieman mittauskohdasta tai -asemasta riippuen. Laskuveden aikaan hiekalta paljastui hietamatojen jättämiä spiraalin muotoisia ulosteita. Tällaisia spiraaleja löytyi pehmeältä pohjalta jopa 10–20 kpl neliometriä kohti usean neliökilometrin alalta, mikä kertoo, että hietamatoja on alueella erittäin runsaasti. Myös niiden määrässä oletetaan tapahtuvan suurta vuotuista vaihtelua niin, että laji voimistuu ja elpyy kesällä ja on levossa talvella.

Hietamadot ovat tärkeitä ravintoeläimiä monille kahlaaja- ja kalalajeille, ja niiden parveilut saavat aikaan aktiivista ruokailukäyttäytymistä sekä kalojen että lintujen keskuudessa. Lohikaloista erityisesti meritaimen ja nieriä syövät hietamatoja. Madot tarjoavat kuitenkin kausiluonteisesti tärkeää ravintoa useimmille sellaisille linnuille ja kaloille, jotka pystyvät saalistamaan näillä matalan veden alueilla. Hietamadon ekologinen merkitys on tämän vuoksi suuri, ja se muodostaa tärkeän osan kaudesta toiseen esiintyvien saaliseläinlajien moninaisuudesta.

Kaiken kaikkiaan alueen kokonaismerkitystä muille vedessä eläville lajeille pidetään *suurena*.

#### 4.6 Geologiset esiintymät ja geotoopit

NGU:n (Norjan geologinen tutkimus) geologista luonnonperintöä käsittelevässä tietokannassa koko Tenojoen suu on luokiteltu arvokkaaksi alueeksi (katso myös kuva 4–21). Aluetta on kuvattu seuraavasti:

*Tenojoen suun suojelun avulla pyritään huolehtimaan suuresta ja omaleimaisesta suistoalueesta, jolla on kansainvälistä merkitystä vesilintujen levähdys- ja oleskelupaikkana. Sieltä löytyvät Pohjois-Norjan suurimmat yhtenäiset rantaniityt ja mielenkiintoista jokirantakasvillisuutta. Alue rauhoitettiin 20. syyskuuta 1991 annetulla kuninkaallisella päätöslauselmalla.*

*Tenojoki kuljettaa jokaisen tulvan aikana mukanaan suuria määriä irtomaata, joka kerrostuu alempana joen suulla oleviin hiekkasärkkiin. Tenoovuonoon johtavan joen alimpaan kohtaan on syntynyt suuri suistoalue. Joen toiminta aiheuttaa muutoksia sivujoissa ja hiekkasärkissä vuodesta toiseen. Siksi jokiuoma ja hiekkasärkät ovat jatkuvassa muutostilassa. Tenojoen suu on maan suurin suistoalue, johon ihmisen toimenpiteet eivät ole vaikuttaneet kovinkaan paljon, ja se on Norjan dynaamisin suistoalue.*

*Tenojoen suulla on suuria ja hyvin kehittyneitä subarktisia rantaniittyjä ja hyvin monipuolisia kasvillisuustyyppisiä. Alueella voi tutkia rantaniittyjen erilaisia syntyvaiheita ja niiden muuttumista jokirannoiksi ja kuivan maan kasvillisuudeksi. Jokirannan ja hiekkadyynien kasvillisuus on monipuolista ja käsittää muutamia omaleimaisia itäisiä lajeja, kuten tenonajuruohon ja pulskaneilikan. Tenojoen suu tuottaa runsaasti ravintoa, ja sillä on erittäin suuri merkitys sorsien syönnös- sekä sulkasato- ja talvehtimisalueena ja kahlaajien, hanhien ja kuikkien levähdyspaikkana. Alueella on rekisteröity 19 sorsalajia, 5 hanhilajia, 22 kahlaajalajia, 14 lokkilajia ja useita muita vesilintulajeja. Erityisen suurta mielenkiintoa herättävät runsaslukuiset isokoskelokoiraat, jotka kerääntyvät alueelle joka syksy. Tähän mennessä on havaittu 27 000 yksilöä. Kyse on koiraslinnuista, jotka muuttavat Finnmarkin rannikolle parittelun jälkeen ja kerääntyvät Tenojoen suun alueelle ennen muuttoaan etelään. Muita mielenkiintoisia lajeja ovat alli, pilkkasiipi, haahka, kyhmyhaahka ja koskelo. Satunnaisesti alueella tavataan myös metsähanhia, tundrahanhia, kiljuhanhia, sepelhanhia ja valkuposkianhia. Tenojoen suulla on vakituinen ja omalaatuinen kirjohyljekanta.*

Taulukon 3-1 arvokriteerien perusteella kuvaan 4-21 merkityllä alueella on arvioitu olevan *suuri luontoarvo*. Tätä perustellaan sillä, että Tenojoen suun jokisuisto, Norjan suurin ja koskemattomin jokisuisto, on ilmiö, joka suuressa määrin täydentää sekä kyseisen alueen että koko maan geologista moninaisuutta ja ominaispiirteitä.





<p><b>Merkkien selitys</b></p> <p> Geologinen luonnonperintö</p>	<p>Jouluvuonon (Leirpollen) johtavan väylän parantamishanke Geologinen luonnonperintö</p>	<p>Kunde:  <b>KYSTVERKET</b></p>
	<p>Målestokk: 1:60 000</p>	<p>Utarbeidet av: <b>Multiconsult</b></p>
	<p>Oppdrag: 713 364</p>	<p>Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo</p>
	<p>Tegnet: KJM      Dato: 18.12.2017</p>	
	<p>Kartgrunnlag: GeocacheBilder og NGU</p>	
	<p>Filnavn: Geo_natur.mxd</p>	



Kuva 4-21. Vaikutusalueen geologinen luonnonperintö. Lähde: NGU.

#### 4.7 Vesiympäristö / ympäristön tila

Tenojoki ja Tenovuono on jaettu useisiin vesimuodostumiin, ja taulukko 4-2 määrittää vesistön ja vuonon alimmat muodostumat. Yleisesti ottaen vesien ekologinen tila on hyvä tai erittäin hyvä. Useissa muodostumissa tilaa ei ole määritetty, mutta sen oletetaan olevan hyvä. Hyvän tai oletettavasti hyvän ekologisen tilan perusteella Tenojoen alaosien ja Tenojoen suun vesiympäristöllä arvioidaan olevan *suuri luontoarvo*, vrt. taulukon 3–1 arvokriteerit.

Taulukko 4-2. Tenojoen vesistön sekä Tenovuonon eri vesimuodostumien ekologinen tila.

Vesimuodostuma	Nimi	Kunta	Riski	Ekol. tila	Luonnollinen/ VMVM
0423011601-C	Tenojoki	Tenojoki / Teno	Määrittämätön	Määrittämätön	Luonnollinen
234-115-R	Tenojoki – Kaarasjoelta Utsjoelle	Kárásjohka eli Karasjoki, Tenojoki / Teno	Riski	Erittäin hyvä	Luonnollinen
234-123-R	Tenojoki - Polmakelva Skiippagurraan asti	Tenojoki / Teno	Ei riskiä	Määrittämätön	Luonnollinen
234-124-R	Tenojoki - Skiippagurra Tenojoen suulle asti	Tenojoki / Teno	Ei riskiä	Erittäin hyvä	Luonnollinen
234-122-R	Tenojoki - Utsjoki Hillagurra/Polmakii n asti	Tenojoki / Teno	Riski	Hyvä	Luonnollinen
234-118-R	Tenojoki - Radjanjarga Polmakelvaan asti	Tenojoki / Teno	Ei riskiä	Määrittämätön	Luonnollinen
0423011603-C	Tenojoki –ulompi osa	Tenojoki / Teno	Määrittämätön	Määrittämätön	Luonnollinen
0423010300-2-C	Tenovuono – sisempi osa	Berlevåg, Tenojoki / Teno	Määrittämätön	Määrittämätön	Luonnollinen
0423010300-1-C	Tenovuono – ulompi osa	Gamvik, Berlevåg, Tenojoki / Teno	Määrittämätön	Hyvä	Luonnollinen

#### 4.8 Maisemaekologiset elinympäristöt

Tämäntyyppisillä aktiivisilla murtovesisuistoilla katsotaan olevan maisemaekologisesta näkökulmasta erittäin tärkeä tehtävä etenkin muuttolintujen levähdysalueena ja niin merikalojen kuin myös anadromisten kalojen vaellus- ja kasvialueena. Luonnon monimuotoisuutta rikastuttaa erityisen paljon se, että alueella oleskelee lajeja, jotka elävät sekä makeassa että murtovedessä ja myös sopeutuvat niihin. Jäljempänä kuvataan tarkemmin murtovesisuistoa yleisesti ja Tenojoen suun aluetta erityisesti.

#### 4.8.1 Yleistä murtovesisuistoista, toimenpiteistä ja sietokyvystä

Norjan jokisuistot ovat yleisesti ottaen erittäin uhanalainen luontotyyppi, joiden tilaa ja joihin kohdistuvia toimenpiteitä on tutkittu vain satunnaisesti. Ainoastaan muutamissa lääneissä on aiemmin tehty tähän alaan liittyvää tutkimustyötä, mutta käytetyt menetelmät ja niiden tarkkuus ovat vaihdelleet. Jokisuistot ja jokilaaksot irtomaakerrostumiseen ovat olleet erityyppisen elinkeinotoiminnan ja asutuksen tarpeisiin kohdistuvan suuren mielenkiinnon kohteena jo pitkään. Aiemmin vesakot, reunavyöhykkeet ja yksittäiset puut muodostivat tämän maiseman tärkeän elementin. Nykyään erittäin monille sisämaan ja vuonojen jokisuistoille ovat luonteenomaisia teollisuuslaitokset, satamarakenteet, taajamat, ruoppaukset, pengerrykset ja vesistöjen sääntelytoimet. Monin paikoin on myös tänä päivänä käynnissä erinäisiä toimia, jotka osaltaan heikentävät huomattavasti alkuperäistä ekosysteemiä ja alueiden arvoa luontoalueena ja biotooppina (<http://elvedelta.miljodirektoratet.no/about.htm>).

Nykyinen tietämys meriympäristöjen monista jokisuistoista on kokonaisvaltaisen arvioinnin mukaan osittain hyvä, mutta se painottuu yleiseen tietoon, kuten lajien lukumäärän ja osittain yksilöiden lukumäärän rekisteröinteihin. Ekologisia vuorovaikutussuhteita, kantojen kokoa, aiempien toimenpiteiden kokonaisvaikutuksia jne. on tutkittu vähemmän. Tämä vaikeuttaa ekosysteemin eri osatekijöiden ekologisia arviointeja ja vastavaikutuksia toimenpiteisiin.

Tenojoen suuta ja Jouluvuonoa pidetään kuitenkin suhteellisen koskemattomina luontoalueina, joiden biologinen tuotanto on tehokasta ja ekologiset olosuhteet hyvin toimivia. Tenojoen suun luonnonsuojelualuetta kuvaillaan yhdeksi Pohjois-Euroopan harvoista, suurista ja miltei koskemattomista jokisuistoista (Hauge, Frantzen & Bye, 2014). Siksi ekosysteemin osatekijät ovat suhteellisen vahingoittumattomia ja hyvin toimivia. Kaiken kaikkiaan tämä viittaa siihen, että ekosysteemi pystyy sietämään siihen kohdistuvia toimenpiteitä paremmin kuin murtovesisuisto, johon toimenpiteet vaikuttavat voimakkaammin. Mahdollisimman koskemattomien luonnonalueiden ylläpitäminen on kuitenkin tärkeää. Tämä koskee erityisesti tuottavia murtovesisuistoja.

#### 4.8.2 Tenojoki, suisto ja vuorovesi muodostavat ekosysteemin

Tenojoesta Tenovuonoon laskeva makea vesi, murtovesisuisto kapeine vuonoineen sekä vuorovesi muodostavat tämän ekosysteemin. Tulvat ja etenkin kevättulvien jäämassat, jotka ovat peittäneet Tenojoen alueen talven ajan, hankaavat ja kuluttavat jokitasankoja ja tuovat mukanaan orgaanista ainesta ja mineraaleja sisältäviä irtaimia maalajeja. Ne vyöryvät suiston yli ja tuovat sekä ravinteita avomeren vesimassoihin että painuvat merenpohjaan. Tämä ylläpitää vuosittain ekosysteemin ravinnepitoisuutta, minkä ansiosta ekosysteemi on kehittynyt runsaslajiseksi ja tuottavaksi. Lisäksi tämä on edistänyt monien lajien kuten lintujen, kalojen ja muiden organismiryhmien dynaamisia ja kausiluonteisia vaelluksia. Suistoon ja vuonoon ilmestyy kaikesta päätellen heti kevättulvan jälkeen runsaasti ekologisesti tärkeitä äyriäisiä, kuten esimerkiksi meriäyriäisiä. Näitä esiintymiä vahvistaa lisääntynyt perustuotanto, jota puolestaan tehostaa kevätaurinko. Se nostaa vuonosysteemin ylempien vesikerrosten lämpötilaa. Samaa elpymistä tapahtuneen hiekka- ja pehmeäpohjaisilla alueilla, joilla nilviäisiä, selkärangattomia ja matoja esiintyy runsaslukuisina näiden ekologisten vuorovaikutusten seurauksena. Nämä prosessit ovat tuulenkalan elinehtojen, käyttäytymisen ja lisääntymisen perusta, sillä tuulenkala "herää" talvihorroksesta kevään aikana ja käyttää ravinnokseen runsasta biologista tuotantoa ekosysteemin eri trofisilla tasoilla. Lisäksi tuulenkala on tämän ekosysteemin avainlaji ja aivan ratkaisevassa asemassa Tenojoen suulla esiintyville monille kala- ja merilintulajeille kesällä ja syksyllä.

### 4.8.3 Luontoarvojen määrittäminen

Ekologisesti funktionaaliset murtovesisuistot ovat Norjan tuottavimmat ja runsaslajisimmat luontotyyppit, minkä lisäksi niillä on erittäin tärkeä tehtävä mm. muuttolintujen ja kalojen kannalta. Tällaisilla alueilla on yleensä nähtävissä useita sellaisia luontotyyppisiä, joita ei rannikolla muuten tavata. Tämä johtuu suistoalueiden erityisistä muodostumisista ja makean veden kulkeutumisesta meriympäristöön. Monet lajit, joita tavallisesti pidetään joko suolaisen tai makean veden lajeina, voivat elää koko elämänsä murtovesialueilla.

Kaupunkirakentaminen siihen liittyvine satamineen ja laitureineen on saanut aikaan sen, että Norjan murtovesisuistojen määrä on vähentynyt voimakkaasti ja osittain tuhoutunutkin ekologista funktionaalisuutta ajatellen. Satama-alueiden infrastruktuurin kehittämistä on pidetty yhtenä tärkeimmistä ekologisten toimintojen heikentymistä aiheuttavista tekijöistä. Tämä kehitys on tapahtunut vähitellen pitkän ajan kuluessa ja johtunut lievennystoimien puutteellisuudesta tai riittämättömyydestä. Siksi näillä alueilla on tärkeää säilyttää eläimistön ja kasviston jäljellä olevat funktiot murtovesivesisuistoon vaikuttavissa tulevaisuudessa ja käynnissä olevissa toimituksissa. Tenojoen suu lukeutuu Norjan arvokkaimpiin ja koskemattomampiin suistoalueisiin, ja suojelumääräykset osoittavat, että luonnonsuojelun alueeseen ja viereisiin alueisiin liittyvät kansalliset velvollisuudet ovat suuret.

Tenojoen suulla arvioidaan olevan *suuri arvo* useimmissa rekisteröintiluokissa (katso edelliset luvut) ja useilla ekologisilla tasoilla. Tenojoen suu täyttää Finnmarkin lääninhallituksen (2016) mukaan peräti seitsemän niistä yhdeksästä kriteeristä, joilla tunnistetaan kansainvälisesti merkittävät kosteikkoalueet. Tämä osoittaa Tenojoen suun olevan maisemaekologinen elinympäristö, jolla on *suuri luontoarvo* asianomaisille ekosysteemeille ja vaikutusalueen väestölle. Ekosysteemipalvelujen tuottaminen on tällä alueella erittäin tärkeää niin metsästykselle, kalastukselle, ulkoilulle kuin matkailullekin.

## 5 Tenojoen suu ekosysteemin näkökulmasta

Luvussa 4 kuvataan tarkemmin tämän ekosysteemin yksittäisiä osatekijöitä Håndbok V712 -käsikirjan rekisteröintiluokitusten mukaan. Tenojoen suun kaltaisessa monitahoisessa ekosysteemissä on kuitenkin erittäin vaikeaa ymmärtää eri lajien ja lajiryhmien välisiä vuorovaikutussuhteita ja pystyä arvioimaan, kuinka suunniteltu toimenpide vaikuttaa sekä yksittäisiin lajeihin erikseen että ekosysteemiin kokonaisuutena katsoen. Siksi tässä luvussa kuvataan lyhyesti Tenojoen suun eri lajien ja lajiryhmien välisiä oletettuja yhteyksiä ja vuorovaikutussuhteita. Se toimii myös johdantona luvun 6 laajuus- ja vaikuttavuusarviointeihin.

### 5.1 Ekosysteemin rakenne ja ominaisuudet

Ekosysteemin monitahoisuutta ja monimuotoisuutta määrittää muun muassa se, kuinka paljon energiaa systeemiin pääsee tai paljonko sitä tuotetaan hajoamisen ja foto- ja/tai kemosynteesin avulla. Alimpana ravintoketjussa tavataan organismeja, jotka tuottavat energiaa (yleensä merijärjestelmien kasviplanktonia tai leviä) tai hajottavat kuollutta biologista ainesta (sieniä, bakteereja ym.). Täältä alkavaa ja huipulla oleviin saalistajiin päättyvää ketjua kutsutaan ravintoketjiksi. Ekosysteemissä on yleensä useita ravintoketjuja, ja monet ekosysteemin lajit sisältyvät tavallisesti lukuisiin monimutkaisissa verkossa toinen toisensa risteäviin ravintoketjuihin. Näin syntyy ravintoverkko, jossa voidaan kuvata energian kulkua ekosysteemissä.

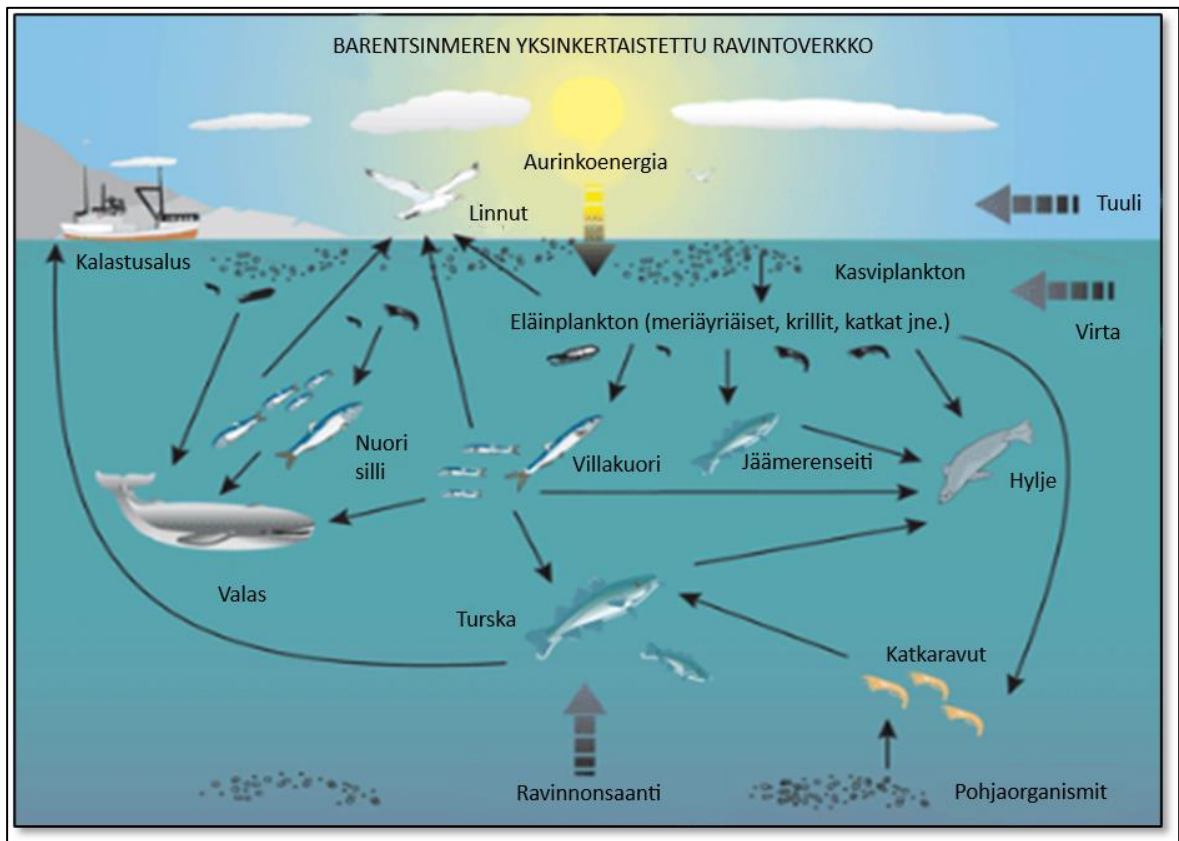
Kuvassa 5–1 näytetään pelkistetty luonnos Barentsinmeren ravintoverkosta. Tenojoen suun tapauksessa kompleksisuus on jonkin verran suurempi kuin tässä hahmotelmassa, koska tässä

tapauksessa kyseessä on systeemi, jossa meriekosysteemiin vaikuttavat sekä makea vesi, maaympäristö että matalikot.

Ravintoverkossa tapahtuu kaiken aikaa runsaasti vuorovaikutuksia systeemiin sisältyvien organismien välillä. Niiden välisiin voimasuhteisiin voidaan siten vaikuttaa miltei lukemattomilla eri tavoilla tällaisessa verkossa, joka on siis hyvin monimutkainen ja dynaaminen. Ekosysteemivaikutuksia arvioitaessa kannattaa tutustua joihinkin avainasemassa oleviin käsitteisiin.

- Trofiatasot: tämä käsite viittaa niihin eri funktioihin, joita organismeilla voi olla ravintoketjussa. Muutamat organismit ovat primaarituottajia, muutamat syövät primaarituottajia, muutamat ovat hajottajia ja muutamat taas eri tasojen saalistajia. Kaikki nämä funktiot edustavat erilaisia trofiatasoja. Osa lajeista siirtyy myös yhdestä trofiatasosta toiseen kerran tai useamman kerran elämänsä aikana.
- Ekologiset vuorovaikutussuhteet: ravintoverkossa voi esiintyä joukko erilaisia ekologisia vuorovaikutussuhteita. Klassisimmat ovat saalistus ja syöminen sekä kilpailu, mutta on myös muita, kuten symbioosi, loisinta, mutualismi jne. Sellaiset vuorovaikutukset voivat tapahtua sisäisesti trofiatasolla (esimerkiksi kilpailu) tai eri trofiatasojen välillä (esimerkiksi saalistus).
- Kaskadivaikutukset: tällä määritetään niitä ekosysteemin kohdistuvia vaikutuksia, joita esimerkiksi yhden saalistajan poisjäänti aiheuttaa ravintoverkon alempaan tasoon miltei ketjureaktion tavoin. Saalistajan poisjäännistä voi seurata, että sen saaliseläinten populaation koko kasvaa voimakkaasti, mikä puolestaan voi jälleen vaikuttaa edelleen ravintoverkon alempaan tasoon.
- Avainlajit: tätä käsitettä käytetään yleensä lajeista, joilla on niin keskeinen funktio ravintoverkossa, että lajin poisjäänti vaikuttaa dramaattisesti koko ravintoverkkoon. Käytännössä lajien odotetaan kuolevan sukupuuttoon ja/tai lajien välisen voimasuhteen muuttuvan voimakkaasti. Tätä kutsutaan yleensä ekosysteemin luhistumiseksi.
- Suorat ja epäsuorat ekologiset vaikutukset: klassisessa ekologiassa tehdään ero näiden kahden vaikutuksen välillä. Suorat ekologiset vaikutukset johtuvat tekijöistä, jotka liittyvät ekosysteemin kahden osatekijän väliseen konkreettiseen vuorovaikutukseen. Esimerkiksi voidaan ottaa tilanne, jossa lintupopulaatio kasvaa, mikäli kissoja karsitaan. Epäsuora vaikutus tarkoittaa ekosysteemin jonkin toisen rakenneosan aiheuttamia kahden lajin välisiä vaikutuksia. Tätä voidaan kuvata tilanteella, jossa edellisen esimerkin lintupopulaatio ei kasva, koska kissojen poissaolon vuoksi rottien olosuhteet kohenevat. Tällöin rotat ovat sekä lintujen kilpailijoita että tietyssä määrin myös niiden saalistajia (munat ja linnunpoikaset).





Kuva 5-1. Esimerkki meren ravintoverkosta (ei koske erityisesti Tenjoen suuta).

Suunniteltuun ruoppaukseen liittyvissä selvityksissä on keskitytty lohikaloihin, tuulenkalaan, merilintuihin ja merinisäkkäisiin, jotka kaikki ovat ekosysteemin tärkeitä osatekijöitä. Lohikaloja, merilintuja ja merinisäkkäitä pidetään yleensä ekosysteemin huippusaalistajina ja huippusaalistajia taas avainlajeina, koska niiden poisjäänti aiheuttaa miltei aina trofisia kaskadivaikutuksia. Lohikaloja, merilintuja ja merinisäkkäitä pidetään yleensä ekosysteemin huippusaalistajina ja huippusaalistajia avainlajeina, koska niiden poisjäänti aiheuttaa miltei aina trofisia kaskadivaikutuksia. Se, mitä ne saalistavat, vaihtelee eri saaliseläinten saatavuuden ja ravintosisällön mukaan. Useimmat niistä syövät pienkaloja, kuten silliä, tuulenkalaan ja turskakalojen poikasia. Merituulenkalaan on syytä pitää Tenjoen suun avainlajina ja monella tavalla tämän ekosysteemin moottorina. Tuulenkala kuuluu ravintoverkon keskiosaan ja elää eläinplanktonista sekä muista pienistä äyriäisistä ja madoista. Tuulenkalaan mahdollisesti kohdistuvien negatiivisten vaikutusten odotetaan ulottuvan koko ekosysteemiin.

## 5.2 Ekosysteemipalvelut

Luonto tuottaa meille runsaasti palveluja kuten ruokaa, kuitua ja polttoaineita. Se antaa meille yhteishyödykkeitä, joita ei voi mitata rahassa, kuten veden säännöstely ja veden puhdistus, suoja tulvia ja rajuilmoja vastaan, pölytys ja ulkoilumahdollisuudet. Kaikkea tätä kutsutaan ekosysteemipalveluiksi. Näiden palvelujen taloudellisen arvon määrittäminen on tärkeä luonnonsuojelussa sovellettava työkalu.

YK teki vuonna 2005 maailmanlaajuisen Millennium Ecosystem Assessment -nimisen tutkimuksen ekojärjestelmien tilasta. Siinä todettiin, että ihmisen toiminnan ekosysteemille aiheuttamat muutokset ovat vauhdittuneet 50 viime vuoden aikana enemmän kuin minään muuna aikakautena

ihmiskunnan historiassa. Sen mukaan 60 prosenttia maailman tutkituista ekosysteemipalveluista on heikentynyt 50 viime vuoden kuluessa.

Selvitys osoitti myös, että hyvinvointimme ja ekosysteemien tila ovat vahvasti kytköksissä toisiinsa ja että voi viedä pitkään, ennen kuin näemme ekosysteemien heikentymisen vaikutukset.

Ekosysteemipalvelut jaetaan neljään pääluokkaan. Teemme eron tuotanto-, säätely-, kulttuuri- ja ylläpito- eli tukipalvelujen välillä.

- Tuotantopalvelut käsittävät ekosysteemeistä saamiamme tuotteita, kuten ruoka, vesi ja polttoaine.
- Säätelypalvelut ovat ekosysteemin prosessien aikaansaamia, ihmisten kannalta hyvin hyödyllisiä luonnollisia säätelyjä, kuten veden puhdistus, ilman puhdistus sekä tulva- ja eroosiosuojaus.
- Kulttuuripalvelut käsittävät ekosysteemeistä saamamme aineettomat hyödykkeet. Ne tarjoavat omalta osaltaan esteettisiä ja henkisiä kokemuksia sekä virkistystä ja edistävät terveyttä.
- Ylläpitopalvelut ovat ekosysteemien perusfunktioita, jotka ovat välttämättömiä muille ekosysteemipalveluille. Niistä voidaan esimerkkeinä mainita maaperän muodostuminen, ravintoaineiden kierrätys ja perustuotanto.

Tenojoen suun ekosysteemi tarjoaa tärkeitä ekosysteemipalveluja kaikissa neljässä luokassa. Alla kuvataan yleisellä tasolla niitä yksittäisiä palveluja, joilla on merkitystä Tenojoen suun alueelle ja ruoppaustoimien vaikutuspiiriin kuuluville ympäröiville alueille.

### **5.2.1 Tuottavat ekosysteemipalvelut**

Ekosysteemin tuotantopalvelut tuottavat tärkeitä ravintoresursseja, kuten turskaa, seitiä, lyyraturskaa, meritaimenta, kuningasrapua ym. Monet näistä tuotteista (lajeista) ovat hyödynnettävissä, ja ne voivat siksi toimia alueen vakituisten asukkaiden ravinnonlähteenä ja eri teollisuusyritysten vientituotteina. Niistä voidaan mainita esimerkiksi kalajauho ja -öljy, joita käytetään edelleen myös lohien ja taimenten kasvatuksessa. Jos nämä kannat menettävät kykynsä tuottaa kutukantavoitteen ylittävää määrää, heijastusvaikutukset ulottuvat yksittäisten lajien supistuviin saaliskiintiöihin. Tämä olisi vahingollista useille sellaisille vakiintuneille ja vastikään perustetuille elinkeinoille, joiden toiminta perustuu kokonaan tai osittain ekojärjestelmien tuottamiin resursseihin.

### **5.2.2 Säätelevät ekosysteemipalvelut**

Säätelevillä ekosysteemipalveluilla luonto säätelää ympäristöä sellaisella tavalla, että luonto pysyy elinkelpoisena ihmisille, eläimille ja kasveille. Peruslähtökohtana on, että ekosysteemit tarjoavat elinkelpoiset olosuhteet ihmisen toiminnalle. Meri, vuonot ja joet vaikuttavat tämän alueen ilmastoon ja sääolosuhteisiin. Kaikki vihreät kasvit sekä vedessä että sen alla yhteyttävät eli ottavat ilmasta hiilidioksidia ja sitovat hiiltä (fotosynteesi). Biologiset kontrollimekanismit ovat tärkeässä asemassa kaikkien ekosysteemien säätelyssä. Petoeläimillä, loisilla ja tauteja aiheuttavilla bakteereilla ja mikro-organismeilla on tärkeä funktio näissä mekanismeissa. Niiden luonnollisen funktion ylläpitäminen on tärkeää, koska ne säätelevät osaltaan ekosysteemiin kuuluvien eläinten (ja kasvien) määrää. Luonnollinen säätely edellyttää, että ekosysteemiä häiritään mahdollisimman vähän.

Saalistus on konkreettinen kontrollimekanismi, jolla on suuri merkitys saalistajayhteisöille sekä veden päällä että alla Tenojoen suulla ja sen lähialueilla. Eri vuodenaikoina on saatavilla runsaasti vahvoja saaliseläinkantoja, mikä rikastuttaa luonnon monimuotoisuutta kalojen, lintujen ja nisäkkäiden osalta. Tämän monimuotoisuuden säilyminen ravintoketjujen huipulle asti edellyttää, että saaliseläinkannat ovat riittävän vahvoja kestämaan luontaisesti esiintyvien petoeläinten taholta tulevan saalistuspaineen. Osittain koskemattomassa ja hyvin toimivassa ekosysteemissä tämä on tärkeä kontrollimekanismi, jota tarvitaan saaliseläinkantojen säätelyksi alemmilla trofiatasoilla.

### 5.2.3 *Kulttuuriset ekosysteemipalvelut*

Kulttuuripalvelut tarkoittavat, että luonnolla on aina ollut ja että sillä on edelleen suuri vaikutus kulttuurin ja uskonnon kehitykseen. Lähiluonnolle on useissa yhteisöissä annettu joiltakin osin uskonnollinen merkitys. Tästä ovat esimerkkeinä kalliomuodostumat, metsät, luolat ja tietyt eläinlajit, jotka näillä alueilla aiemmin eläneet tai näiden eläinten kanssa tekemisissä olleet ihmiset ovat nimenneet pyhiksi. Tämä on myös ollut paikallisten tapojen, taiteellisten ilmaisujen ja kulttuurisen omaleimaisuuden kehittymisen lähtökohtana. Useiden sukupolvien kokemusten perusteella tämä on luonut osaltaan pohjan perinteiselle ja paikalliselle tietämykselle, jota välitetään eteenpäin kertomalla asukkaiden historiallisesta yhteenkuuluvuudesta alueeseen. Yhteenkuuluvuuden tunne liittyy vahvasti perinteiseen ja kulttuuriseen tietoon lähialueen luonnonresursseista sekä niiden käytöstä kautta aikojen.

Nykyään luontoa pidetään entistä enemmän virkistystä ja päivittäisestä stressistä ja kiireestä rentoutumista tarjoavana ympäristönä. Tavallinen ulkoilu ja luontomatkailu ovat yleistyneet vapaa-ajan vähitellen lisääntyessä, ja tämä kehitys vauhdittuu sellaisilla luontoalueilla, joilla on hyvin toimivat ekosysteemit. Toiveet erämaiden valjastamisesta luontomatkailun käyttöön ovat lisääntymässä. Tällaiseen toimintaan liittyy huomattavia tuotto-odotuksia. Tenojoen suu ja sen lähialueet muodostavat merkittävän alueen, joka tarjoaa mahdollisuuksia maisemakokemuksiin, vapaa-ajankalastukseen ja muihin kulttuurisiksi ekosysteemipalveluiksi määriteltyihin virkistysmuotoihin.

### 5.2.4 *Ylläpitävät ekosysteemipalvelut*

Ylläpitäviin ekosysteemipalveluihin lukeutuu kuolleen orgaanisen aineksen muuttaminen yksinkertaisiksi kemiallisiksi yhdisteiksi. Nämä yhdisteet pääsevät kiertoon suiston ja vuonon pohjalla toimivien hajottajien avulla. Äyriäiset, bakteerit ja muut hajottajat muodostavat suuren osan näistä meriympäristöjen pohjalla elävistä organismeista, ja niillä on tärkeä tehtävä aineiden kierrätyksen ekologisen jatkuvuuden kannalta. Myös fotosynteesi- eli yhteyttämisaktiiviteetti on osa näitä palveluja, ja ne muuntavat vuonossa, suistossa ja joissa syntyvät jätteet hapeksi ja hiilihydraateiksi. Viimeksi mainitut yhdisteet luovat lähtökohdan ylempänä ravintoketjuissa tapahtuvalle aineenvaihdunnalle. Siksi monimuotoisuus on täysin riippuvainen ekosysteemien jätteiden kierrättämisestä.

### 5.2.5 *Tiivistelmä*

Kaikista ekosysteemipalvelujen neljästä pääluokasta on tehty kartoitus vaikutusalueella, ja niiden arvioidaan olevan suhteellisen koskemattomia, kun asiaa tarkastellaan ekosysteemien yksittäisten rakenneosien suojelutavoitteen näkökulmasta. Tällaisten funktionaalisten systeemien merkitys on *suuri* sekä paikallisesti että kansallisesti.

## 6 Mahdolliset vaikutukset

### 6.1 Nollavaihtoehdot

#### 6.1.1 *Vaihtoehto OA – ei tulevia ruoppauksia*

Kuten aiemmin on mainittu, Tenojoen suu on suojeltu luonnonpuistona. Sen vuoksi ei myöskään ole laadittu (suunnitellun ruoppauksen lisäksi) mitään sellaisia yksityisiä tai julkisia suunnitelmia, jotka merkitsisivät Tenojoen suun ja luonnon monimuotoisuuden joutumista lähitulevaisuudessa suoran (fyysisen) vaikutuksen alaiseksi. Siksi ulkoinen eli salmen kautta kulkevan laivaliikenteen aiheuttama saastuminen, liikkakalastus, muualta tuodut lajit ja ilmastonmuutokset ovat arvioiden mukaan vaikutusalueen luonnon monimuotoisuuteen tulevana vuosina eniten mahdollisesti vaikuttavat tekijät.

Elkem ilmoitti helmikuussa 2016 käynnistävänsä Geresgohppissa, Giemašissa ja Vággečearrussa Austertanassa sijaitsevaa kvartsiittikaivoksen asemakaavaa koskevan työn. Kvartsiittikaivosta on tarkoitus laajentaa 15 km<sup>2</sup>:n suuruisella alueella, mikä voisi turvata toiminnan jatkumisen 50 vuodeksi eteenpäin. Lavvonjargsundetin kautta kulkeva laivaliikenne kasvaa samaan aikaan kun salmi vähitellen kapenee ja mataloituu Tenojosta kulkeutuvan suuren sedimenttimäärän vuoksi. Tämä lisää tulevana vuosina karilleajojen ja onnettomuustilanteissa mahdollisten päästöjen vaaraa.

Tuulenkalakanta on supistunut kalan koko levinneisyysalueella, minkä on katsottu johtuvan ilmastonmuutoksesta, liikkakalastuksesta ja luontoperustan muutoksista. (Lynam ym., 2017). Monet seikat viittaavat kantoihin kohdistuvan paineen kasvavan siksi, että kalankasvatusalan tarvitseman kalanrehun ja elintarviketeollisuuden tarvitseman proteiinin kysyntä lisääntyy kaiken aikaa. Siksi tämän kalakantojen kannalta negatiivisen kehityksen odotetaan jatkuvan, mikä selvästikin vaikuttaa lajeihin sekä ravintoketjun ylä- että alaosissa, koska tuulenkala on meriekosysteemin avainlaji. Kuningasrapu on toinen tärkeä mutta tuntematon muuttuja vaikutusalueen luonnon moninaisuutta ajatellen etenkin talvella, kun tuulenkala on lepotilassa kaivautuneena hiekkaan. Negatiivinen tai positiivinen muutos kuningasrapukannassa voi siksi saada aikaan vastaavan positiivisen tai negatiivisen muutoksen Tenojoen suun tuulenkalakannassa tämän ekosysteemin muihin lajeihin kohdistuvine mahdollisine kaskadivaikutuksineen.

Käynnissä olevat ilmastonmuutokset muodostavat mitä todennäköisimmin suurimman uhan Tenojoen suun ja muiden pohjoisten alueiden luonnon monimuotoisuudelle. Tutkijat ovat kymmenen viime vuoden aikana havainneet nopeita muutoksia Barentsinmeren meriekosysteemissä. Ne johtuvat meriveden lämpötilan kohoamisesta ja jäiden vähenemisestä, eikä juuri mikään viittaa siihen, että tämä kehitys muuttuisi tulevana vuosina. Nopeat ilmastonmuutokset vaikuttavat lajien ja ympäristöjen välillä pitkän ajan kuluessa kehittyneeseen hienosäädettyyn ja monimutkaiseen vuorovaikutukseen. Tämä lisää riskiä, että yksittäiset lajit katoavat uusien lajien saadessa samaan aikaan lisää jalansijaa. Useiden Tenojoen suulla elävien lajien negatiivisen kehityksen uskotaan jatkuvan. Koska vaikutuksen voimakkuus on kuitenkin lajikohtainen, on vaikeaa sanoa mitään ekosysteemiin kohdistuvasta kokonaisvaikutuksesta. Ihmistoiminnan aiheuttamia ekologisia vasteita on pidettävä suojeluekologian näkökulmasta tarkastellen negatiivisina poikkeamina luonnontilasta.

Vaihtoehdon OA vaikutuksista käytetään määrittelyä *vähäinen/olematon (0)*.



### 6.1.2 **Vaihtoehto OB – säännöllinen kunnossapitoruoppaus nykyisen 5,6 metrin minimisyvyyden säilyttämiseksi**

Kaikki edellä mainitut tekijät koskevat myös vaihtoehtoa OB karilleajon ja onnettomuustilanteiden aiheuttaman päästöriskin lisääntymistä lukuun ottamatta, koska alueella suoritetaan säännöllistä kunnossapitoruoppausta.

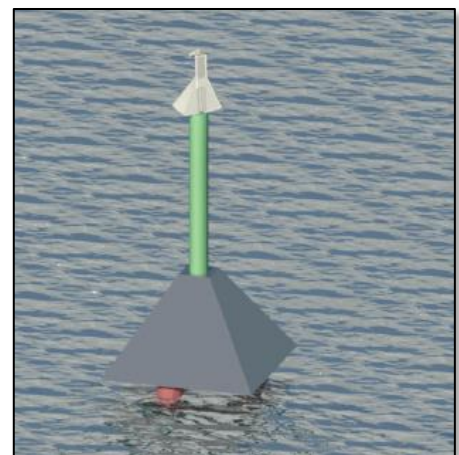
Kuvassa 3–1 näkyy, millä alueella on suoritettava kunnossapitoruoppaus noin joka kymmenes vuosi nykyisen 5,6 metrin minimisyvyyden säilyttämiseksi. Tämä vaihtoehto tarkoittaa Kirkemoen ym. (2019) mukaan sitä, että tuulenkalkannasta menetetään noin 0,18 prosenttia, mikäli ruoppaus tehdään talvikuukausina eli tuulenkalan ollessa kaivautuneena hiekkaan. Jos kunnossapitoruoppaus suoritetaan toukokuun alun ja heinäkuun lopun välisellä ajanjaksolla, jolloin tuulenkala elää vapaissa vesissä, toimenpide ei vaikuta mainittavasti tuulenkalkantaan. Kuten kuvasta 31 käy ilmi, kunnossapitoruoppaus joudutaan suorittamaan ainoastaan hyvin suppealla alueella, ja myös muihin lajiryhmiin ja lajeihin kohdistuvan vaikutuksen päätellään olevan vähäinen lyhytkestoisen toimenpidevaiheen aikaista melua ja häiriötä lukuun ottamatta.

Vaihtoehtoon OA verrattuna vaihtoehtoon OB liittyy hieman pienempi karilleajon ja onnettomuustilanteiden aiheuttama päästöriski, koska kentällä 1 suoritetaan säännöllistä kunnossapitoruoppausta. Tuulenkalkannasta menetetään kuitenkin noin 0,18 prosenttia joka kymmenes vuosi, jos kunnossapitoruoppaus tehdään talviaikaan (kesällä tapahtuvan ruoppauksen yhteydessä tällainen menetys on merkityksetön). Tämä osoittaa, että kyseiset kaksi 0-vaihtoehtoa eivät poikkea olennaisesti toisistaan.

Vaihtoehdon OB vaikutuksista käytetään määrittelyä *vähäinen/olematon (0)*.

## 6.2 **Uusien merimerkkien asentaminen**

Väylän syventämisen yhteydessä asennetaan kuusi uutta merimerkkiä. Merimerkit on tarkoitus kiinnittää pyramidin muotoiseen betonirakenteeseen, joka on perustettu kolmen teräsputkipilarin varaan (katso oikealla näkyvä esimerkki). Teräsputkipilarit ovat avoimia, ja niiden kantokyky varmistetaan poraamalla putkien sisään mikropilareita. Ennen merkin mereen laskemista putkien sisäpuolelle asennetaan poikittaislevy. Poikittaislevy sijoitetaan 3–5 metriä pilarin kärjen yläpuolelle niin, että avoin putki ei enää työnny alaspäin poikittaislevyn osuessa merenpohjaan. Avoimien teräsputkien vienti alas poikittaislevyyn on tarkoitus suorittaa keveiden täryttimien, ilmatoimisten juotoslaitteiden tai hydraulisten vasaroiden avulla. Poraaminen suoritetaan tarkoitukseen sopivalla porauslaitteistolla. Vedenalaista louhintaa ei tarvita, koska kiinteään kallioon, johon merimerkit on tarkoitus kiinnittää, on pitkä matka (26–50 metriä).



Pystyttämävaiheessa uusien merimerkkien asennustyö aiheuttaa jonkin verran melua ja häiriötä. Erityisesti teräsputkien laskeminen alas synnyttää kokemuksen mukaan melko paljon melua ja säikäyttää lähialueen lintuja ja eläimiä sekä vedessä että sen yläpuolella. Toimintavaiheessa uudet merimerkit kuormittavat vain vähäisessä määrin pehmeää pohjaa (tuulenkala- ja pohjaeläinhabitatit) ja aiheuttavat jonkin verran melua ja häiriötä satunnaisten kunnostustöiden yhteydessä.

Uusien merimerkkien asentaminen vaikuttaa toisin sanoen hyvin harvoin alueisiin, eikä sen arvioida tuottavan olennaisia ongelmia tuulenkalaille tai luonnon monimuotoisuudelle muilta osin pitkän aikavälin toimintavaiheen aikana.

### 6.3 Väylän ruoppaus

Jäljempänä tulevissa luvuissa kuvataan niitä luonnon monimuotoisuudelle, ekosysteemille ja ekosysteemipalveluille aiheutuvia todennäköisiä vaikutuksia, joita Lavvonjargsundetin ruoppaus ja ruoppausmassojen läjittäminen Langnesin ulkopuolelle aiheuttavat.

Jos talvi- ja kesäruoppauksen tai ruoppausvyöyksien (9,3 tai 10,3 metriä) välillä on olennaisia eroja, asiaa perustellaan lyhyesti. Muilta osin viitataan 9 lukuun ja erityisesti taulukkoon 9–1, jossa eri ruoppausvaihtoehdot esitetään tiivistetysti.

On syytä huomioida, että Tenojoen suu on hyvin kompleksinen ekosysteemi, jossa esiintyy vuorovaikutuksia monilla eri trofiatasoilla (vrt. luku 5.1). Tämän vuoksi toimenpiteen vaikutusten täsmällinen kuvaus tuottaa haasteita. Toisin sanoen näihin arvioihin liittyy melko paljon epävarmuutta. Tämä koskee eritoten toimenpiteen pitkän aikavälin vaikutuksia.

#### 6.3.1 Tuulenkala

Tuulenkalalle laaditun habitaattimallin perusteella on arvioitu, että lokakuun ja toukokuun alun välisenä aikana tapahtuva perinteinen ruoppaus johtaisi Tenojoen suun yhteenlasketun tuulenkalakannan noin 5,0 prosentin (vaihtoehto 1) tai 9,2 prosentin (vaihtoehto 2) välittömään menetykseen edellyttäen, että ruoppauksen aiheuttama kuolleisuus on 100 prosenttia. Ruoppaus vaikuttaa siis suoraan tuulen kalan tärkeimpään habitaattiin, minkä lisäksi merkittävään osaan erilaisia alapopulaatioita voi kohdistua välillinen vaikutus esimerkiksi vesien hiukkasten saastumisen tai kutu-, kasvu- ja talvehtimisalueiden liettymisen vuoksi. Ei ole tiedossa, kuinka menetys jakaantuu eri alapopulaatioiden kesken. Tämä epätietoisuus otetaan huomioon kokonaisvaikutuksia arvioitaessa. Tämä viittaa siihen, että negatiivinen vaikutus on toimenpidevaiheessa laajuudeltaan kohtalainen tai suuri. Koska myös luontoarvo on samalla suuri, toimenpidevaiheella on *kohtalainen tai suuri negatiivinen vaikutus* (--/---) ja vaihtoehto 2A:n kohdalla *suuri negatiivinen vaikutus* (---) toimenpidevaiheessa. Tähän arvioon liittyy kuitenkin suurta epävarmuutta. On esimerkiksi vaikeaa arvioida, kuinka moni aikuisten tuulenkalojen vuosiluokka on suojassa tältä toimenpiteeltä merellä tapahtuvan ruoppauksen aikana, mikä on näiden vuosiluokkien koko ja alueen tuulenkalojen aktiivisuus sekä käyttäytymisvasteet loka- ja huhtikuun välisenä ajanjaksona, mikä on ruoppauksen aiheuttama akuutti ja viivästynyt kuolleisuus ja näin ollen kuinka suuri osa kokonaiskannasta itse asiassa menetetään. Tämä aiheuttaa epävarmuutta päätelmissä, jotka koskevat toimenpidevaiheen vaikutuksia ja myös toimintavaiheeseen ulottuvia mahdollisia jälkivaikutuksia.

Jos ruoppaus suoritetaan ajanjaksona, jona tuulenkala on vesissä aktiivisimmillaan (toukokuun alusta elo- ja syyskuuhun) ja se oleskelee huomattavasti vähemmän ruoppausalueen hiekassa, tuulenkalaan kohdistuva vaikutus jää olennaisesti vähäisemmäksi. Vaikuttavuuden arvioidaan olevan tässä tapauksessa vähäinen tai jonkin verran tai ei lainkaan negatiivinen, mikä tarkoittaa, että vaihtoehdon 1B tai 2B vaikutuksen katsotaan olevan toimenpidevaiheessa *lievän negatiivinen* (-).

Edellä selostetut vaikutukset koskevat myös toimintavaiheen alkua. On erittäin todennäköistä, että toimintavaiheen jälkeiset vaikutukset eli seuraavaan kunnossapitovaiheeseen saakka ilmenevät vaikutukset ovat merkityksettömiä tai pieniä toimenpidevaiheen ja toimintavaiheen ensimmäisten

vuosien aikaisiin vaikutuksiin verrattuna. Lavvonjargsundetista ja Tenojoen suusta saatavilla olevan fyysisen lähdemateriaalin perusteella voidaan päätellä, ettei ruoppausalueen tuulenkalkannassa todennäköisesti tapahdu olennaisia hydrologisia ja geomorfologisia muutoksia toimenpidevaiheen valmistuttua. Habitaattiarviot viittaavat siihen, että ruopatut pohja-alueet vajoavat tuulenkalan kannalta optimaalisempaan tasoon, millä voi olla pitkällä aikavälillä suotuisa vaikutus. Yksi tähän arvioon liittyvä epävarmuustekijä on kuitenkin tuulenkalan rajallinen sietokyky, mitä hiekkaesiintymien rakenteeseen ja huokoisuuteen tulee. Näitä tekijöitä on syytä tutkia lähemmin ennen ruoppausta, sen aikana ja jälkeen tehtävissä seurantatutkimuksissa.

Mikäli olettamukset, joiden mukaan syvyysolosuhteet ja hiekkaesiintymien rakenne tai huokoisuus osoittautuvat tuulenkalan kannalta suotuisiksi myös ruoppauksen jälkeen, kanta luultavasti palautuu elinvoimaiseksi käyttövaiheen aikana. Ei kuitenkaan ole varmaa tietoa siitä, kuinka kauan siihen menee. Sitä, muodostuvatko ruoppauksen vaikutukset *lievästi kielteisiksi (-)*, *merkityksettömiksi (0)* vai *jonkin verran myönteisiksi (+)* pitkällä aikavälillä, voidaan selvittää ainoastaan tekemällä seurantatutkimuksia ennen ruoppausta, sen aikana ja jälkeen. Kesäkaudella (vaihtoehto 1B) suoritettavan ”varovaisen” ruoppauksen arvioidaan tämänhetkisen tiedon pohjalta olevan eniten luontoa säästävä ratkaisu. Seurantatutkimusten tulosten valmistuttua voidaan arvioida, olisiko jonkin verran syvempi ja pidemmin välein suoritettava kunnossapitoruoppaus (vaihtoehto 2B) vähiten konflikteja aiheuttava ratkaisu pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna. Vaihtoehtoina ovat, että kenttä 1 ruopataan vaihtoehdon 1B mukaan (10,3 m) ja kentät 2 ja 3 vaihtoehdon 2B mukaan (9,3 m) niin, että Lavvonjargsundetin ruoppauksia toistetaan sekä pidemmin aikaväleihin (20 - 40 vuotta) ja että samalla suurimmalle osalle ruoppausaluetta (noin 2/3) valitaan suppein ruoppausvaihtoehto.

### 6.3.2 Lohikalat

Toimenpidevaiheessa hiekkaesiintymät poistetaan joko mekaanisesti kauhalla tai hydraulisesti imulaitteiden avulla. Molemmat menetelmät aiheuttavat todennäköisesti suurta kuolleisuutta tuulenkalojen keskuudessa niiden oleskellessa hiekassa toimenpiteen ollessa käynnissä. Kuten edellä on mainittu, tuulenkalalle aiheutuvat vaikutukset ovat selkeästi suurimmat talvella tapahtuvan ruoppauksen yhteydessä, ja lohikalojen mahdollisuudet saalistaa tuulenkalaan voivat siksi heikentyä toimenpidevaiheen käynnistyessä. Kesäkaudella tapahtuva ruoppaus aiheuttaa vähemmän välitöntä kuolleisuutta tuulenkalojen keskuudessa kuin talvikaudella tapahtuva ruoppaus. Lohikaloihin kohdistuvat lyhytkestoiset vaikutukset, jotka johtuvat avovesillä esiintyvien tuulenkalojen määrän supistumisesta, jäävät tällöin huomattavasti vähäisemmiksi. Tuulenkalalle ja siten myös lohikaloille mahdollisesti aiheutuvat pitkäkestoiset vaikutukset, jotka johtuvat vastikään ruopattujen alueiden habitaattien laadun heikkenemisestä (mitä voidaan pitää melko epätodennäköisenä), saattavat tulla näkyviin jossakin myöhemmässä vaiheessa. Näitä mahdollisia vaikutuksia on vaikeaa punnita keskenään. Se edellyttää nykyistä parempaa empiiristä tietämystä. Sitä voidaan hankkia seurantatutkimuksilla / tutkimus- ja kehittämistoiminnalla (katso luku 7).

Ruoppaukseen liittyvä toiminta aiheuttaa toimenpidealueella melusaastetta. Se voi vaikuttaa Tenojoen suulla, Jouluvuonossa ja osittain myös vuonoalueella tapahtuviin vaelluksiin ja alueiden maankäyttöön. Veneiden melun on todettu aiheuttavan kaloissa välttelyreaktioita meriympäristöissä aina 150 metrin syvyyteen saakka. Matalissa makean veden järvisä ja erityisesti joissa ja suistoalueilla vaikutus on suhteellisen merkittävä, koska välttelyreaktioita alkaa esiintyä sivusuunnassa syvyysuunnan asemesta. Tämä voi aiheuttaa häiriöitä kalojen vaellusreiteillä ja oleskelupaikoilla toimenpidevaiheen ajan. Ravinnonetsinnälle ja pienen mittakaavan muuttoliikkeelle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan muodostuvan Lavvonjargsundetin kaava-

alueella Tenojoen ja Joulujoen kutuvaelluksiin kohdistuvia vaikutuksia huomattavasti suuremmiksi. On mahdotonta arvioida riittävällä varmuudella, kompensoiko tuulenkanan samanaikainen välttelyreaktio tällaisten aiempien syönnösalueiden välttelemisen. Negatiiviset vaikutuksia voidaan lieventää, mikäli lohikalat ja niiden saaliskalat siirtyvät samoille alueille. On kuitenkin todennäköisintä, että eri lajit reagoivat toimenpiteen aiheuttamaan meluun samalla tavalla. Siksi on odotettavissa, että lohikalojen ravinnonhaku vähenee toimenpiteen toteutusaikana jonkin verran.

Kutukypsien lohien, meritaimenten ja nieriöiden nousu Tenojokeen ja Joulujokeen käynnistyy toukokuussa ja jatkuu lokakuuhun asti. Nousu on vilkkaimmillaan kesäkuusta syyskuuhun. Kutuvaelluksella olevien lohien ja meritaimenten saapuminen jokeen voi viivästyä ja etsimiskäyttäytyminen lisääntyä vuonoalueella. Anadromisen siian ja nieriän oletetaan viettävän suurimman osan elämästään toimenpidealueen läheisyydessä, ja ne saattavat häiriintyä valitessaan oleskelupaikkaa (veden suolapitoisuuden vaihdellessa) ja etsiessään ruokaa. Muuttunut käyttäytyminen johtuu siinä tapauksessa lohikalojen reaktioista meluavaan ja ympäristöä rasittavaan toimintaan ruoppausalueella ja sen ympäristössä. Lohikalojen etsimiskäyttäytymisen yleistymisen vuonossa ennen jokeen nousua saattaa lisätä vuonoon sijoitetuilla kiinteillä kalastusvälineillä harjoitettavaa saalistusta. Siksi vuonossa pyydettyjen lohikalojen saaliissa odotetaan tapahtuvan tiettyä kasvua, kun taas jokisaaliiden tilanne saattaa olla päinvastainen. Jokisaaliin pieneneminen voi johtua nousun viivästyisestä ja vesistön yläosaan jakautuneiden kalojen määrän jonkinasteisesta vähentymisestä. Anadromisen siian oletetaan lähtevän kutuvaellukselle murtovesialueilta ja nousevan jokiin syyskuussa ja lokakuussa ja palaavan takaisin heti kudun jälkeen. Kaiken kaikkiaan tämä voi vaikuttaa negatiivisesti kaikkien lohikalalajien lisääntymiseen. Näiden mahdollisten seurausten tarkempi määrällinen arvioiminen vaatii lisätutkimuksia.

Kalanpoikasten vaellus tapahtuu pääasiallisesti kevättulvan aikaan touko- ja kesäkuussa, mutta se saattaa jatkua elokuuhun asti. Vastikään mereen vaeltaneet kalanpoikaset joutuvat aloittamaan ravinnonhaun eli nuorten tuulenkalojen saalistuksen heti sopeuduttuaan uuteen meriympäristöön. Tämä ravinnonhaku voi häiriintyä ruoppaustoiminnan seurauksena, koska kalanpoikasten ja niiden saaliskalojen käyttäytyminen on välttelevää ja poikkeaa määrätietoista saalistuskäyttäytymisestä.

Kesäkaudella toteutettava ruoppaustoimenpide aiheuttaa jonkin verran suurempia välittömiä vaikutuksia lohikaloihin kuin talvella suoritettava toimenpide. Talviruoppauksen aikana mahdollisesti tapahtuva tuulenkalakannan supistuminen vaikuttaa epäsuorasti lohikaloihin niin, että niiden ravinnonsaannin mahdollisuudet heikkenevät kesällä ja eloonjäämismahdollisuudet ovat huonommat talvella.

Vaihtoehtojen 1B ja 2B (kesällä tapahtuva ruoppaus) osalta anadromisiin lohikaloihin ja kansallisiin lohivuonoihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan *keskimääräisen negatiivisia* (--) perustamisvaiheessa ja *vain hieman negatiivisia* (-) varhaisessa toimintavaiheessa. Vaihtoehdolla 1A arvioidaan olevan *keskimääräinen – negatiivinen vaikutus* (-/- ---) perustamisvaiheessa ja *pieni – keskimääräisen negatiivinen vaikutus* (-/-) varhaisessa toimintavaiheessa, kun taas vastaavasti vaihtoehdon 2A vaikutuksen arvioidaan olevan *hyvin negatiivinen* (---) perustamisvaiheessa ja *keskimääräisen negatiivinen* (--) varhaisessa toimintavaiheessa. Lohilajeja koskevat arviot perustuvat sekä ravinnon saatavuudessa tapahtuviin muutoksiin (tuulenkalakantojen kehitys) että lohikalojen kykyyn vaeltaa häiriöttä elintärkeiden elinympäristöjensä välillä eli meressä, vuonossa ja joessa. Arvioiden mukaan loheen kohdistuu myös keskimäärin jonkin verran vähemmän vaikutuksia kuin meritaimeneen, nieriään ja anadromiseen siikaan. Asiaa perustellaan sillä, että lohi



vaeltaa toimenpidealueen läpi eri elinvaiheissaan ja että sen syönnös- ja talvehtimisalueet sijaitsevat avomerellä, kun taas muiden lajien elinalueet ja talvehtimispaikat sijaitsevat varsinaisella toimenpide- ja vaikutusalueella.

Ruopattujen pohja-alueiden oletetaan kuitenkin soveltuvan tuulenkaloille nopeasti toimenpidevaiheen jälkeen, mikä on tärkeä ekosysteemin palautumiskykyä määrittävä tekijä. On odotettavissa, että tuulenkalojen tiheys syönnösalueilla alenee parin vuosiluokan ajan, mutta tilanne vakiintuu suurelta osin kunnossapitoruoppauksen seuraavaan vaiheeseen mennessä. Siksi lohikaloihin kohdistuvat haitalliset vaikutukset pienenevät kulloistenkin ruoppauksen välisenä aikana, ja mitä pidempi aika kunkin ruoppauksen välillä kuluu, sitä vähemmän lohikalat altistuvat haitallisille vaikutuksille. Kaiken kaikkiaan vaikutuksen arvioidaan siksi vaihtelevan *pienestä* (1B ja 2B) *kohtalaisen negatiiviseen* (2A) varhaisessa toimintavaiheessa, kun taas vaikutus mitä todennäköisimmin pienenee *merkityksettömäksi* (0) toimintavaiheen päätyttyä, mikäli kunnossapitoruoppauksia toistetaan yli 10–15 vuoden välein.

### 6.3.3 Muut kalalajit

Tuulenkalkannat muodostavat useiden merikalalajien tärkeän ravinnonlähteen. Kalat ovat liikkuvia organismeja, jotka saattavat monissa tapauksissa siirtyä muualle, kun niiden suosimia alueita häiritään. Turskakalojen, kampelakalojen ja muiden Tenojoen suulla esiintyvien lajien kohdalla tällaiset vastaavat alueet sijaitsevat usein lähellä toimenpidealuetta, ja monet lajit lähtevät luultavasti siirtymään niiden suuntaan, mikäli Lavvonjargsundetin ruoppausalueen olosuhteet heikkenevät toimenpidevaiheessa. Suljettuja vuonoja virtaamiseen ei esiinny muualla kuin Lavvonjargsundetissa, ja niistä riippuvaiset lajit kohtaavat aiempaa suurempia haasteita etsiessään ravintoa. On aihetta olettaa, että joidenkin lajien ravinnonhaku ja energiankulutus häiriintyvät jossakin määrin, kun taas toisiin ei toimenpidevaihe vaikuta yhtä paljon.

Merikaloista pääasiassa pienehköt lajit sekä kampelat oleskelevat pitkiä ajanjaksoja pehmeällä ja hiekkapohjalla. Näihin lajeihin kohdistuu välitön vaikutus, jos ne joutuvat ruoppauskauhaan tai ruoppauskoneiden imulaitteisiin. Siinä tapauksessa ne menehtyvät välittömästi tai jonkin ajan kuluttua. Liikkuvampien lajien, joilla ei ole vahvaa sidettä Lavvonjargsundetin pohja-alueisiin, odotetaan käyttäytyvän välttelevästi niin, että ne altistu ruoppaustoimien riskeille. Nämä lajit/yksilöt etsivät vaihtoehtoisia habitaatteja, mikä saattaa aiheuttaa häiriöitä lisääntyvän kilpailun ja/tai saalistusriskin muodossa.

Läjitysalueen ympärillä elävät kalalajit ovat pääasiassa muita kuin tuulenkaloja ja lohikalajoja. Hiekkamassojen dumppaaminen kovapohjaisille alueille saattaa jossakin määrin vaikuttaa Stangnesin ulkopuolella sijaitsevaan rasvakalan kutu- ja kasvualueeseen. Tietoa siitä, mihin muihin lajeihin läjitys voi vaikuttaa, on vain vähän. Siksi on suositeltavaa harkita vaihtoehtoisia hiekkapohjaisia läjityspaikkoja (esimerkiksi suiston edustaa) ennalta varautuvan lähestymistavan mukaisesti.

Muihin kalalajeihin kohdistuvia vaikutuksia on välttämättä tarkasteltava ammatillisen harkinnan pohjalta yli taksonomisten rajojen. Toimenpidevaiheen arvioidaan tuottavan vain vähän negatiivisia vaikutuksia lajiryhmälle ”muut kalalajit”, mikä tarkoittaa *vähäistä negatiivista vaikutusta* (-). Yksittäisiin lajeihin, kuten rasvakalaan, kohdistuva vaikutus saattaa olla tätä suurempi, jos Stangnesin ulkopuolella tapahtuva ruoppausmassojen läjitys vaikuttaa kutualueeseen. Tämä riippuu esimerkiksi kannan pilkkoutumisesta ja kannan koosta. Ruoppauksen jälkivaikutukset alkavat toimintavaiheen aikana vähitellen vähentyä ja lievenevät oletettavasti *merkityksettömiksi* (0) edellyttäen, etteivät yksittäiset kannat harvene toimenpidevaiheessa niin voimakkaasti, ettei

kannan luonnolliselle elpymiselle enää ole olemassa riittävästi geneettistä perustaa. Tätä pidetään kuitenkin epätodennäköisenä.

#### 6.3.4 Pohjassa elävät selkärangattomat

Lavvonjargsundetin pehmeäpohjaisten alueiden ruoppaus ja ruoppausmassojen läjitys syvemmillä sijaitsevalle kovapohjaiselle alueelle Stangnesin ulkopuolelle vaikuttavat molemmissa paikoissa olemassa oleviin pohjaeläinyhteisöihin (etanoihin, simpukoihin, äyriäisiin, monisukasmatoihin jne.). Valtaosa pohjaeläimistä todennäköisesti menetetään ruoppausalueella, joskin ruoppauskauha saattaa aiheuttaa jonkin verran "hävikkiä". Stangnesin läjitysalueella olemassa oleva kovan pohjan eläimistö peitetään irtomaalla, jolloin kanta häviää suurimmaksi osaksi. Sama koskee ilmeisesti sedimenttien mukana seuraavia pohjaeläimiä, koska syvyysolosuhteet, suolapitoisuus, veden lämpötila, virtausolosuhteet jne. muuttuvat radikaalisti.

Saatavilla olevat Lavvonjargsundetin virtaus- ja sedimentaatio-olosuhteista laaditut analyysit osoittavat, että ruoppauksen suorittamisen jälkeiset muutokset ovat marginaalisia. Siksi lähtökohtana pidetään, että substraatti, virtausolosuhteet, suolapitoisuus jne. pysyvät pääosin samanlaisina kuin ennen ruoppausta. Luontotyyppi pehmeä pohja on riippuvainen dynamiikasta ja siitä, että siihen laskeutuu jatkuvasti uutta ainesta muun aineksen huuhtoutuessa pois. Toisin sanoen olettamuksenamme on, ettei tämä dynamiikka muutu merkittävästi.

Lavvonjargsundetin ja Stangnesin pohjaeläimistöön kohdistuvat pitkäkestoiset vaikutukset riippuvat näiden alueiden uudelleen kolonisoimisen nopeudesta. Eri puolilla maailmaa toteutetuista muista ruoppausprojekteista saadut kokemukset esitetään tiivistetyssä muodossa jäljempänä (katso myös [http://www.ukmarinesac.org.uk/activities/ports/ph5\\_2\\_2.htm](http://www.ukmarinesac.org.uk/activities/ports/ph5_2_2.htm)):

*"A review of dredging works in coastal areas world-wide showed that the rates of recovery of benthic communities following dredging in various habitats varied greatly (Nedwell & Elliot 1998; Newell, Seiderer & Hitchcock 1998), which is indicated as follows:*

*Taulukko 6-1. Aika, jonka kuluessa meren pohjaeläimistön elinolosuhteet palautetaan entiselleen ruoppaustoimenpiteen suorittamisen jälkeen.*

Location	Habitat type	Recovery time
Coos Bay, Oregon	Disturbed Muds	4 weeks
Gulf of Cagliari, Sardinia	Channel muds	6 months
Mobile Bay, Alabama	Channel muds	6 months
Goose Creek, Long Island	Lagoon muds	>11 months
Klaver Bank, North Sea	Sands-gravels	1-2 years
Chesapeake Bay	Muds-sands	18 months
Lowestoft, Norfolk	Gravels	>2 years
Dutch coastal waters	Sands	>3 years
Boca Ciega Bay, Florida	Shells-sands	>10 years

*Recovery rates were most rapid in highly disturbed sediments in estuaries that are dominated by opportunistic species. In general, recovery times increase in stable gravel and sand habitats dominated by long-lived components with complex biological interactions controlling community structure. These findings are supported by studies of the Georgia Estuary system, USA, which suggest that maintenance dredging has only a short term effect on the animal communities of the silt and clay sediments. Although almost complete removal of organisms occurs during dredging,*

*recovery begins within 1 month and within 2 months the communities were reported to be similar to pre-dredge conditions (Stickney & Perlmutter 1975).*

*Other studies suggest that dredging impacts are relatively short term in areas of high sediment mobility (Hall, Basford & Robertson 1991). For example, the complete recovery of benthic animals in a channel in the estuarine Dutch Wadden Sea occurred within 1 year of the removal of sediments from this highly mobile sand environment (Van der Veer et al 1985)".*

Kuten aiemmin on mainittu, kokemukset ovat osoittaneet elpymisen tapahtuvan usein nopeimmin merialueilla, joilla pohjaeläimistö on sopeutunut ihmisen toimintaan ja joilla sedimentit koostuvat hienorakeisesta hiesusta/liejasta, kun taas melko koskemattomilla ja hiekan tai soran valtaamilla alueilla (kuten Tenojoen suulla) se kestää hieman pidempään. Lavvonjargsundet koostuu hiekasta, jota vuorovesivirta huuhtoo edestakaisin, ja ruoppausalue muodostaa ainoastaan 4–5 prosenttia sen kokonaisalasta. Toisin sanoen toimenpide vaikuttaa suhteellisen pieneen osaan Tenojoen suun pehmeäpohjaisesta alueesta, ja nilviäisten, äyriäisten ja hyönteisten munat ja toukat leviävät nopeasti alueen voimakkaiden virtojen mukana. Tämä lisää kohtalaisen lyhyen elpymisajan todennäköisyyttä. Useimpien lajien kohdalla elpyminen tapahtuu muutamassa kuukaudessa, kun taas joillakin lajeilla kannan täydelliseen palautumiseen ennalleen saattaa mennä 1–2 vuotta. Epätietoisuus on melko suurta, koska lajitasolla ei ole tehty konkreettisia arvioita. Vaikutuksen arvioidaan olevan laajuudeltaan kohtalaisen negatiivinen toimenpidevaiheessa ja vähäinen / olematon pitkän aikavälin toimintavaiheessa ruoppausten toistovälin ollessa tässä nimenomaisessa hankkeessa mainitun kaltainen. Tämä tarkoittaa, että vaikutus on otaksuttavasti *kohtalaisen negatiivinen* (--) toimenpidevaiheessa ja toimintavaiheen alussa mutta että toimintavaiheen edetessä se vähitellen pienenee *merkityksettömäksi* (0) riippumatta vuodenajasta, jona toimenpide toteutetaan.

### 6.3.5 Pelagiset selkärangattomat

Pisimmät ravintoketjut löytyvät vapaista vesistä. Ne ulottuvat perustuottavista levistä planktonin, kuten krillien tai meriäyriäisten ja useiden saalistajatasojen kautta huippusaalistajiin, kuten valaisiin, merilintuihin, ruijanpallakseen, turskaan ym. Tuulenkala ruokailee aikuisvaiheessa vapaissa vesissä, ja sen tärkein ravinnonlähde on oletettavasti krilli tai meriäyriäinen.

Ruoppaus voi vaikuttaa kielteisesti planktoniin ja planktonia syöviin lajeihin joissakin Lavvonjargsundetin osissa, koska sameus lisääntyy toimenpidevaiheen aikana. Jos toimenpide vaikuttaa kielteisesti tuulenkalaan, sillä voi myös olla monisuuntaisia vaikutuksia ravintoketjuun. Krilliin tai meriäyriäiseen kohdistuva saalistuspaine voi vähentyä, mikä voi kasvattaa näiden organismien kantoja. Vaihtoehtoisesti voidaan ajatella, että tuulenkalan poissaolo vähentää sellaisten muiden lajien kilpailua, joilla on samanlaisia ravintomieltymyksiä kuin tuulenkalalla. Tällöin saalistuspaine ei muutu olennaisesti. Sellaisista voidaan mainita esimerkkinä mustakitaturkska tai silli.

Toisin sanoen pelagisten selkärangattomien odotetaan tietyssä määrin altistuvan vaikutuksille, mutta toimenpiteen laajuutta ja tälle lajiryhmälle aiheutuvia seurauksia on vaikea arvioida. Olettamuksena on kuitenkin, että vaihtoehto 1B, joka vaikuttaa tuulenkalaan vähiten, on ilmeisesti myös vähiten haittoja pelagisille selkärangattomille aiheuttava vaihtoehto.

### 6.3.6 Linnut

Tenojoen suu on kompleksinen ekosysteemi monilla tasoilla esiintyvine vuorovaikutuksineen. Tämän vuoksi on haasteellista pyrkiä tekemään varmoja päätelmiä siitä, mitä mahdollisia vaikutuksia moniin lajeihin ja lajiryhmiin kohdistuu. Jäljempänä on pyritty kuvaamaan lintujen

yleistä tilannetta, mutta on syytä huomauttaa, että arvioihin liittyy jonkin verran epävarmuutta. Tämä koskee erityisesti alla olevaa kohtaa 2. Seurantatutkimusten (T&K) odotetaan pystyvän hälventämään tätä tuleviin kunnossapitoruoppauksiin liittyvää epävarmuutta.

Tenojoen suulla pesivien, lepäävien tai talvehtivien lintujen kohdalla kyseeseen tulevat pääasiallisesti seuraavat vaikutukset:

1. Toimenpidevaiheen aiheuttamat häiriöt ja melu.
2. Toimenpidevaiheessa ja/tai toimintavaiheessa tapahtuva muutos ravinnon saatavuudessa.

#### Toimenpidevaiheen aiheuttamat häiriöt ja melu

Toimenpidevaiheen on arvioitu kestävän enintään kolme kuukautta, mutta sitä voidaan mahdollisesti lyhentää lisäämällä ruoppausalusten määrää, soveltamalla entistä tehokkaampia ruoppausmenetelmiä ym. Lähtökohtana pidetään ensiksi mainittua arviota, kunnes tähän asiaan on saatu selvyyttä.

Vivian ym. (2010) toteaa ruoppausalusten aiheuttamasta melusta seuraavaa:

*These dredgers can be a continuous source of significant noise levels, reaching 100 to 115 dB in the immediate vicinity of the dredger. This noise diminishes to acceptable levels (50-70 dB) a few hundred metres from the dredging site (Bray 2008).*

Talvikuukausien aikana suoritettava ruoppaus (vaihtoehto 1A tai 2A) tarkoittaa, että ruoppausta suoritetaan ja melua sekä häiriötä esiintyy ajankohtana, jolloin suuri osa Tenojoen suulla talvehtivista linnuista (ensisijaisesti haahka, allin ja koskelo) oleskelee Lavvonjargsundetissa (vrt. kuva 4–11). Väylä on yhteensä noin 4,5 km pitkä, kun taas suunniteltu ruoppausalue käsittää pääasiassa ulomman ja pohjoisimman 2,5 kilometrin osuuden. Salmen sisimpään ja eteläisimpään osaan (noin 2,0 kilometriä) eivät toimenpidevaiheen aikaiset häiriöt ja melu vaikuta toisin sanoen kovinkaan paljon. Talvehtivien lintujen altistuminen melulle ja häiriöille riippuu oletettavasti muun muassa toiminnassa olevien ruoppausalusten lukumäärästä (toisin sanoen kuinka suureen osaan Lavvonjargsundetista ruoppaustoimet ja melu kulloinkin vaikuttavat) sekä siitä, kuinka paljon jäätä Tenojossa, Tenovuonossa ja Jouluvuonossa on toimenpidevaiheessa (toisin sanoen kuinka helposti linnut pääsevät Lavvonjargsundetin ulkopuolella sijaitseville vaihtoehtoisille syönnöspaikoille). Jos toiminnassa on ainoastaan yksi ruoppausalue ja joissa sekä vuonoissa on vain vähän tai ei yhtään jäätä niin, että lintujen on helppo hankkia ravintoa läheisiltä murtovesi- ja merialueilta, melun ja häiriöiden vaikutus talvehtiviin lintuihin jää luultavasti vähäiseksi. Jos toiminnassa on useita aluksia ja Jouluvuono, Tenojoki ja vuonon sisäosat ovat jään peitossa, melun ja häiriöiden vaikutus kasvaa ilmeisesti paljon. Viimeksi mainitussa tapauksessa vaarana on, että osa talvehtivista linnuista häädetään pois Lavvonjargsundetin tietyistä osista niin, että lintutiheys kasvaa ja ravinnosta käytävä kilpailu lisääntyy siinä salmen osassa, johon ruoppaustoimet ja melu eivät vaikuta. Sekä haahkan, allin että koskelon katsotaan kuitenkin sietävän melko hyvin veneliikennettä ja ihmisen toimintaa. Muun muassa haahkoista ja alleista on tehty monia havaintoja, joiden mukaan nämä linnut etsivät ravintoa veneiden ympäriltä ja satama-alueilta ja odottavat, että potkurien liike nostaa ravintoeläimiä pintaan (Perry, 2012 ja omat huomiot). Tämä auttaa oletettavasti melko suurella määrällä vähentämään ruoppaustoimien näille lajeille aiheuttamia vaikutuksia, melua ja häiriöitä.

Nykytietämys eri lajien levinneisyydestä Tenojoen suulla vuoden aikana viittaa siihen, että kesäkaudella eli toukokuun alun ja heinäkuun lopun välisenä aikana (vaihtoehto 1B tai 2B) tapahtuva ruoppaus olisi paras ratkaisu melun ja häiriöiden aiheuttamien vaikutusten

minimoimiseksi. Tätä perustellaan sillä, että linnut ovat paljon enemmän hajallaan Tenovuonossa, Tenojoen suulla ja Jouluvuonossa muutto- ja pesimäaikana verrattuna talvikuukausiin ja että ravinnonsaantimahdollisuudet ovat olennaisesti paremmat kesäkaudella (eli kun tuulenkala oleskelee vapaissa vesissä, pohjaeläinten tuotanto on suurimmillaan eikä jää estä pääsyä tärkeille syönnösalueille).

Kaiken kaikkiaan toimenpidevaiheen aikaisilla häiriöillä ja melulla arvioidaan olevan väliaikainen ja vain lievän negatiivinen vaikutus. Tämän vuoksi niille ei ole annettu erityisen paljon painoarvoa siinä kokonaisarviossa, jossa on kartoitettu toimenpiteen lintuihin kohdistamia pitkäkestoisia vaikutuksia.

#### Toimenpide- ja toimintavaiheessa tapahtuva muutos ravinnon saatavuudessa

Toimenpiteen mahdollisesti vakavimpana vaikutuksena pidetään pesivien, lepäävien ja talvehtivien merilintujen ravinnon saatavuudessa tapahtuvaa muutosta. Jäljempänä on tehty arvio siitä, miten ravinnon saatavuudessa tapahtuva muutos voi vaikuttaa erilaisiin ekologiisiin ryhmiin ja lajeihin sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä.

Merilinnut voidaan jakaa erilaisiin ekologiisiin ryhmiin elintapojensa perusteella. Jos lukuun ei oteta *pelagisia sukeltavia* ja *pelagisia pintaruokailevia* lajeja, joita tavataan Tenojoen suulla vain hyvin vähän, jäljelle jäävät seuraavat ryhmät:

1. *Pintaruokailevat rannikkolinnut*, joita ovat muun muassa kalalokki, harmaalokki, merilokki, isolokki, naurulokki, isokihu ja merikihu.
2. *Sukeltavat ja kalaa syövät rannikkolinnut*, joita ovat muun muassa kaakkuri, kuikka, amerikanjääkuikka, jääkuikka, mustakurkku-uikku, silkkiuikku, härkälintu, merimetso, karimetso, koskelo, isokoskelo, lapintiira, kalatiira ja riskilä.
3. *Pohjaruokailevat rannikkolinnut*, joita ovat muun muassa telkkä, lapasotka, mustalintu, pilkkusiipi, alli, haahka, kyhmyhaahka ja allihaahka.
4. *Kasveja syövät rannikkolinnut*, joita ovat muun muassa kyhmyjoutsen, sepelhanhi, valkoposkihanhi, merihanhi, lyhytnokkahanhi, ristisorsa ja sinisorsa.

#### *Ryhmä 1, pintaruokailevat rannikkolinnut*

Tämä ryhmä koostuu opportunistisista lajeista, jotka syövät monia erilaisia kalalajeja, nilviäisiä, äyriäisiä, hyönteisiä, munia, poikasia ja osittain myös muita lajeja edustavia aikuisia lintuja. Tenojoen suualueella tärkeän osan ravinnosta muodostavat ilmeisesti turskakalat (turska, seiti, kolja, lyyraturska), mutta lokkien tiedetään saalistavan myös paljon tuulenkala. Lokit ruokailevat yleisesti alusten läheisyydessä, ja näiden lajien voidaan ajatella hyötyvän toimenpidevaiheesta (jonka kesto on enintään kolme kuukautta) kuolleiden tuulenkalojen, nilviäisten ja äyriäisten noustessa pintaan. Toimintavaiheen aikaiset vaikutukset riippuvat siitä, kuinka pitkään muun muassa Lavvonjargsundetin tuulenkalojen ja muiden kalojen kantojen palautuminen ennalleen kestää. Tuulenkalojen ja muiden kalojen määrän vähäinen ja väliaikainen supistuminen toimintavaiheen aikana on vähemmän kriittistä näille lajeille kuin ryhmän 2 lajeille, koska kalat muodostavat vain suppean osuuden ruokavaliosta. Sen sijaan tuulenkalakannan voimakkaampi ja pitkäkestoisempi supistuminen olisi vakavampi asia.

#### *Ryhmä 2, sukeltavat ja kalaa syövät rannikkolinnut*

Kuten aiemmin on mainittu, talvikuukausina eli lokakuun ja toukokuun alun välisenä aikana tapahtuva ruoppaus (vaihtoehto 1A tai 2A) johtaisi Tenojoen suun tuulenkalakannan noin 5,0



prosentin (vaihtoehto 1) tai noin 9,2 prosenttia (vaihtoehto 2) välittömään menetykseen. Lisäksi tuulenkalkantaan voisi muilta osin vaikuttaa välillisesti muun muassa tuulenkalojen tärkeän elinympäristön liettyminen. Tämä voisi heikentää tuulenkalan parin vuosiluokan runsautta, mutta kalojen kanta elpyy oletettavasti ajan mittaan, koska vuonossa ja ulompana meressä kasvaa useita sukukypsien tuulenkalojen vuosiluokkia. Edellytyksenä on kuitenkin, ettei Lavvonjargsundetin tuulenkalkannassa tapahdu pitkällä aikavälillä kielteisiä muutoksia (tätä on pidetty epätodennäköisenä, mutta tilannetta on syytä seurata tekemällä seurantatutkimuksia ennen ruoppausta, sen aikana ja jälkeen).

Koska tuulenkala muodostaa keskeisen osan näiden lajien ruokavaliosta, edellä mainittu tuulenkalkannan supistuminen tuntuisi voimakkaimmin lujimmin täällä. Tuulenkalan poisjääntiä voidaan oletettavasti tietyssä määrin korvata lohi- ja turskakalojen lisääntyvällä saalistuksella, mutta odotettavissa on kuitenkin, että useisiin näistä lajeista kohdistuu merkittävä negatiivinen vaikutus toimenpidevaiheessa ja toimintavaiheen ensimmäisinä vuosina eli siihen asti, kunnes tuulenkalkanta on palautunut samalle tasolle kuin se oli ennen ruoppausta. On syytä huomauttaa, että tuulenkalkantaan pitkällä aikavälillä kohdistuvaan tosiasialliseen vaikutukseen liittyy melko paljon epävarmuutta. Tämän vuoksi on syytä täsmentää, että jos tuulenkalkanta supistuu enemmän kuin arvioidun 5,0 - 9,2 prosentin verran tai jos kannan elpyminen ruoppauksen jälkeen kestää melko pitkään, näihin lajeihin kohdistuvista vaikutuksista voi tulla vielä suurempia ja pitkäkestoisempia.

Tuulenkalan ja muiden Lavvonjargsundetissa elävien kalojen kantojen supistuminen heikentää ravinnon saatavuutta, minkä lisäksi toimenpidevaihe lisää myös veden sameutta. Tämä on haitallista kaloja syöville lajeille, joille kirkas vesi ja hyvä näkyvyys ovat ratkaisevan tärkeitä kalojen saalistusta ajatellen. Tämä ongelma lienee pikemminkin paikallinen ja lisäksi luonteeltaan melko lyhytaikainen (enintään kolme kuukautta).

Kesäaikaan suoritettava ruoppaus (vaihtoehto 1B tai 2B) vaikuttaa tuulenkalkantaan lyhyellä tai pitkällä aikavälillä vain vähän, minkä vuoksi sitä pidetään vähiten haittaa näille lajeille aiheuttavana vaihtoehtona.

### *Ryhmä 3, pohjaruokailevat rannikkolinnut*

Tämä ryhmä muodostuu lajeista, jotka pääasiassa syövät pohjassa eläviä meriorganismeja, kuten etanoita, pieniä simpukoita, äyriäisiä, hyönteisten toukkia, monisukasmatoja ja mahdollisesti jonkin verran kasviainesta, mutta monien näistä lajeista tiedetään myös syövän tuulenkala Tenojoen suulla. Tenojoen suulla pesivää haahkaa lukuun ottamatta näitä lajeja tavataan täällä ensisijaisesti muuttoaikana tai talvella.

Suunniteltu ruoppaus nostaa toimenpidevaiheessa todennäköisesti pintaan pohjaeläimiä ja kuolleita tuulenkaloja, millä voi olla lyhytaikainen myönteinen vaikutus joidenkin näiden lajien ravinnonsaantiin (vrt. edellisessä luvussa esitetyt arviot).

Suunniteltu ruoppausalue muodostaa noin 4–5 prosenttia Lavvonjargsundetin merenpohjan alueesta, ja ylivoimaisesti suurin osa tämän alueen pohjaeläimistöä menetetään ruoppauksen seurauksena. Liettyminen vaikuttaa jonkin verran myös lähellä sijaitseviin alueisiin niin, että melko suuri osa näiden lajien ravintoeläimistöä menetetään (Coos Bayssä Oregonissa tehty tutkimus osoitti vaikutusten ulottuvan 100 metrin päähän ruoppaus- ja läjitysalueista, vrt. McCauley ym. (1977). Se, kuinka pitkään toimenpide vähentää pohjassa ruokailevien lajien kuten haahkan, allin ym. ravinnonsaantimahdollisuuksia toimintavaiheessa, riippuu siitä, kuinka nopeasti Lavvonjargsundetin kyseisten alueiden pohjaeläimistön kanta elpyy ruoppauksen jälkeen. Kuten

6.2.6 luvussa on selostettu, monet tutkimukset osoittavat pohjaeläimistöyhdyskuntien elyvän melko nopeasti ruoppaustoimien jälkeen. Kokemukset ovat osoittaneet elpymisen tapahtuvan usein nopeimmin merialueilla, joilla pohjaeläimistö on sopeutunut ihmisen toimintaan ja joilla sedimentit koostuvat hienorakeisesta hiesusta/liejusta (Nedwell & Elliot 1998, Newell, Seiderer & Hitchcock 1998). Sen sijaan melko koskemattomilla ja hiekan tai soran valtaamilla alueilla (kuten Tenojoen suulla) se kestää hieman pidempään. Toisaalta toimenpide vaikuttaa tässä tapauksessa suhteellisen pieneen osaan Lavvonjargsundetin tai Tenojoen suun pehmeöpohjaisesta alueesta, ja nilviäisten, äyriäisten ja hyönteisten munat ja toukat leviävät nopeasti alueen voimakkaiden virtojen mukana. Tämä viittaa siihen, että elpymisaika on melko nopea. Tämän vuoksi oletetaan, että ruoppauksella on lyhytaikainen kielteinen vaikutus haahkaan, alliin ja muihin pohjalla ruokaileviin lajeihin toimintavaiheen alussa, mutta pitkäkestoiset kielteiset vaikutukset ovat melko epätodennäköisiä ruoppausten toistovälin ollessa tässä mainitun kaltainen (katso taulukko 2–1).

#### *Ryhmä 4, pintaruokailevat rannikkolinnut*

Tämän ryhmän lajit käyttävät ravinnokseen maalla ja vedessä esiintyviä kasveja, minkä vuoksi niiden ei oleteta joutuvan suoraan alttiiksi suunnitellun ruoppauksen vaikutuksille. Lajit voivat kuitenkin altistua vaikutuksille välillisesti, mikäli lokit ja merikiho alkavat saalistaa entistä enemmän niiden munia ja poikasia ravinnon, kuten tuulenkalan ja muiden kalojen, saatavuuden heikentyessä toimintavaiheen alussa. Toimenpiteellä on todennäköisesti vain vähän kielteistä vaikutusta näille lajeille lyhyellä aikavälillä ja merkityksetön tai ei lainkaan vaikutusta pitkällä aikavälillä edellyttäen, että tuulenkalojen ja muiden kalojen kannat palautuvat ennalleen.

#### *Muut lajiryhmät*

Runsas määrä arktisia kahlaajia lepää Tenojoen suulla muuttomatkinsa aikana, ja yksittäiset kahlaajat myös pesivät alueella (muun muassa pikkukuovi, isokuovi, rantasipi, lapinsirri, punajalkaviklo ym.), kun taas toiset (merisirrit) myös talvehtivat siellä. Ruoppauksen ei oleteta vaikuttavan kahlaajille tärkeisiin matalikkoihin, eikä tämän lajiryhmän odoteta altistuvan mainittavasti suunnitellun ruoppauksen vaikutuksille lukuun ottamatta mahdollisuutta, että kilpailu ravinnosta kiihtyy Lavvonjargsundetin pohjaeläimistön paikoittaisen hupenemisen seurauksena.}

Saalistuspaineessa tai saaliseläinten saatavuudessa mahdollisesti tapahtuvia pieniä muutoksia lukuun ottamatta ei myöskään varpuslintuihin, petolintuihin tai muihin lintulajeihin odoteta kohdistuvan minkäänlaista olennaista vaikutusta.

#### Tiivistelmä

Suurimpana huolenaiheena ovat Tenojoen suun lintukannan ravinnonsaantiin kohdistuvat mahdolliset pitkän aikavälin negatiiviset vaikutukset, joita suunniteltu Lavvonjargsundetin ruoppaus aiheuttaa, kun taas toimenpidevaiheen väliaikaisilla vaikutuksilla arvioidaan olevan toissijainen merkitys. Toisin sanoen ruoppaus on suoritettava sellaisella tavalla, että sen vaikutus avainlajeihin jää mahdollisimman vähäiseksi. Tämän vuoksi tuulenkalan osalta annettuja suosituksia (katso Gregersen, 2019) aletaan soveltaa myös lintuihin. Tämä tarkoittaa, että ruoppaus on suoritettava toukokuun alun ja heinäkuun lopun välisenä ajanjaksona (vaihtoehto 1B tai 2B) tuulenkalojen oleskellessa vapaissa vesissä, ja samalla ruoppausaikaa on pyrittävä lyhentämään meluhaitan laajuuden sekä muuttaviin ja pesiviin lintulajeihin kohdistuvien häiriöiden minimoimiseksi. Sellaisella ratkaisulla arvellaan olevan vain vähän negatiivisia seurauksia, ja se aiheuttaa linnuille vain *lievän negatiivisia vaikutuksia* toimenpidevaiheessa ja on vaikutukseltaan *merkityksetön (0)* toimintavaiheen aikana edellyttäen, ettei toimenpide aiheuta Lavvonjargsundetin tuulenkalojen elinympäristön pitkäaikaista heikentymistä (tätä pidetään epätodennäköisenä, mutta tilannetta on syytä seurata seurantatutkimusten avulla).

Talvikuukausien aikana suoritettava ruoppaus (vaihtoehto 1A tai 2A) arvioidaan olevan huomattavasti ristiriitaisempi vaihtoehto, koska se vaikuttaa negatiivisemmin tuulenkalakantaan sekä lyhyellä (toimenpidevaihe) että pitkällä aikavälillä (toimintavaihe) ja saattaa aiheuttaa linnuille *kohtalaisia* (--) tai *suuria negatiivisia vaikutuksia* (---). Myös tässä tapauksessa vaikutukset todennäköisesti lievenevät kuitenkin huomattavasti toimintavaiheessa, mikäli tuulenkalakanta palautuu ennalleen.

### 6.3.7 Merinisäkkäät

Merinisäkkäät, kuten kirjohylje, harmaahylje, pyöriäinen ja saukko, ovat osa tätä meriekosysteemiä, kun taas muilla rekisteröidyillä lajeilla (katso luku 4.4.2) on toisarvoisempi merkitys. Näitä lajeja on pidettävä huippusaalistajina, minkä takia ne ovat tärkeitä omien ekosysteemiensä toiminnan säätelijöinä.

Tenojoen suun merinisäkkäät saattavat joutua ruoppaustoimien vaikutusten kohteeksi (katso Todd ym. 2015) esimerkiksi seuraavalla tavalla:

1. Kolarointi ruoppausalusten kanssa toimenpidevaiheessa
2. Toimenpidevaiheen aiheuttamat häiriöt ja melu
3. Sameuden lisääntyminen toimenpidevaiheessa
4. Toimenpide- ja toimintavaiheessa tapahtuva muutos ravinnon saatavuudessa

#### Kolarointi ruoppausalusten kanssa toimenpidevaiheessa

Kolaririskiä pidetään tässä tapauksessa erittäin pienenä tai lähes olemattomana, koska toiminnassa olevien ruoppausalusten nopeus on erittäin alhainen. Tämä päätelmä edellyttää kuitenkin, että alukset noudattavat alhaista ajonopeutta myös laiturin ja ruoppausalueen välisellä matkalla, sillä alusten ja merinisäkkäiden yhteentörmäykset päättyvät usein kohtalokkaasti nopeuden ollessa yli 10–14 solmua.

#### Toimenpidevaiheen aiheuttamat häiriöt ja melu

Ruoppausalusten aiheuttama melu saattaa häiritä valaiden (pyöriäisten) välistä kommunikaatiota, mutta mikään ei viittaa siihen, että melu voisi vaurioittaa kyseisten lajien kuuloelimiä. Ruoppaustoiminta saattaa myös aiheuttaa häiriöitä kirjohyljeelle ja harmaahyljeelle, jotka synnyttävät (kirjohylje) tai oleskelevat (harmaahylje) Kobbsandenilla. Kirjohylje synnyttää yleensä kesäkuun alussa ja oleskelee tällöin tiiviissä ryhmässä Kobbsandenilla, kun taas muun osan vuodesta se esiintyy hajanaisemmin Tenojoen suulla ja Jouluvuonossa. Näiden lajien näkökulmasta talvikaudella tapahtuvaan ruoppaukseen liittyisi ilmeisesti vähiten ristiriitoja. Jos ruoppaus ajoitetaan kesäkauteen, vähiten haittoja aiheuttava ratkaisu olisi luultavasti se, että ruoppaus suoritettaisiin väylän sisä- ja keskiosassa (joka sijaitsee lähimpänä Kobbsandenia) huhtikuun puolivälin ja toukokuun puolivälin välisenä aikana ja että työssä siirryttäisiin sen jälkeen vähitellen kauemmas niin, että toimenpidealueen ja synnytyspaikan välinen etäisyys olisi suurempi kesäkuun alussa. Kirjohylje ja harmaahylje ovat tosiasiaa jo tottuneita Lavvonjargsundetin kautta kulkevaan laivaliikenteeseen, mikä pienentää toimenpidevaiheen merkittävien negatiivisten vaikutusten riskiä.

#### Sameuden lisääntyminen toimenpidevaiheessa

Sameuden lisääntyminen voi olla haaste joillakin alueilla ja joillekin lajeille, mutta sitä ei pidetä olennaisena ongelmana tämän alueen merinisäkkäille. Tenojoki kuljettaa aika ajoin suuria määriä

sedimenttejä Tenovuonoon, ja Tenojoen suun eläimistö on suurelta osin sopeutunut ajanjaksoihin, joina vesi on erityisen sameaa.

#### Toimenpide- ja toimintavaiheessa tapahtuva muutos ravinnon saatavuudessa

Kaikki tarkastellut lajit syövät suureksi osaksi kalaa, mutta ne täydentävät ruokavaliotaan vaihtelevasti äyriäisillä, simpukoilla, mustekaloilla ym. Siksi Tenojoen suun kalojen ja pohjaeläinten kannoissa mahdollisesti tapahtuvat muutokset ovat sekä merinisäkkäiden että lintujen kannalta kenties kaikkein vakavin seuraus. Kirjohylkeen kaltainen laji suosii yleensä hyljeluodon läheisyydessä parvia muodostavia lajeja kuten tuulenkala, kilohailia ja villakuoretta, mikä osoittaa, että tuulenkala on hyvin tärkeä saaliskala Tenojoen suulla. Tuulenkalakannan mahdollista supistumista 5–10 prosentilla tai vielä enemmän (mikä riippuu välillisen vaikutuksen laajuudesta) ja pohjaeläinten esiintymien väliaikaista vähenemistä Lavvonjargsundetin joissakin osissa voidaan oletettavasti osittain tasoittaa lohi- ja turskakalojen lisääntyneellä saalistuksella. Joihinkin negatiivisiin vaikutuksiin on tosin syytä varautua, mutta niiden laajuutta ja kestoja on haastavaa ennustaa. Tämä riippuu muun muassa siitä, kuinka nopeasti tuulenkala- ja pohjaeläinkannat elpyvät ruoppauksen päättymisen jälkeen.

#### Tiivistelmä

Merinisäkkäisiin samoin kuin lintuihin kohdistuvat vaikutukset riippuvat pääosin toimenpiteen pitkällä aikavälillä aiheuttamasta vaikutuksesta ravinnon saatavuuteen, kun taas toimenpidevaiheen lyhytkestoiset vaikutukset ovat merkitykseltään toissijaisia. Kesäaikaan suoritettavalla ruoppauksella (vaihtoehto 1B tai 2B) on ilmeisesti suurempia vaikutuksia toimenpidevaiheessa kuin talvella toteutettavalla ruoppauksella, mikä koskee etenkin kirjohyljettä. Se on kuitenkin ajan mittaan paras ratkaisu, koska se lieventää tuulenkalakannalle aiheutuvia vaikutuksia (tuulenkala on hyvin tärkeä saaliseläin kirjohylkeelle). Talvikaudella tapahtuva ruoppaus (vaihtoehto 1A tai 2A) aiheuttaa vähemmän häiriöitä pesimäaikaan, joka on herkkä vaihe, mutta siitä aiheutuu hyvin todennäköisesti huomattavasti merkittävämpiä seurauksia toimintavaiheen ensimmäisinä vuosina (kunnes tuulenkalakanta on mahdollisesti palautunut ennalleen). Siksi ensin mainitulla vaihtoehdolla arvioidaan olevan *vähäinen (-)* tai *kohtalaisen negatiivinen (--)* vaikutus toimenpidevaiheessa ja *merkityksetön vaikutus (0)* toimintavaiheen aikana kun taas viimeksi mainitulla ratkaisulla arvioidaan olevan *merkityksetön vaikutus (0)* toimenpidevaiheessa ja *kohtalaisen negatiivinen vaikutus (--)* toimintavaiheen alkupuolella. Lisäksi käyttövaiheen edetessä vaikutukset luultavasti lievenevät asteittain *merkityksettömiksi (0)* Lavvonjargsundetin tuulenkalojen, muiden kalojen, äyriäisten, simpukoiden ym. kantojen palautuessa vähitellen samalle tasolle kuin ne olivat ennen ruoppausta.

### **6.3.8 Geologiset esiintymät ja geotoopit**

Kuten 4.6 luvussa on mainittu, koko Tenojoen suu on luokiteltu arvokkaaksi alueeksi NGU:n (Norjan geologinen tutkimus) geologista luonnonperintöä käsittelevässä tietokannassa. Suunniteltu ruoppaus vaikuttaa Tenojoen suuhun geologisenä esiintymänä vain vähäisessä määrin, mitä perustellaan sillä, että asianomainen alue ja ruoppausmäärä muodostavat erittäin pienen osan koko pinta-alasta ja hiekan tai pehmeän pohjan määrästä tässä jokisuistossa. Toimenpiteen lopputulokseen vaikuttavat asteittain myös luonnolliset sedimentointiprosessit, joten kunnossapitoruoppauksia on tarpeellista suorittaa tasaisin väliajoin. Tässä suistossa toteutettavaa toimenpidettä pidetään vaikuttavuudeltaan jonkin verran negatiivisena, mikä tarkoittaa, että sillä on *lievää negatiivinen vaikutus (-)* toimenpidevaiheessa ja toimintavaiheen alussa. Toimintavaiheen edetessä vaikutus lievenee asteittain kohti *merkityksetöntä (0)*.

### 6.3.9 Vesiympäristö

Ruoppauksen Tenojoen suun eri lajeille ja lajiryhmille mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia kuvataan edellisissä luvuissa. Kuten on selostettu, kesäkaudella (toukokuun alun ja heinäkuun lopun välisenä aikana) suoritettava ruoppaus vaikuttaa mitä todennäköisimmin väliaikaisesti ja lievän negatiivisesti asianomaisten vesistöjen biologisiin laatutekijöihin (planktoniin, selkärangattomiin ja kalakantoihin). Toisin sanoen ekosysteemisen resilienssin odotetaan palauttavan tämän ekosysteemin tasapainon melko nopeasti ja hyvissä ajoin ennen seuraavaa kunnossapitoruoppausta. Talvikaudella tapahtuva ruoppaus, jonka yhteydessä olennainen osa Tenojoen suun tuulenkalakannasta hävitetään ruoppaamalla, aiheuttaa pitkäkestoisempia negatiivisia vaikutuksia biologisiin laatutekijöihin ja heikentää siten Tenojoen suun vesistöjen ekologista ympäristötilaa laajemmin ja pidemmällä aikavälillä.

Tällä hetkellä ei ole syytä olettaa, että Tenojoen suun vesistöjen fysikaalis-kemiallinen tila kärsisi merkittävistä vaikutuksista toimenpidevaiheessa (jolloin Lavvonjargsundetin ruoppausalueella on varauduttava sameuden lisääntymiseen), ja morfologisissa olosuhteissa (syvyysolosuhteissa ja pohjasubstraatissa) on odotettavissa ainoastaan vähäisiä ja käänteisiä muutoksia.

### 6.3.10 Ekosysteemipalvelut

Toimenpide voi edellä kuvattuine erilaisine vaikutuksineen heikentää Tenojoen suun kykyä tuottaa erilaisia ekosysteemipalveluja. Tästä keskustellaan lyhyesti jäljempänä.

#### Tuotantopalvelut

Ekosysteemit luovat tarvittavat puitteet ruoantuotannolle. Tässä tapauksessa Tenojoen suun ja Tenovuonon tuulenkalakannan merkittävä supistuminen voi aiheuttaa negatiivisia seurauksia lohen- ja muiden kaupallisesti kiinnostavien kalalajien kalastukselle. Tämä voi aiheuttaa taloudellisia menetyksiä alueen kalastajille. Ekosysteemin dynamiikassa tapahtuva muutos saattaa johtaa myös populaatiomuutoksiin sellaisten muiden organismien keskuudessa, jotka eivät ehkä sovi suoraan ihmisravinnoksi mutta joita voidaan käyttää kalarehuna tai maatalouden tarvitsemänä rehuna.

Ruoan lisäksi luonnosta saadaan useita kasveja ja muita organismeja, joita käytetään sellaisten tuotteiden perustana, joita käytetään sekä perinteisessä lääketieteessä että lääketieteellisuuden raaka-aineina. Kaikissa ekosysteemeissä on lajeja, jotka voivat toimia lääkevalmisteiden kehittämisen mahdollisena lähteenä. Tämänkaltaisessa meriympäristössä mieleen juolahtavat luonnollisesti kalanmaksaöljy ja muut runsaasti omega 3 -rasvahappoja ja muita terveellisiä rasvahappoja sisältävät öljyt sekä vitamiinit. Ekosysteemin dynamiikassa tapahtuvat muutokset voivat muuttaa systeemin kykyä tuottaa näitä ja muita vastaavia raaka-aineita. On myös vaikeaa ennakoita, mikä vaikutus toimenpiteellä voi olla sellaisten raaka-aineiden mahdollisiin lähteisiin, joiden merkitys voi kasvaa uuden teknologisen kehityksen myötä.

#### Säätelypalvelut

Ekosysteemit säätelevät maapallon ilmastoja sitomalla ja varastoimalla kasvihuonekaasua eli hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>). Samalla tavalla kuin maalla kasvavat puut ja kasvit myös vedessä olevat perustuottajat sitovat vedessä hiilidioksidia fotosynteesin kautta. Kaskadivaikutuksia tarkasteltaessa voidaan kuvitella, että tuulenkalakannan supistuminen tässä ekosysteemissä saattaa kasvattaa eläinplanktonin määrää, mikä puolestaan voi lisätä kasviplanktonin syöntiä ja heikentää hiilidioksidin sitomiskapasiteettia tässä systeemissä.



Meriympäristön organismit säätelevät osaltaan haitallisia aineita hajottamalla, varastoimalla ja sedimentoimalla niitä. Ne voivat myös säädellä myrkyllisten tai muilla tavoilla vahingollisten organismien esiintymistä biologisella säätelyllä. Nämä ovat esimerkkejä meriekosysteemin tarjoamista säätelypalveluista, joihin toimenpide saattaa vaikuttaa negatiivisesti.

#### Kulttuuripalvelut

Luonto ja viheralueet ovat tärkeitä elämänlaadullemme ja henkiselle sekä fyysiselle terveydellemme. Erilaiset luontoympäristössä harrastetut ulkoiluaktiviteetit eivät ole pelkästään liikuntamuoto, vaan niistä on myös terveydellistä hyötyä rentoutumisen ja energian lisääntymisen muodossa. Ekosysteemeillä ja luonnon monimuotoisuudella on suuri merkitys monentyyppiselle matkailulle. Kulttuurimatkailu ja ekomatkailu voivat myös opettaa meitä ymmärtämään, kuinka tärkeää luonnon monimuotoisuudesta huolehtiminen on. Näitä ekosysteemipalveluja on luonnollista tarkastella yhtenä kokonaisuutena.

Kieli, tietämys ja luonto ovat kautta historian liittyneet läheisesti toisiinsa. Luonnon monimuotoisuus, ekosysteemit ja maisemat ovat toimineet huomattavana inspiraation lähteenä taiteelle, kulttuurille, muotoilulle ja tutkimukselle. On myös luonnollista ajatella, että luontoa hyödynnetään tietämyksen rakentamisessa sekä koulutuksen että tutkimuksen kaltaisen ekosysteemipalvelun avulla. Tietyillä luontopaikoilla kuten metsillä, luolilla tai vuorilla on eri puolilla maailmaa katsottu olevan uskonnollista merkitystä. Luonto on keskeisessä asemassa kaikissa suurissa uskonnoissa. Perinteinen tieto ja asiaankuuluvat tavat ovat tärkeitä yhteenkuuluvuuden tunteen luoja. Tenojoen suun tuntumassa on runsaasti muinaisjäännöksiä ja kivikautisten asutusten jälkiä, muun muassa kalliopiiroksia. Alueeseen liittyvät esteettiset ja kulttuuriset arvot saattavat kärsiä alueen käytön muuttuessa. Sama koskee alueen käyttämistä vapaa-ajan kalastukseen, lintujen tarkkailuun ym.

#### Tiivistelmä

Tuulenkalakannalla on keskeinen merkitys useille Tenojoen suun luonnonpuiston tuottamille ekosysteemipalveluille. Tämän vuoksi ruoppausvaihtoehdot, jotka vaikuttavat tuulenkalakantaan mahdollisimman vähän sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä, aiheuttavat ekosysteemipalvelujen kannalta vähiten haittoja. Näin ollen vaihtoehto 1B sekä vaihtoehto 2B aiheuttavat todennäköisesti vain lievää negatiivista vaikutusta toimenpidevaiheessa. Niillä ei myöskään ole minkäänlaista vaikutusta pitkäkestoisessa toimintavaiheessa luvussa 6.3.1 selostetuilla edellytyksillä. Tämä tarkoittaa, että vaikutus on *lievän negatiivinen (-)* toimenpidevaiheessa ja varhaisessa toimintavaiheessa ja *merkityksetön (0)* toimintavaiheen edetessä. Vaihtoehtojen 1A ja 2A vaikutukset ovat jonkin verran suurempia sekä toimenpidevaiheessa että varhaisessa toimintavaiheessa, mutta myös niiden tapauksessa ekosysteemin tasapainon odotetaan palautuvan ja pitkän aikavälin vaikutusten olevan *merkityksettömiä (0)*.

## **7 Monimuotoisuuslain 8–12 §:n arviointi**

Jäljempänä arvioidaan lyhyesti luonnon monimuotoisuuslain 8–12 §:n mukaista julkista päätöksentekoa koskevien periaatteiden soveltamista.

### **8 § (tietoperusta)**

Lavonjargsundetin tuulenkalojen esiintyvyyttä ja alueen käyttöä sekä paikallista demografiaa koskevan tietoperustan katsotaan olevan tyydyttävä erityisesti loka-joulukuussa 2018 tehtyjen täydentävien tutkimusten jälkeen, mutta tietoa siitä, minkälainen on toimenpiteestä aiheutuva tuulenkalakantojen haavoittuvuus pitkällä aikavälillä, ei ole riittävästi. Tuulenkala on tämän

ekosysteemin avainlaji, eikä ruoppauksen mahdollisista pitkäkestoista vaikutuksista ravintoketjun ylä- ja alaosiin ole täyttä varmuutta. Tämän vuoksi tuulenkalaa varten on laadittu oma T&K-ohjelma, jonka tarkoituksena on lisätä tietoa Tenojoen suulla tai muilla vastaavilla alueilla tulevaisuudessa suoritettavien ruoppausten mahdollisista vaikutuksista ja haittavaikutusten torjuntatoimien tehosta. Myös lintuja, lohikaloja ja merinisäkkäitä koskevan tietoperustan arvioidaan olevan keskinkertainen tai hyvä, kun taas muiden lajiryhmien kohdalla se vaihtelee enemmän.

### **9 § (varovaisuusperiaate)**

Kuten tässä dokumentissa ja taustaraporteissa on kuvattu, toimenpidevaiheen oletetaan aiheuttavan suurimman kielteisen vaikutuksen ekosysteemin osatekijöihin ja ekosysteemiin kokonaisuutena, ja systeemin arvioidaan palautuvan luonnollisella tavalla käyttövaiheessa. Koska tähän olettamukseen liittyy epävarmuutta, on syytä tehdä varovaisuusperiaatteeseen perustuvia päätelmiä ja antaa suosituksia tietämyksen parantamiseksi ja arviointiperustaan liittyvän epävarmuuden hälventämiseksi.

Tätä taustaa vasten ei talvikaudella tapahtuvaa ruoppausta tule sallia varovaisuusperiaatteen näkökulmasta. Kesäkaudella suoritettavaa ruoppausta pidetään huomattavasti vähemmän riskialttiina pitkän aikavälin näkökulmasta, minkä vuoksi tähän vaihtoehtoon ei sovelleta varovaisuusperiaatetta.

### **10 § (ekosysteemin mukautuminen ja kokonaiskuormitus)**

Ekosysteemitason ja kokonaiskuormitukseen kohdistuvia vaikutuksia pidetään tässä asiassa aivan keskeisinä, minkä vuoksi niitä käsitellään tarkemmin 7 luvussa.

**11§** (ympäristön pilaantumisesta aiheutuvat kustannukset maksaa rakennuttaja), ja **12 §** (ympäristöystävällisiä menetelmiä ja toimintamenetelmiä koskevat kysymykset) jätetään Kystverketin vastattaviksi.

## **8 Vesiasetuksen 12 §:n arviointi**

Vesiasetuksen 12 § antaa mahdollisuuden sallia tietyin ehdoin sellaista uutta toimintaa, joka heikentää vesistöjen tilaa tai estää niille asetettujen hyväksytyjen ympäristötavoitteiden saavuttamisen. Tässä konkreettisessa tapauksessa tilannetta ei ole helppo arvioida, koska niiden vesistöjen tilaa, joihin suunniteltu toimenpide vaikuttaa suoraan, ei ole määritetty tietojen puutteen vuoksi. Nähdäksemme vesistöjen tila on vähintään hyvä. Suunniteltu toimenpide kuuluu asetuksen 12 §:n ensimmäisen momentin a-kohdan määrittämisen piiriin: ”pintavesistön fyysisissä ominaisuuksissa tapahtuvat muutokset”. Näin ollen vesistön nykytila ei ole ratkaiseva, koska a-kohdassa ei määritetä alarajaa sille, minkälainen tilan heikennys voidaan sallia.

Ratkaiseva asia arvioitaessa, voidaanko tämä toimenpide sallia vesiasetuksen 12 §:n nojalla, on se, täyttyvätkö pykälän muiden momenttien ehdot. Ne käydään läpi seuraavassa:

- a) ”Vesistön tilan kielteisen kehityksen rajoittamiseksi ryhdytään kaikkiin käytännössä toteuttamiskelpoisiin toimenpiteisiin”. Kesäkaudella (toukokuun alun ja heinäkuun lopun välisenä aikana) suoritettava ruoppaus on tärkein yksittäinen toimi sen varmistamiseksi, että vesistön ekologiseen toimintaan kohdistuu mahdollisimman vähän haittavaikutuksia. Lisäksi on kehitetty T&K-ohjelma, josta on käsityksemme mukaan hyvin merkittävää hyötyä vesiekosysteemin nykyisten luontoarvojen kartoittamisessa. Edellä mainitun T&K-ohjelman käyttöönotto samanaikaisesti ruoppaustyön kanssa voi siksi arviomme mukaan täyttää tämän

ehdon. On kuitenkin tultu siihen tulokseen, että T&K-ohjelma pannaan täytäntöön varsinaisen ruoppauksen yhteydessä mutta että ruoppausmenetelmiä ja kerättyihin tietoihin perustuvia mahdollisia haittavaikutusten torjuntatoimia ei ole käytännössä mahdollista mukauttaa. Kesällä tapahtuvan ruoppauksen lisäksi emme tunne muita sellaisia varmasti tehoavia haittavaikutusten torjuntatoimia, joita on järkevää toteuttaa ja jotka ovat käytännössä toteuttamiskelpoisia suunnitellun toimenpiteen yhteydessä, mutta edellä mainitun T&K-ohjelman avulla on mahdollista hankkia tietoa kyseeseen tulevista torjuntatoimista tulevia kunnossapitoruoppauksia ajatellen.

- b) ”Uusien toimenpiteiden tai toimien yhteiskunnallisen hyödyn on oltava suurempi kuin ympäristön laadussa tapahtuva heikkeneminen”. Purjehdusmahdollisuuden varmistaminen Jouluvuonossa tuottaa ilmeisesti merkittävää yhteiskunnallista hyötyä. Lisäksi suojeltujen ekosysteemien ja niiden toimintojen säilyttäminen on yhteiskunnallisesti hyvin hyödyllistä. Tässä tapauksessa suojelukohteista, joita ovat Tenojoen suun luonnonpuisto ja kansallinen lohivuono ja -joki, on suurta yhteiskunnallista hyötyä. Tämä johtuu edellä kuvatuista neljästä ekosysteemipalvelujen pääluokasta. Kuten tässä raportissa on monissa kohdissa mainittu, epätietoisuutta herättää se, kuinka laajasti toimenpide eli etenkin talvella tapahtuva ruoppaus vaikuttaa kohdealueen ympäristön laatuun ekosysteemipalvelut mukaan lukien. On myös epäselvää, kuinka pitkäkestoinen talvikaudella suoritettavan ruoppauksen vaikutus on. Ehdotuksen mukainen T&K-ohjelma voisi tarjota tärkeää tietoa, jonka avulla pystytään ymmärtämään meriympäristölle aiheutuvia seurauksia ja suunnittelemaan tehokkaita haittavaikutusten torjuntatoimia sellaisten vastaavien ruoppaustoimien varalta, joita toteutetaan joko Lavvonjargsundetissa tulevaisuudessa suoritettavien kunnossapitoruoppausten yhteydessä tai muissa norjalaisissa tai kansainvälisissä satamissa, joiden biologiset laatutekijät ovat säilyttämisen arvoisia. Yhteiskunnallisen kokonaisuhyödyn voi siksi katsoa olevan suurempi kuin tällä nimenomaisella toimenpiteellä saavutettava hyöty.
- c) ”Uusiin toimenpiteisiin tai toimiin liittyvää tavoitetta ei voi teknisen toteuttamiskelvottomuuden tai suhteettoman suurten kustannusten vuoksi saavuttaa kohtuullisesti muilla ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.” Tunnetun ainoastaan mekaaniset ja hydrauliset ruoppausmenetelmät, jotka ovat ympäristön kannalta parempia ja varmistavat samalla, että toimenpiteen tavoite saavutetaan.

## 9 Tiivistelmä ja suositus

Tässä raportissa käsitellään luonnon monimuotoisuutta, johon Jouluvuonoon johtavan väylän ruoppaus ja hiekkamassojen läjittäminen Stangesoddenin ulkopuolelle sekä uusien merimerkkien asentaminen voivat vaikuttaa lyhyellä (toimenpidevaihe) tai pitkällä (käyttövaihe) aikavälillä. Luonnon monimuotoisuuden (suojelualueet, luontotyypit, linnut, riista, kalat, muut vedessä elävät lajit, geologia, maisemaekologia ja vesiympäristö) arvojen perusteella voidaan todeta, että kaava- ja vaikutusalueen luontoarvo on yleisesti ottaen *suuri*. Biologisen monimuotoisuuden vaikutusten arvioinneille on ominaista jonkinasteinen epävarmuus, vaikka niissä on käytetty mahdollisimman hyvää ammatillista harkintaa. Arvioinneissa on huomioitu myös varovaisuusperiaate ja muut monimuotoisuuslain määräykset.

Kaiken kaikkiaan kesäkaudella eli toukokuun alun ja heinäkuun lopun välisenä aikana tapahtuvan ruoppauksen (vaihtoehto 1B tai 2B) arvioidaan vahingoittavan tuulenkalvoja olennaisesti vähemmän ja aiheuttavan siten myös vähemmän pitkän aikavälin vaikutuksia Tenojoen suun ja muun vaikutusalueen luonnon monimuotoisuudelle (linnut, merinisäkkäät, lohikalat ym.) talviaikaan

tapahtuvaan vastaavaan toimintaan verrattuna (vaihtoehto 1A tai 2A). Tätä perustellaan pääasiassa sillä, että tuulenkala on avainasemassa varmistamassa ekosysteemin runsasta monimuotoisuutta saalistajien eli merikalojen, lohikalojen, lintujen ja merinisäkkäiden osalta ja että se elää näinä kuukausina enemmän ulappavesissä kuin talviaikaan (katso taulukko 9–2, jossa arvioidaan eri lajien ja lajiryhmien haavoittuvuutta). On ratkaisevan tärkeää välttyä tuulenkalakantoihin kohdistuvilta laajoilta vahingoilta. Tämä onnistuu, kunhan ruoppaus toteutetaan tuulenkalan elässä suurimmaksi osaksi ulappavesissä. Tässä vaiheessa se on huomattavasti vähemmän haavoittuva mekaanisille vaurioille ja sen kuolleisuus on pienempi, mikä johtuu siitä, että se kulkee ruopattavien ja läjitettävien hiekkamassojen mukana.

Tenojoen suun luonnonpuistossa ja kansalliset lohivuonot ja -joet käsittävällä hoitoalueella sijaitsevien suojelukohteiden vuoksi ruoppausta ei saa suorittaa talvikaudella ilman, että sen yhteydessä otetaan käyttöön tehokkaita ja määrätietoisia haittavaikutusten torjuntatoimia, joiden vaikutus on dokumentoitu (sellaisia ei tällä hetkellä ole).

Lohenpyynti Tenonvuonossa tapahtuu kesäaikaan, ja muut lohikalat (meritaimen, nierä ja siika) elävät koko elämänsä vuonossa ja sisäosien ahdassuisissa suljetuissa vuonoissa (poll). Ruoppaustoimilla voi olla kielteinen vaikutus lohikaloihin, mikä johtuu ravinnonsaannin vähenemisestä, viivästyneestä vaelluksesta kutujokiin ja kutukalojen jonkin verran vähentyneestä jakautumisesta muihin jokiosuuksiin. Nämä vaikutukset voivat lisätä saalistuspainetta ennen kalojen nousua jokeen sekä luontaisen pyynnin vähenemistä. Pitkän aikavälin näkökulmasta tätä pidetään kuitenkin vähemmän vakavana kuin Tenojoen suun tuulenkalakannan olennaista supistumista.

Ruoppauksen aiheuttamat kielteiset vaikutukset pienenevät mitä todennäköisimmin käyttövaiheen aikana riippumatta siitä, tapahtuuko ruoppaus kesä- vai talvikaudella. Tätä perustellaan sillä, että ruoppaussyvyys pysyy tuulenkalan suosiman syvyyden rajoissa ja ettei ruopattujen alueiden substraatissa ole odotettavissa huomattavia pitkän aikavälin muutoksia (tilannetta on kuitenkin seurattava ja se on vahvistettava erillisessä T&K-ohjelmassa). Suurinta huolta aiheuttavat tuulenkalan pienimmät osapopulaatiot, kun taas luonnon moninaisuus voidaan muilta osin palauttaa luonnollisilla fyysisillä (uuden hiekan tuominen) ja biologisilla (pohjalla elävien organismien sukseksio) prosesseilla, jotka todennäköisesti kestävät muutamasta viikosta muutamaan vuoteen.

Taulukko 9-1. Yksinkertaistettu arvio valittujen lajien/lajiryhmien haavoittuvuudesta ja suositellusta ruoppausajankohdasta. Punainen väri ilmentää suurta haavoittuvuutta, keltainen väri keskinkertaista haavoittuvuutta ja vihreä väri vähäistä haavoittuvuutta. Tuulenkalan haavoittuvuusriski on määritetty suurimmaksi suositeltuna ruoppausajankohtana.

Laji/lajiryhmä	Tam	Hel	Maa	Huh	Toukokuu	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
Tuulenkala	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Lohi, aikuinen	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green
Lohi, poikanen	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Meritaimen, aikuinen	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Green
Meritaimen, poikanen	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Nierä, aikuinen	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

Laji/lajiryhmä	Tam	Hel	Maa	Huh	Toukokuu	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
Nieriä, poikanen												
Anadrominen siika												
Turskakalat												
Kirjohylje												
Harmaahylje												
Isokoskelo												
Alli												
Haahka												
Muuttolintu												
Plankton												
Pohjaeläimet												
Terrestriset luontotyypit												
Suosittu ruoppausajankohta												

Alla olevassa taulukossa näkyvät eri ruoppausvaihtoehdoista tehty kokonaisarvio ja tärkeysjärjestys.

Muun muassa geoteknisten tutkimusten ja virtausmallien perusteella pidetään todennäköisenä, että ruopatut alueet tarjoavat tuulenkalalle suhteellisen nopeasti hyvälaatuisen elinympäristön, mutta tilannetta on seurattava seurantatutkimuksilla ja T&K-toiminnan avulla. Kun tämä pieni epätietoisuus hälvenee ja saadaan tarkempaa tietoa siitä, mikä on tuulenkalojen elinympäristön laatu ruoppausalueilla ruoppauksen jälkeen, kesäkaudella (vaihtoehto 1B) tapahtuvan ”varovaisen” ruoppauksen katsotaan olevan luontoystävällisin ratkaisu. Vaihtoehtoina ovat, että kenttä 1 ruopataan vaihtoehdon 1B mukaan (10,3 m) ja kentät 2 ja 3 vaihtoehdon 2B mukaan (9,3 m) niin, että Lavvonjargsundetin ruoppauksia toistetaan sekä pidemmin aikaväleihin (20 - 40 vuotta) ja että samalla suurimmalle osalle ruoppausaluetta (noin 2/3) valitaan suppein ruoppausvaihtoehto. Kun seurantatutkimusten tulokset ovat saatavilla ja ne mahdollisesti vahvistavat olettamukset, joiden mukaan tuulenkalat ja pohjaeläimet kolonisoivat ruoppausalueet nopeasti uudelleen, voidaan kaikilla kolmella osa-alueella ehkä suorittaa syviä kunnossapitoruoppauksia vielä pidemmin välein (eli vaihtoehto 2B).

Taulukko 9-2. Tiivistelmä eri vaihtoehtojen laajuudesta ja vaikutuksista.

Vaihto- ehto		Arvio	Tärkeys- järjestys
1A	Ruoppaus 9 metrin kulkusyvyyteen, lohko 1. Ruoppaus suoritetaan talvikaudella. Toistumisväli 20 vuotta.	Tämän vaihtoehdon on katsottu aiheuttavan toiseksi eniten riskejä, koska sen myötä menetetään merkittävä määrä tuulenkalaa toimenpidevaiheessa (vaikutuksen piiriin kuuluu arviolta 5,0 prosenttia koko kannasta, minkä lisäksi tuntematon osuus kannasta voi altistua välillisesti). Yksittäiset geneettisesti	3
	Ruoppaus 9 metrin kulkusyvyyteen, lohkot 2 ja 3. Ruoppaus suoritetaan		



Vaihtoehto		Arvio	Tärkeysjärjestys
	talvikaudella. Toistumisväli 60 vuotta.	erilaiset alapopulaatiot voivat joutua toimenpidevaiheessa merkittävästi laajempien vaikutusten kohteeksi kuin mihin tämä luku viittaa. Tämä vaikutus voi levitä edelleen vaikutusalueen ravintoketjujen ylä- ja alaosiin ja kohdistua lintuihin, lohikaloihin, merinisäkkäisiin jne.yös käyttövaiheen vaikutukset ulottuvat oletettavasti pidemmälle käyttövaiheen aikana kuin vaihtoehtojen 1B ja 2B vaikutukset.	
1B	Sama kuin vaihtoehto 1A, mutta ruoppaus suoritetaan kesäkaudella.	Tämänhetkisen tietämyksen <sup>1</sup> perusteella tätä pidetään kokonaisuutena katsoen vähiten riskejä aiheuttavana ratkaisuna. Tätä perustellaan sillä, että tuulenkaloja menetetään erittäin vähän toimenpidevaiheessa (välitön kuolleisuus) ja että sillä on pienin vaikutus Lavvonjarsundetin pehmeäpohjaisiin alueisiin (tuulenkala- ja pohjaeläinhabitaatit) ja Stangnesin ulkopuolella sijaitseviin kovapohjaisiin alueisiin.	1
2A	Ruoppaus 9 metrin kulkusyvyyden saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi lohkoissa 1. Ruoppaus suoritetaan talvikaudella. Toistumisväli 40 vuotta.  Ruoppaus 9 metrin kulkusyvyyden saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi lohkoissa 2 ja 3. Ruoppaus suoritetaan talvikaudella. Toistumisväli 120 vuotta.	Tätä vaihtoehtoa on pidetty riskialtteinä, koska sen myötä menetetään merkittävä määrä tuulenkala (vaikutus kohdistuu arviolta 9,2 prosenttiin koko kannasta, mikä lisäksi tuntematon osuus kannasta voi altistua välillisesti). Lisäksi yksittäiset geneettisesti erilaiset alapopulaatiot voivat joutua huomattavien vaikutusten kohteeksi. Kuten vaihtoehto 1A:ssakin tämä vaikutus voi levitä vielä laajemmin vaikutusalueen ravintoketjujen ylä- ja alaosiin. Käyttövaiheen vaikutukset ulottuvat oletettavasti pidemmälle käyttövaiheen aikana kuin vaihtoehdon 1A vaikutukset.	4
2B	Sama kuin vaihtoehto 2A, mutta ruoppaus suoritetaan kesäkaudella.	Tämänhetkisen tietämyksen <sup>1</sup> perusteella tätä vaihtoehtoa pidetään toiseksi parhaana ratkaisuna. Tämä vaihtoehto jää vaihtoehdon 1B:n jälkeen toiseksi, koska se vaikuttaa toimenpidevaiheessa hieman enemmän muun muassa tuulenkalaan ja pohjaeläimiin mutta edelleen huomattavasti vähemmän kuin vaihtoehdot 1A ja 2A. Lisäksi näiden kantojen palautumiseen oletetaan menevän jonkin verran enemmän aikaa (käyttövaiheen vaikutukset ulottuvat toisin sanoen pidemmälle käyttövaiheen aikana).	2

<sup>1</sup> Jos tulevat seurantatutkimukset tai T&K osoittavat, että ruoppauksen vaikutusten alaisiksi joutuvat tuulenkalat ja pohjaeläimet kolonisoivat ruopatut alueet nopeasti uudelleen ja että kannat elpyvät nopeasti, voidaan tehdä uudelleenarviointi siitä, olisiko jonkin verran syvempi pitkin toistovälein tehtävä kunnossapitoruoppaus (vaihtoehto 2B) parempi ratkaisu kuin lyhyin toistovälein tehtävä matalampi ruoppaus (1B). Koska uudelleen kolonisoitumiseen tai elpymiseen kuluvan ajan suhteen vallitsee jonkin verran epätietoisuutta, olemme tehneet päätelmämme varovaisuusperiaatteen pohjalta ja suositelleet aluksi laajuudeltaan suppeinta ruoppausratkaisua.

## 10 Tietolähteet ja viittaukset

### 10.1 Viittaukset

Bjørge, A., Bergflødt, B., Fagerheim, K-A. & Øritsland, T. (1981) Undersøkelser av steinkobbe og havert i Rogaland og Finnmark i 1981 (Kirjohyljettä ja harmaahyljettä koskevat Rogalandissa ja Finnmarkissa vuonna 1981 tehdyt tutkimukset). *Fisken Hav*. 1982 (2): 1-9.

Bridges, T. S., Ells, S., & Hayes, D. et al. (2008). The four R's of environmental dredging: resuspension, release, residual, and risk. (pp. 64). (pp. 64). *Dredging Operations and Environmental Research Program (ERDC/EL TR-08-4)*. U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC.

Christensen, G., Jensen, J. & Fagard, P. 2015. Anadrome laksefisk i Bøkfjorden, Korsfjorden, Neidenfjorden, Kjøfjorden og Langfjorden, vandring og områdebruk. Rapport nr. 6390-02. Akvaplan-NIVA AS.

Dankel DJ, Skagen DW, Ulltang O (2008). Fisheries management in practice: review of 13 commercially important fish stocks. *Rev Fish Biol Fish* 18: 201-233.

Evans, R. D., Murray, K. L., Field, S. N., et al. (2012). Digitise This! A Quick and Easy Remote Sensing Method to Monitor the Daily Extent of Dredge Plumes. *PLoS One*, 7, e51668.

Fisher, R., Stark, C., Ridd, P., & Jones, R. (2015). Spatial patterns in water quality changes during dredging in tropical environments. *PLoS One*, 10, e0143309.

Frederiksen M, Wright PJ, Harris MP, Mavor RA, Heubeck M, Wanless S (2005). Regional patterns of kittiwake *Rissa tridactyla* breeding success are related to variability in sandeel recruitment. *Mar Ecol Prog Ser* 300: 201-211.

Furness RW (2002). Management implications of interactions between fisheries and sandeel-dependent seabirds and seals in the North Sea. *ICES J Mar Sci* 59: 261-269.

Niemelä, E., Länsman, M., Hassinen, E., Kuusela, J.), Johansen, N., Johnsen, K.M., Kylmäaho, M., Haantie, J. og Kalske, T.H. 2016. Sjøørreten i Tanavassdraget. Fangst og økologi. Fylkesmannen i Finnmark, miljøvernavdelingen. Rapport 1-2016.

Jensen, H., Rindorf, A., Wright, P. J., Mosegaard, H. (2011). Inferring the location and scale of mixing between habitat areas of lesser sandeel through information from the fishery. *ICES J Mar Sci* 68: 43-51.

Johansen, R. (2004). Oterdietten langs en fjord – kyst gradient i Salten. Tähänastiset tulokset. Työmuistio nro 1006/04. Nordlandsforskning, Bodø.

MacLeod CD, Santos MBA, Reid RJ, Scott BE, Pierce GJ (2007). Linking sandeel consumption and the likelihood of starvation in harbour porpoises in the Scottish North Sea: could climate change mean more starving porpoises? *Biol Lett* 3: 185-188

Perry, M. C (2012). Foraging behaviour of Long-tailed Ducks in a ferry Wake. *Northeastern Naturalist*, Vol. 19, No 1, pp. 135-139.

Robards MD, Willson MF, Armstrong RH (2000). Sand lance: a review of biology and predator relations and annotated bibliography. In: Piatt JF (eds) *Res. Pap. PNW-RP-521*. US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR

- Rogers S, Casini M, Cury P, Heath M and others (2010). Marine strategy framework directive Task group 4 report, Food Webs. In: Piha H (eds) [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/111111111/13627/1/tg4%20report\\_final\\_vii.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/111111111/13627/1/tg4%20report_final_vii.pdf)
- Smout, S., Rindorf, A., Hammond, P., Harwood, J & Matthiopoulos, J. (2014). Modelling prey consumption and switching by UK grey seals. *ICES J Mar Sci* 71: 81-99
- Sharples RJ, Arrizabalaga B, Hammond PS (2009). Seals, sandeels and salmon: diet of harbour seals in St. Andrews Bay and the Tay Estuary, southeast Scotland. *Mar Ecol Prog Ser* 390: 265-276
- Todd, V., Todd, I., Gardiner, J. Morrin, E. MacPherson, N., DiMarzio, N. & Thomsen, F. (2015). A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. *ICES J Mar Sci* 72: 328-340.
- Vivian, C., Birchenough, A., Burt, N., Bolam, S., Foden, D., Edwards, R., Warr, K., Bastreri, D. & Howe, L. (2010). Development of Approaches, Tools and Guidelines for the Assessment of the Environmental Impact of Navigational Dredging in Estuaries and Coastal Waters. Literature Review of Dredging Activities: Impacts, Monitoring and Mitigation. Cefas, Suffolk, UK.
- Wanless S, Harris MP, Redman P, Speakman JR (2005) Low energy values of fish as a probable cause of a major seabird breeding failure in the North Sea. *Mar Ecol Prog Ser* 294: 1-8
- Wenger AS, Harvey, E., Wilson S., Rawson C. et al. (2017) A critical analysis of the direct effects of dredging on fish. *Fish and Fisheries* 18:967–985. DOI: 10.1111/faf.12218
- Wilber, D. H., & Clarke, D. G. (2001). Biological effects of suspended sediments: A review of suspended sediment impacts on fish and shellfish with relation to dredging activities in estuaries. *North American Journal of Fisheries Management*, 21, 855–875.
- Østbøll, H. (2005). Diettanalyse av steinkobbe, *Phoca vitulina vitulina* L., på Nordvestlandet. Cand. Scient. Thesis. UiO.

## 10.2 Hankeselvitykset ja raportit

### *Geotekniikka*

Menessier, T. (2014). Innseiling Leirpollen. Grunnundersøkelser – orienterende geotekniske vurderinger. Multiconsult. Rapport 711856-RIG-RAP-001\_rev00. Omhandler geotekniske undersøkelser i farleden.

Lorås, S. (2016). Innseiling Leirpollen. Datarapport med orienterende geoteknisk vurdering. Multiconsult. Rapport 713364-RIG-RAP-001\_rev00. Omhandler geotekniske undersøkelser i merkefundamentene.

### *Saastuminen*

Johnsen, I. (2013) Leirpollen Tana miljøundersøkelse og videoopptak. Multiconsult. Rapport 711856-RIGm-Rap-001\_rev01. Omhandler sedimentundersøkelser med tanke på forurensing i farleden, samt videoopptak.

### *Virtaus- ja sameustutkimukset*

Børve, E. (2014) Del 1: Resultater fra strømmålinger ved Leirpollen i Finnmark, mars – mai 2014. Akvaplan-niva. Rapport nr. 6969.01. Omhandler strømmålinger i farleden.

Børve, E. (2014) Del 2: Resultater fra strømmålinger ved Leirpollen i Finnmark, april – mai 2014. Akvaplan-niva. Rapport nr. 6969.01. Omhandler strømmålinger i farleden.

Borge, J. (2015) Strømrapport, Stangnes, Tana. Multiconsult. Rapport 712828-1-RIMT-RAP-001\_Strømrapport\_Stangnes. Omhandler strøm- og hydrografimålinger i deponi et ved Stangnes.

Borge, J. (2015) Sedimentspredning ved Stangneset, Tana kommune. Multiconsult. Rapport 712828-1-RIMT-RAP-002\_Sedimentspredning\_Stangnes.

Falck, H.M. (2015) Strømrapport med hydrografi, Leirpollen, Tana kommune. Multiconsult. Rapport 712828-1-RIMT-RAP-003\_Strømrapport\_Leirpollen\_med\_turbiditet. Omhandler strøm, hydrografi og turbiditet i farleden

Falck, H.M. (2015) Sammendrag av strøm- og turbiditetsmålinger ved Leirpollen og Stangnes, Tana kommune. Multiconsult. Rapport 712828-1-RIMT-RAP-004\_Leirpollen\_Stangnes\_Tanavassdraget. Omhandler sammendrag av strøm, hydrografi og turbiditet i tiltaksområdet

#### *Merenkulun riskianalyysit*

Oltedal, S. (2014) Innseilingen til Leirpollen i Tana – Kvalitativ risikoanalyse. Safetec. Rapport nr. ST-10380-1. Omhandler kvalitativ nautisk risikoanalyse.

Madsen, C.S. Fjørtoft, H. Hassel, M. (2016) Risikoanalyse Innseiling Leirpollen

#### *Yhteiskuntataloudelliset analyysit*

Grünfeld, L.A og Løge, T.H. (2016). Utbedring av innseilingen til Leirpollen i Tana – en samfunnsøkonomisk analyse. MENON. Rapport nr. 29/2016.

#### *Meriympäristökartoitus*

Sømme, H.O.O og de Ruiten, H. (2015). Leirpollen, Tana. Kartlegging av marint miljø og effekter av mudring og deponering. Rambøll. Miljørapport.

Sømme, H.O.O, (2014). Marin naturkartlegging i Leirpollen, Finnmark - Tolkning av videomateriale. Rambøll. Notat 004.

Todt, C. (2016). Todt, C. (2016). Innseilingen til Leirpollen og mulige deponier i Tanafjorden. Kartlegging av naturtyper. Rådgivende biologer AS. Notat.

Johansen, N.S. (2017). Er det anadrom fisk i Tanamunningen vinterstid? Tanavassdragets fiskeforvaltning. Rapport 2017/01.

Todd, C. (2016) Innseiling til Leirpollen og mulige deponiområder i Tanafjorden. Kartlegging av naturmangfold. Rådgivende Biologer notat.

Colman, J., Kirkemoen, O., Haugen, T & Ruud, T. (2019). Feltnotat - sampling av sil innenfor og utenfor Leirpollen, Tanafjorden. Data fra seks tokt mars-juni 2017 og to vintertokt 2018. NRAS-notat 2018-04-20. NaturRestaurering AS, Oslo.

#### *Vaikuttavuusselvitykset*

Gregersen, F., Kraabøl, M., Kirkemoen, O. og Colman, J. (2019). Utbedring av farleden til Leirpollen, Tana. Konsekvensutredning for sil (tobis). 713364-RIM-RAP-002. Multiconsult Norge AS, Oslo.

Kraabøl, M. (2019). Tenon kunnan Jouluvuonoon (Leirpollen) johtavan väylän parantamishanke Konsekvensutredning for laksefisk og nasjonal laksefjord. Rapport 713364-RIM-RAP-002. Multiconsult Norge AS, Oslo.

Mork, K., Kraabøl, M., Gregersen, F. og Thomassen, G. (2019). Tenon kunnan Jouluvuonoon (Leirpollen) johtavan väylän parantamishanke Konsekvensutredning for naturmangfold. Rapport 713364-RIM-RAP-003. Multiconsult Norge AS, Oslo.

**Liite 1.** Yleiskuva Tenojoen suussa ja Tenon suun ympärillä esiintyvistä rekisteröidyistä lintulajeista. Lähde: Finnmarkin lääninhallitus (2016), Lajitietopankki (Artsdatabanken), Øystein Hauge ym.

Nro	Laji	Status*	Kommentti
1	Laulujoutsen, <i>Cygnus cygnus</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
2	Metsähanhi, <i>Anser fabalis</i>	VU	Tavataan satunnaisesti
3	Lyhytnokkahanhi, <i>Anser brachyrhynchus</i>	NA/LC	Tavataan satunnaisesti
4	Merihanhi, <i>Anser anser</i>	LC	Alueen yleisin hanhilaji. Esiintymät kasvussa.
5	Kiljuhanhi, <i>Anser erythropus</i>	CR	Tavataan satunnaisesti
6	Valkoposkihanhi, <i>Branta leucopsis</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
7	Sepelhanhi, <i>Branta bernicla</i>	NA/NT	Tavataan satunnaisesti
8	Ristisorsa, <i>Tadorna tadorna</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu
9	Tavi, <i>Anas crecca</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
10	Haapana, <i>Anas penelope</i>	LC	Tavallinen kevätmuuttolintu. Vaeltavien koirasten parvia voidaan tavata kesän aikana.
11	Sinisorsa, <i>Anas platyrhynchos</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
12	Jouhisorsa, <i>Anas acuta</i>	NT	Tavallinen kevätmuuttolintu
13	Lapasorsa, <i>Anas clypeata</i>	NT	Tavataan satunnaisesti
14	Tukkasotka, <i>Aythya fuligula</i>	LC	
15	Lapasotka, <i>Aythya marila</i>	VU	
16	Haahka, <i>Somateria mollissima</i>	NT	Runsaslukuinen alueella koko vuoden
17	Kyhmyhaahka, <i>Somateria spectabilis</i>	NA/NT	Harvalukuinen, talvehtii
18	Alli, <i>Clangula hyemalis</i>	NTNT	Runsaslukuinen koko vuoden, mutta suurimmat määrät tavataan syksyllä
19	Mustalintu, <i>Melanitta nigra</i>	NT	
20	Pilkkusiipi, <i>Melanitta fusca</i>	VU	
21	Telkkä, <i>Bucephala clangula</i>	LC	
22	Uivelo, <i>Mergus albellus</i>	VU	Tavataan satunnaisesti
23	Tukkakoskelo, <i>Mergus serrator</i>	LC	Runsaslukuinen koko vuoden
24	Isokoskelo, <i>Mergus merganser</i>	LC	Esiintyy runsaslukuisana toukokuusta lokakuuhun, mutta suurimmat määrät tavataan syys-lokakuussa
25	Riekko, <i>Lagopus lagopus</i>	NT	Pesii alueella hajanaisesti
26	Kiiruna, <i>Lagopus muta</i>	NT	Saattaa muuttaa luonnonpuiston suuntaan
27	Kuikka, <i>Gavia arctica</i>	LC	Harvalukuinen muuttoaikana ja kesäkuukausina
28	Kaakkuri, <i>Gavia stellata</i>	LC	Harvalukuinen muuttoaikana ja kesäkuukausina
29	Jääkuikka, <i>Gavia adamsii</i>	NT	Erittäin harvalukuinen muuttoaikana ja kesäkuukausina
30	Amerikanjääkuikka, <i>Gavia immer</i>	NA	Erittäin harvalukuinen muuttoaikana ja kesäkuukausina
31	Merimetso, <i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	Tavataan yleisesti muuttoaikana ja kesäkuukausina
32	Karimetso, <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	LC	Harvalukuinen muuttoaikana ja kesäkuukausina
33	Harmaahaikara, <i>Ardea cinerea</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
34	Kurki, <i>Grus grus</i>	LC	Tavataan satunnaisesti



Nro	Laji	Status*	Kommentti
35	Merikotka, <i>Haliaeetus albicilla</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
36	Maakotka, <i>Aquila chrysaetos</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
37	Sinisuonhaukka, <i>Circus cyaneus</i>	VU	Tavataan satunnaisesti
38	Piekana, <i>Buteo lagopus</i>	LC	Pesii lähialueella hyvinä pienjyrsijävuosina
39	Tuulihaukka, <i>Falco tinnunculus</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
40	Ampuhaukka, <i>Falco columbarius</i>	LC	Melko runsaslukuinen kesäkaudella sekä luonnonpuistossa että sen laitamilla
41	Tunturihaukka, <i>Falco rusticolus</i>	NT	Pesii lähialueella. Etsii ravintoa luonnonpuistosta
42	Muuttohaukka, <i>Falco peregrinus</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
43	Meriharakka, <i>Haematopus ostralegus</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
44	Tylli, <i>Charadrius hiaticula</i>	LC/NT	Tavallinen muutto- ja pesimälintu
45	Kapustarinta, <i>Pluvialis apricaria</i>	LC/EN	Harvalukuinen
46	Tundralo, <i>Pluvialis squatarola</i>	NA	Harvinainen
47	Isosirri, <i>Calidris canutus</i>	NA/EN	Pienparvet lepäävät alueella kevätmuuton aikaan
48	Pulmusirri, <i>Calidris alba</i>	NA/VU	Harvinainen
49	Pikkusirri, <i>Calidris minuta</i>	LC	Harvalukuinen tai tavallinen muutto- ja pesimälintu
50	Lapinsirri, <i>Calidris temminckii</i>	LC	Harvalukuinen muutto- ja pesimälintu
51	Merisirri, <i>Calidris maritima</i>	LC	Tavallinen alueella koko vuoden
52	Suosirri, <i>Calidris alpina</i>	LC/NT	Voidaan tavata runsaslukuisena muuton aikana
53	Kuovisirri, <i>Calidris ferruginea</i>	NA	
54	Palsasirri, <i>Calidris melanotos</i>	NA	Erittäin harvinainen (yksi havainto)
55	Suokukko, <i>Philomachus pugnax</i>	VU	Harvalukuinen muutto- ja pesimälintu. Kanta pienentynyt merkittävästi viime vuosina.
56	Jänkäsirriäinen, <i>Limicola falcinellus</i>	LC	Harvalukuinen muuttolintu
57	Taivaanvuohi, <i>Gallinago gallinago</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
58	Lehtokurppa, <i>Scolopax rusticola</i>	LC	
59	Punakuiri, <i>Limosa lapponica</i>	LC	Voidaan tavata runsaslukuisena muuton aikana
60	Pikkukuovi, <i>Numenius phaeopus</i>	LC	Harvalukuinen muutto- ja pesimälintu
61	Kuovi, <i>Numenius arquata</i>	VU	Harvalukuinen muutto- ja pesimälintu
62	Mustaviklo, <i>Tringa erythropus</i>	LC	Harvinainen
63	Punajalkaviklo, <i>Tringa totanus</i>	LC	Tavallinen muutto- ja pesimälintu
64	Liro, <i>Tringa glareola</i>	LC	Tavallinen muutto- ja pesimälintu
65	Valkoviklo, <i>Tringa nebularia</i>	LC	Voidaan tavata runsaslukuisena muuton aikana
66	Rantasipi, <i>Actitis hypoleucos</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
67	Karikukko, <i>Arenaria interpres</i>	LC/NT	Voidaan tavata runsaslukuisena muuton aikana
68	Vesipääsky, <i>Phalaropus lobatus</i>	LC/VU	Voidaan tavata runsaslukuisena muuton aikana
69	Töyhtöhyyppä, <i>Vanellus vanellus</i>	EN	Harvalukuinen muuttolintu
70	Merikihu, <i>Stercorarius parasiticus</i>	NT/LC	Tavallinen pesimälintu
71	Tunturikihu, <i>Stercorarius longicaudus</i>	LC/NT	Tavataan satunnaisesti
72	Isokihu, <i>Stercorarius skua</i>	LC	Tavataan satunnaisesti

Nro	Laji	Status*	Kommentti
73	Naurulokki, <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	VU	Melko tavallinen laji kesäkuukausina. Esiintymät kasvussa.
74	Kalalokki, <i>Larus canus</i>	NT	Tavallinen pesimälintu
75	Selkälokki, <i>Larus fuscus</i>	LC	Yksittäisten yksilöiden satunnaisia esiintymiä
76	Mustanmerenlokki, <i>Larus melanocephalus</i>	NA	Erittäin harvinainen (yksi havainto)
77	Harmaalokki, <i>Larus argentatus</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
78	Isolokki, <i>Larus hyperboreus</i>	NA/NT	Tavataan satunnaisesti talvikuukausina
79	Merilokki, <i>Larus marinus</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
80	Pikkulokki, <i>Hydrocoleus minutus</i>	VU	Erittäin harvinainen
81	Pikkukajava, <i>Rissa tridactyla</i>	EN/NT	Ei pesi Tenojoen suulla, mutta yhdyskuntia tavataan Tenonvuonon sisemmissä osissa.
82	Tiiralokki, <i>Xema sabini</i>	NA/VU	Erittäin harvinainen
83	Jäälokki, <i>Pagophila eburnea</i>	NA/VU	Erittäin harvinainen
84	Lapintiira, <i>Sterna paradisaea</i>	LC	Aiemmin tavallinen pesimälintu Kanta supistunut voimakkaasti viime vuosina.
85	Kalatiira, <i>Sterna hirundo</i>	EN	Tavataan satunnaisesti
86	Riskilä, <i>Cephus grylle</i>	VU	
87	Pikkuruokki, <i>Alle alle</i>	NA/LC	
88	Ruokki, <i>Alca torda</i>	EN/EN	
89	Hiiripöllö, <i>Surnia ulula</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
90	Suopöllö, <i>Asio flammeus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonsuojelualueella ja sen laitamilla
91	PHelmipöllö, <i>Aegolius funereus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
92	Tunturipöllö, <i>Bubo scandiacus</i>	EN	Tavataan satunnaisesti
93	Pikkutikka, <i>Dendrocopos minor</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
94	Pohjantikka, <i>Picooides tridactylus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
95	Käki, <i>Cuculus canorus</i>	NT	
96	Sepelkyyhky, <i>Columba palumbus</i>	LC	
97	Mehiläissyöjä, <i>Merops apiaster</i>	NA	Erittäin harvinainen (yksi havainto)
98	Kiuru, <i>Alauda arvensis</i>	VU	
99	Tunturikiuru, <i>Eremophila alpestris</i>	LC	Lepää alueella kevätmuuton aikana
100	Törmäpääsky, <i>Riparia riparia</i>	NT	Tavallinen pesimälintu (pesii jyrkissä hiekkarinteissä)
101	Haarapääsky, <i>Hirundo rustica</i>	LC	
102	Niittykirvinen, <i>Anthus pratensis</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
103	Metsäkirvinen, <i>Anthus trivialis</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
104	Lapinkirvinen, <i>Anthus cervinus</i>	LC	Pesii hajanaisesti koko luonnonsuojelualueella
105	Luotokirvinen, <i>Anthus petrosus</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
106	Västääräkki, <i>Motacilla alba</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
107	Keltävästääräkki, <i>Motacilla flava</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu
108	Tilhi, <i>Bombycilla garrulus</i>	LC	Harvinainen
109	Koskikara, <i>Cinclus cinclus</i>	LC	

Luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemille aiheutuvien vaikutusten arviointi

Liitteet

Nro	Laji	Status*	Kommentti
110	Peukaloinen, <i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
111	Rautiainen, <i>Prunella modularis</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
112	Sinirinta, <i>Luscinia svecica</i>	NT	Melko tavallinen pesimälintu
113	Leppälintu, <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
114	Pensastasku, <i>Saxicola rubetra</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
115	Kivitasku, <i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
116	Sepelrastas, <i>Turdus torquatus</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
117	Räkättirastas, <i>Turdus pilaris</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
118	Punakylkirastas, <i>Turdus iliacus</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
119	Laulurastas, <i>Turdus philomelos</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
120	Pajulintu, <i>Phylloscopus trochilus</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
121	Tiiltalitti, <i>Phylloscopus collybita</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
122	Lapinuunilintu, <i>Phylloscopus borealis</i>	EN	Tavataan satunnaisesti
123	Ruokokerttunen, <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu
124	Kirjosieppo, <i>Ficedula hypoleuca</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
125	Hömötiainen, <i>Poecile montanus</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
126	Lapintiainen, <i>Poecile cinctus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
127	Talitiainen, <i>Parus major</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
128	Sinitiainen, <i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
129	Harakka, <i>Pica pica</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
130	Varis, <i>Corvus cornix</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
131	Nokivaris, <i>Corvus corone</i>	NA	Tavataan satunnaisesti
132	Mustavaris, <i>Corvus frugileus</i>	NT	Tavataan satunnaisesti
133	Korppi, <i>Corvus corax</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
134	Kuukkeli, <i>Perisoreus infaustus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
135	Närhi, <i>Garrulus glandarius</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
136	Kottarainen, <i>Sturnus vulgaris</i>	NT	Tavataan satunnaisesti
137	Varpunen, <i>Passer domesticus</i>	LC	Tavallinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
138	Pikkuvarpunen, <i>Passer montanus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
139	Keltasirkku, <i>Emberiza citrinella</i>	NT	Tavataan satunnaisesti
140	Järripeippo, <i>Fringilla montifringilla</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
141	Peippo, <i>Fringilla coelebs</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
142	Viherpeippo, <i>Carduelis chloris</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
143	Vuorihemppo, <i>Carduelis flavirostris</i>	NT	Tavataan satunnaisesti
144	Urpiainen, <i>Carduelis flammea</i>	LC	Tavallinen pesimälintu
145	Vihervarpunen, <i>Spinus spinus</i>	LC	Harvalukuinen pesimälintu luonnonpuiston laitamilla
146	Tundraurpiainen, <i>Carduelis hornemanni</i>	LC	Tavataan satunnaisesti
147	Lapinsirkku, <i>Calcarius lapponicus</i>	VU	Tavataan satunnaisesti

Luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemille aiheutuvien vaikutusten arviointi

Liitteet

Nro	Laji	Status*	Kommentti
148	Pulmunen, <i>Plectrophenax nivalis</i>	LC	Leväähtää alueella suurina parvina kevät- ja syysmuuton aikana
149	Pajusirkku, <i>Emberiza schoeniclus</i>	NT	Harvalukuinen pesimälintu

\* Poikkeavissa tapauksissa on ilmoitettu sekä Norjan (mantereen) että Huippuvuorten punaisen listan mukainen status.

**Liite 2.** Yleiskuva raportoiduista lintujen lajikohtaisista määristä ajanjaksolla 1.1.2000 - 20.12.2017 suurimmasta pienimpään. Muutamia liitteessä 1 mainittuja lajeja puuttuu, koska löydöistä ei ole raportoitu Lajitietopankkiin. Jos Norjan ja Huippuvuorten punaisen listan statukset eroavat toisistaan, molemmat ilmoitetaan. Lähde: Lajitietopankki (Artsdatabanken).

Laji	Tam	Hel	Maa	Huh	Toukokuu	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou	Yhteensä
Isokoskelo		44	23	43	870	23 899	22 397	81 428	83 708	39 432	975		252 819
Alli (NT)	1 123	4 458	5 055	886	594	338	28	17	4 068	34 804	7 286	613	59 270
Haahka (NT)	22	903	4 336	1 577	2 479	5 770	1 800	650	2 296	6 216	682		26 731
Harmaalokki	9	97	407	428	578	1 763	2 332	8 314	4 872	2 679	762		22 241
Koskelo	127	315	1 144	108	142	213	723	3 835	6 131	441	60		13 239
Kalalokki (NT)		20	104	111	980	1 473	1 410	4 781	2 869	1 323	70		13 141
Pikkukajava (EN/NT)		1	3	201	746	1 985	487	2 256	327	383	93		6 482
Suosirri (LC/NT)					2 940	646	4	354					3 944
Merilokki		9	31	103	119	466	761	1 546	371	252	80		3 738
Merimetso	40	35	5	138	466	372	669	1 075	166	189	2	1	3 158
Tylli (LC/NT)					1 157	1 336	71	233					2 797
Riskilä (VU)	22	337	106	261	318	302	207	604	53	201	23	17	2 451
Meriharakka			1	236	341	718	540	263	17				2 116
Varpunen	438	686	151	83	60	10	2			89	259	319	2 097
Mustalintu (NT)					62	308	13	109	193	375	81		1 141
Varis	52	94	75	42	78	92	118	85	189	202	87	25	1 139
Pulmunen				116	30				6	665	9		826
Urpaiainen	181	204	93	26	16	32	15		4	60	37	88	756
Merisirri	60	183	346	39	20	37				37	15		737
Lapinsirri					35	597	59	7					698
Talitiainen	137	151	39	39	31	9	2		4	64	114	93	683
Lapintiira					52	589	22						663
Merikihu (NT)					67	174	85	117	6				449
Pikkusirri					1	344		22					367
Merikotka	4	17	3	5	35	61	23	37	99	62	17	2	365
Hömötiainen	68	81	39	18	13	4	1	1		25	49	53	352
Punakuiri					112	107	34	86					339
Telkkä					1	141	40		151	1			334
Viherpeippo	58	72	47	19	20	6	2			6	30	41	301
Ristisorsa			1	7	113	164	6	7					298
Piikkusiipi (VU)					33	38	25		153	9			258
Punatulkku	49	60	7	5	3	2				1	34	41	202
Järripeippo					133	41	24				1		199
Korppi	10	12	29	14	10	13	28	16	11	45	8	1	197
Sinisorsa	2	28	61	2	18	42				32	7		192
Kyhmyhaahka (NA/NT)			160		1		1						162
Törmäpääsky (NT)					23	128	10		1				162
Tundraurpiainen	8	8	95	24		1						13	149
Haapana					11	125	1		2				139

Luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemille aiheutuvien vaikutusten arviointi

Liitteet

Laji	Tam	Hel	Maa	Huh	Toukokuu	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou	Yhteensä
Mustaviklo						1	1	126					128
Lapintiainen	42	20	31	3						6	6	18	126
Punajalkaviklo					42	43		37	4				126
Räkättirastas		12			23	26	6		47	11			125
Suokukko (VU)					50	2		71					123
Tavi					94	15		5					114
Jouhisorsa (NT)						94	4	7	3				108
Västäräkki					53	28	7	14	2				104
Merihanhi					21	69		13					103
Tilhi		3			2	2	1			92			100
Kapustarinta (LC/EN)					97		1						98
Lapinkirvinen					57	25							82
Harakka	10	18	5	6		7	2		2	8	9	14	81
Kuovi (VU)					18	48	10	3					79
Naurulokki (VU)					19	34	22	2					77
Sinitiainen	17	27	9	2						2	7	11	75
Pajulintu					5	50	11						66
Niittykirvinen					48	8	6	3					65
Punakylkirastas					12	37	11						60
Pikkukuovi					19	23	8						50
Isosirri (NA/EN)					31	3		11					45
Pulmusirri (NA/VU)					1	33		11					45
Vesipääsky (LC/VU)					5	20		16					41
Hiiripöllö	1	2	3	5	1	20	1	1		3	1	1	39
Piekana				3	11	17	2	3	2				38
Karimetso					5	15		16		2			38
Karikukko (LC/NT)					10	22							32
Kurki					4			28					32
Pohjantikka		7	6	5	6					1			25
Lapinsirkku (VU)					23								23
Sepelrastas					10	3	3		6	1			23
Haarapääsky					1	21							22
Ampuhaukka				1	6	5		8	1				21
Kiiruna (NT)		14		4	1								19
Riekko (NT)				3	2	10	1				1		17
Kaakkuri					12	4	1						17
Käki (NT)					3	11	1						15
Pajusirkku (NT)					1	9	3	2					15
Luotokirvinen						14		1					15
Pikkuruokki		1										13	14
Kivitasku					10	3	1						14
Suopöllö					2	1	1	1	7	1			13
Rantasipi					4	7	1						12
Tukkasotka					2	10							12
Peippo				1	8						2		11
Tunturikihi (LC/NT)					1	8	1	1					11
Sinirinta (NT)					1	8	1						10
Liro					2	6		2					10
Lyhytnokkahanhi					8	2							10
Kirjosieppo					5	5							10



Luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemille aiheutuvien vaikutusten arviointi

Liitteet

Laji	Tam	Hel	Maa	Huh	Toukokuu	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou	Yhteensä
Vuorihemppo (NT)					8	1							9
Leppälintu					2	3	3						8
Ruokokerttunen						8							8
Pikkutikka					7								7
Taivaanvuohi				1		6							7
Tunturikiuru					7								7
Vihervarpunen				1		6							7
Harmaahaikara					2	2		3					7
Rautiainen						5	1		1				7
Pikkuvarpunen		5	1		1								7
Kiuru (VU)						4	3						7
Keltavästäräkki					4	2							6
Käpytikka				1						4			5
Närhi										5			5
Sepelhanhi (NA/NT)						3				2			5
Laulujoutsen				1	1	2			1				5
Selkälökki						4		1					5
Kuikka					5								5
Lapasotka (VU)						4							4
Tiiltalitti					1	3							4
Valkoposkihanhi						4							4
Sepelkyyhky				2	1		1						4
Lapasorsa (NT)						4							4
Metsähanhi (VU)					4								4
Pikkuruokki (EN)					3								3
Pensastasku						3							3
Koskikara	1		1				1						3
Uivelo (VU)								1	2				3
Helmipöllö		1						1		1			3
Lehtokurppa					1	1	1						3
Peukaloinen						1	1						2
Kuukkeli											2		2
Kottarainen (NT)				1		1							2
Nokivaris						2							2
Tuulihaukka							1	1					2
Palsasirri					1								1
Mehiläissyöjä					1								1
Pikkulokki (VU)					1								1
Jänkäsirriäinen								1					1
Jääkuikka (NT)												1	1
Keltasirkku (NT)						1							1
Amerikanjääkuikka						1							1
Mustavaris (NT)							1						1
Lapinuunilintu (EN)							1						1
Sinisuonhaukka (VU)					1								1
Kuhankeittäjä									1				1
Isolokki (NA/NT)			1										1
Isokihu						1							1
Mustanmerenlokki					1								1
Keltavästäräkki						1							1
Metsäkirvinen					1								1

Luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemille aiheutuvien vaikutusten arviointi

Liitteet

Laji	Tam	Hel	Maa	Huh	Toukokuu	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou	Yhteensä
Tundrakurmitsa									1				1
Kuovisirri								1					1
Muuttohaukka								1					1
Töyhtöhyyppä (EN)						1							1