

Tilaja
Nord Stream 2

Dokumentin tyyppi
Natura-arvioinnin tarveharkinta

Päiväys
16.12.2016

Dokumentin numero:
W-PE-EIA-PFI-REP-805-030200FI-06

NORD STREAM 2 NATURA- TARVEHARKINTA KOSKIEN ALUETTA "SANDKALLANIN ETELÄPUOLINEN MERIALUE, PORVOO (FI0100106)"

**NORD STREAM 2
NATURA-TARVEHARKINTA KOSKIEN ALUETTA
"SANDKALLANIN ETELÄPUOLINEN MERIALUE,
PORVOO (FI0100106)"**

Versio **06**
Päiväys **16.12.2016**
Laatineet **Ari Hanski, Kaisa Torri**
Tarkistanut **Antti Lepola**
Hyväksynyt **Sakari Salonen**

Viite **W-PE-EIA-PFI-REP-805-030200FI-06**

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	4
2.	ARVIOITAVAN HANKKEEN KUVAUS	5
3.	NATURA-ARVIOINNIN TARVEHARKINNAN TAUSTAA	6
3.1	Natura 2000-verkosto	6
3.2	Natura-arvioinnin tarveharkinta	7
4.	AINEISTO JA MENETELMÄT	8
5.	NATURA 2000 -ALUE SANDKALLANIN ETELÄPUOLISELLA MERIALUEELLA	8
5.1	Sijainti ja yleistiedot	8
5.2	Suojelutilanne	9
5.3	Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit	10
5.4	Luontodirektiivin liitteen II lajit	10
5.5	Lintudirektiivin liitteen I lajit	11
5.6	Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit	11
6.	NORD STREAM PROJEKTIN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	11
6.1	Yleistä	11
6.2	Kiviaineksen kasaus lähellä Kalbådagrundin aluetta	11
6.3	Tutkimuslinjojen tutkimukset Kalbådagrundin alueella	12
6.4	Videokuvausten tulokset	13
6.5	Johtopäätökset	15
7.	NORD STREAM 2 -HANKKEEN ARVIOIDUT VAIKUTUKSET SANDKALLANIN NATURA 2000-ALUEESEEN	16
7.1	Yleistä	16
7.2	Vaikutukset luontodirektiivin mukaisiin luontotyyppeihin	16
7.3	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin	16
7.4	Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin	16
7.5	Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit	17
8.	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	17
9.	VAIKUTUS NATURA-ALUEEN EHEYTEEN	18
10.	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN	18
11.	JOHTOPÄÄTÖKSET	18
12.	VIITTEET	19

Liitteet

1. Kartta Nord Stream tarkkailuasemista 2010, mm. lähellä Sandkallanin Natura 2000 -aluetta.

1. JOHDANTO

Syyskuussa 2015 PJSC Gazprom, saksalaiset yritykset E.ON ja Wintershall, brittiläis-hollantilainen konserni Royal Dutch Shell, itävaltalainen OMV sekä ranskalainen Engie-konserni (aiemmin GDF SUEZ) allekirjoittivat osakassopimuksen (Shareholders Agreement) Nord Stream 2 AG:n perustamiseksi rakentaakseen lisää kaasunkuljetusinfrastruktuuria Venäjältä EU:hun. Itämeren poikki kulkevan Nord Stream 2- kaksoisputkilinjan vuosittainen kuljetuskapasiteetti on 55 miljardia kuutiometriä maakaasua suoraan EU:n markkinoille ympäristölle turvallisella ja luotettavalla tavalla yli 50 vuoden ajan. Nord Stream 2 -hanke tulee täydentämään olemassa olevia maakaasun kuljetusreittejä EU:iin. Se tulee myös vahvistamaan EU:n kaasuinfrastruktuuria ja -varastoja sekä markkinoita Luoteis-Euroopassa, kuten myös Keski- ja Kaakkois-Euroopassa Itävallan Baumgartenin kaasuhubiin liittyvien yhteyksien kautta. Hanke pohjautuu olemassa olevasta Nord Stream-putkilinjasta saatuihin positiivisiin kokemuksiin.

Nord Stream 2 -maakaasuputkilinjat tulevat olemaan noin 1 200 kilometrin pituisia, ulottuen Venäjän Baltian rannikolta Itämeren poikki Saksan rannikolle lähelle Greifswaldia ilman välikompressoriasemaa. Suomen osuuden pituus sen talousvyöhykkeellä (EEZ) on noin 375 kilometriä. Keskimääräinen putkilinjan syvyys reitillä on noin 70 metriä. Reitti kulkee noin 20-30 kilometrin päässä Suomen rannikosta. Putkilinjat tullaan asentamaan olemassa olevien Nord Stream-putkilinjojen pohjoispuolelle.

Nord Streamin ensimmäinen linja otettiin käyttöön vuonna 2011 ja toinen vuonna 2012. Touku-kuussa 2012 Nord Stream AG toteutti osakkaidensa pyynnöstä toteutettavuustutkimuksen kahdesta mahdollisesta uudesta putkilinjasta, joiden käyttöikä olisi 50 vuotta. Tutkimuksessa tarkasteltiin teknisiä ratkaisuja, reittivaihtoehtoja, ympäristövaikutuksia ja rahoitusta.

Nord Stream AG ehdotti toteutettavuustutkimuksessaan kolmea pääasiallista reittikäytävävaihtoehtoa sekä tarkasteli erityisesti niihin liittyviä mahdollisia ympäristöllisiä rajoitteita Suomen talousvyöhykkeellä.

Natura 2000

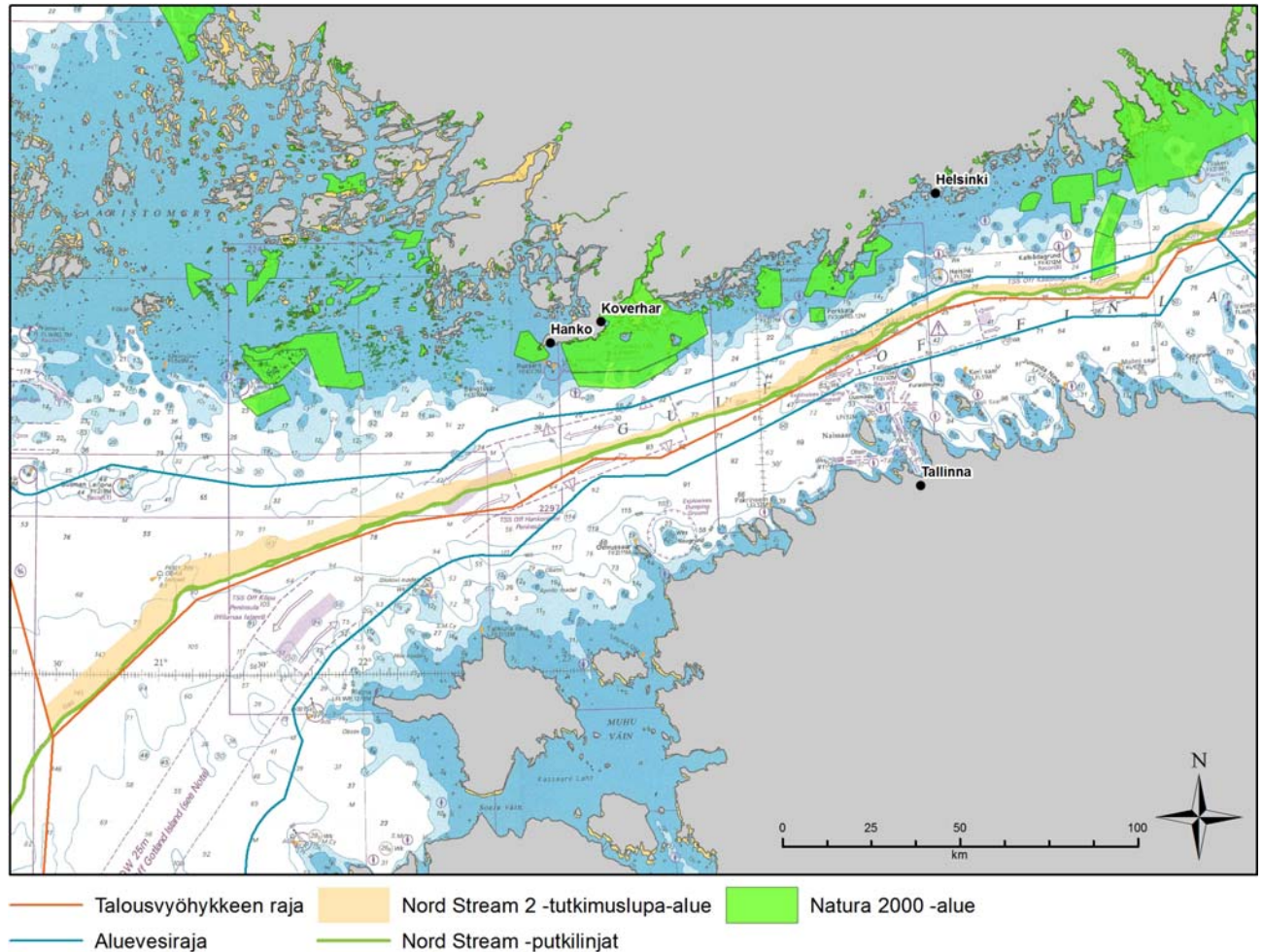
Tässä yhteydessä suunnitellulta putkilinjan reitiltä tunnistettiin kriittiset alueet, joista yksi oli lähin Natura 2000 -alue, nimeltään "Sandkallanin eteläpuolinen merialue, Porvoo" (myöhemmin "Sandkallan"). Toteutettavuusselvityksen aikaan kaasuputkilinjan tutkimuskäytävä oli suunniteltu kulkemaan aivan suojelualan vierestä (lähimmillään 6 m etäisyydellä rajauksesta). YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa yhteysviranomaisen (Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, jatkossa Uudenmaan ELY-keskus) esitti, että putkilinjojen rakentamisen vaikutukset Sandkallanin alueeseen tulee arvioida (Ramboll 2013a, Uudenmaan ELY-keskus 2013). Suojelualueisiin liittyvistä asioista on myöhemmin neuvoteltu Uudenmaan ELY-keskuksen kanssa.

Lupapäätöksen 3.12.2015 TEM/1641/08.08.01/2015 mukaan suojelualue sijaitsee noin 800 m etäisyydellä tutkimuslupa-alueesta ja 1 800 m etäisyydellä harkittavana olevasta putkilinjan reittivaihtoehdosta (alustava reittilinjaus 6.11.2015). Uudenmaan ELY-keskuksessa 26.10.2015 pidetyssä hankkeen ympäristövaikutusten arviointiprosessia käsitelleessä kokouksessa sovittiin, että ensivaiheessa tehdään Natura-arvioinnin tarveharkinta. Tarveharkinnan tulosten pohjalta voidaan arvioida, onko tarpeen laatia myös varsinainen Natura-arviointi.

Tältä pohjalta laadittiin Natura-arvioinnin tarveharkinta, koskien Nord Stream 2 - kaasuputkilinjojen vaikutuksia "Sandkallanin" Natura 2000-alueeseen. Tällä hetkellä kaasuputkilinjojen vaihtoehtoiset reitit ovat avoimia, koska tutkimukset ovat meneillään toteuttamiskelpoisten reittivaihtoehtojen valitsemiseksi. Tätä selvitystä varten reitin lähimmäksi etäisyydeksi Sandkallanin alueeseen on konservatiivisesti valittu 1 800 m. Etäisyyden perusteella Natura-arvioinnin tarveharkinta rajoittuu koskemaan vain "Sandkallania".

2. ARVIOITAVAN HANKKEEN KUVAUS

Suunniteltu Nord Stream 2 tutkimuslupa-alue on esitetty kuvassa 2-1.



Kuva 2-1. Nord Stream 2 -tutkimuslupa-alueen sijainti Suomen talousvyöhykkeellä (Nord Stream 2 AG).

Hankkeen toteuttaminen edellyttää erilaisia valmistelevia ja rakentamiseen liittyviä töitä Suomen talousvyöhykkeellä. Niitä ovat:

- ammusten raivaus
- kiviaineksen kasaus merenpohjalle epätasaisuuksien loiventamiseksi eli putkilinjan vapaiden jänneväliden minimoimiseksi
- kiviaineksen kuljetus satamasta (mahdollisesti Kotkasta) putkilinjan asennuskäytävään
- olemassa olevien kaapeleiden ja putkien risteyskohtien rakentaminen
- putkenkuljetusalusten liikenne satamasta (mahdollisesti Hangosta ja Kotkasta) putkenlaskualukselle
- mahdollinen putkilinjojen käyttöönoton valmistelu (painetestaus) pohjalle laskemisen jälkeen
- mahdollinen putkijaksojen vedenalainen yhdistäminen
- putkilinjojen käyttöönotto
- käyttö
- putkilinjojen käytöstä poisto

Suomen talousvyöhykkeellä tehtävässä putkenlaskussa on alustavasti suunniteltu käytettävän kahta alustyyppiä. Itäisellä osuudella, Venäjän rajalta Hangon eteläpuoleiselle merialueelle, putkenlaskussa tullaan käyttämään dynaamisesti asemoitavaa (DP) alusta, joka säilyttää sijaintinsa ohjausputkureiden avulla. Hangosta Suomen talousvyöhykkeen länsirajalle käytetään todennäköisimmin ankkuroitavaa putkenlaskualusta. Kokonaisuudessaan hanke on samankaltainen kuin

oli Nord Stream -putkijärjestelmän rakentaminen vuosina 2009–2012. Selkeänä erona kuitenkin on, että tässä hankkeessa molemmat putkilinjat on suunniteltu rakennettaviksi samanaikaisesti. Tämä ei välttämättä tarkoita sitä, että Suomessa olisi yhtä aikaa kaksi putkenlaskualusta. Olemassa olevien Nord Stream -putkilinjojen ylityskohtaa on suunniteltu Suomen talousvyöhykkeelle, lähelle Venäjän aluevesialuetta.

Putken laskunopeuden arvioidaan olevan noin 2–3 km päivässä. Reitityksen yleisohjeena vähimmäisetäisyys olemassa olevaan lähimpään Nord Stream -putkilinjaan DP-aluksella laskettavilla osuuksilla on 500 m ja 1 200 m osuuksilla, joissa käytössä on ankkuroitava putkenlaskualus.

3. NATURA-ARVIOINNIN TARVEHARKINNAN TAUSTAA

3.1 Natura 2000-verkosto

Suojelun kohteina ovat Euroopan Unionin luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamat luontotyypit, lajit ja niiden elinympäristöt, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura 2000 -verkostoon ilmoittamalla tai ehdottamalla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että ns. Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura 2000 -verkostoon, *ei merkittävästi heikennetä*.

Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella. Sitä, milloin luonnonarvot heikentyvät tai milloin ne merkittävästi heikentyvät, ei kuitenkaan ole määritelty luonto- tai lintudirektiivissä.

Mitä tahansa lupa-asiaa tai viranomaisasiaa ratkaistaessa on noudatettava, mitä luonnonsuojelulain 10 luvussa säädetään Natura 2000 -verkostosta. Useimpiin maankäyttöä tai luontoa mahdollisesti muuttavaa toimintaa tavalla tai toisella sääteleviin lakeihin on otettu tätä koskeva viittaus-säännös luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:iin.

"Jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Edellä tarkoitettu vaikutusten arviointi voidaan tehdä myös osana ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) 2 luvussa tarkoitettua arviointimenettelyä. (24.6.2004/553)"

Yhteenvedona luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännökset merkitsevät sitä, että hankkeet tai suunnitelmat eivät saa yksistään eivätkä yhdessä *merkittävästi heikentää* niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Mikäli on todennäköistä, että tällaisia vaikutuksia on, tulee vaikutukset arvioida. Lupa voidaan myöntää tai suunnitelma hyväksyä vasta kun arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Kyseeseen tulevat tällöin paitsi Natura-alueelle kohdistuvat toiminnot myös sellaiset alueen ulkopuolelle sijoittuvat hankkeet, joiden vaikutukset ulottuvat Natura-alueelle. Toisaalta alueen sisällekin voi kohdistua luontoa muuttavia toimintoja, mikäli ne eivät merkittävästi heikennä suojelun perusteita.

Luontodirektiivi

Luontodirektiivin tavoitteena on luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston ja niiden elinympäristöjen suojeleminen. Eri toimenpiteillä pyritään varmistamaan Euroopan yhteisön tärkeinä pitämien luontotyyppien ja lajien suotuisa suojelutaso. Keskeisiä toimenpiteitä ovat Natura 2000 -alueiden perustaminen, lajien tiukan suojelun järjestelmä ja hyödyntämisen säättely.

Luontodirektiivin liitteissä lueteltuja, yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyyppisiä ja lajeja on Suomessa seuraavasti:

- Liite I, 69 luontotyyppiä, suojelukeino Natura 2000 -alueet (SAC-alueet, *Special Areas of Conservation*)
- Liite II, 88 lajia, suojelukeino Natura 2000 -alueet (SAC-alueet, *Special Areas of Conservation*)
- Liite IV, 73 lajia, tiukan suojelun järjestelmä (Luonnonsuojelulaki 49 §)

Luontodirektiivin liitteisiin on valittu yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyyppisiä ja lajeja, jotka ovat vaarassa hävitä luontaisilta levinneisyysalueiltaan, joilla on pienet kannat tai levinneisyysalueet, jotka ovat hyviä esimerkkejä kyseisen luonnonmaantieteellisen alueen ominaispiirteistä tai jotka ovat endeemisiä lajeja. Osa luontodirektiivin luontotyypeistä ja lajeista on määritelty ensisijaisesti suojeltaviksi, ja ne on osoitettu direktiivin liitteissä I ja II tähdellä (*). Niiden suojelusta yhteisö on erityisvastuussa.

Natura-alueen eheys

Luontodirektiivi korostaa Natura-alueen merkitystä kokonaisuutena ja sen ekologisten ominaisuuksien merkitystä siellä oleville luontotyypeille ja lajeille (Söderman 2003). Yksittäisiin luontotyyppisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi Natura-arvioinnissa on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura -alueen eheyteen. Vaikka vaikutukset eivät olisi mihinkään luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaisen suuret vaikutukset moneen lajiin ja luontotyyppiin saattavat heikentää alueen ekologista rakennetta tai toimintaa merkittävästi. Eheydellä ja koskemattomuudella tarkoitetaan tarkastelun alaisen kohteen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkoston.

3.2 Natura-arvioinnin tarveharkinta

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa otetaan esiin viisi näkökohtaa: 1) hankkeen tai suunnitelman kuvaus, 2) Natura-alueen ja siihen kohdistuvien vaikutusten kuvaus, 3) vaikutusten merkittävyyden arviointi, 4) lieventävien toimenpiteiden ja vaihtoehtojen sekä yhteisvaikutusten tarkastelu sekä 5) johtopäätökset ja arvio vaikutuksista.

Tarveharkinnan johtopäätös voi olla:

- 1) Ei heikennä Natura-arvoja, Natura-arviointia ei tarvita
- 2a) Heikentää, Natura-arviointi tehtävä
- 2b) Vaikutusten ilmeneminen epävarma, Natura-arviointi tehtävä

"Sandkallanin eteläpuolinen merialue" on sisällytetty Suomen Natura-verkoston luontodirektiivin (SAC) perusteella. Siten hankkeen vaikutukset luontodirektiivin mukaisiin suojeluarvoihin tulee arvioida.

4. AINEISTO JA MENETELMÄT

Nord Stream 2 -putkihankkeen mahdolliset vaikutukset "Sandkallanin eteläpuolinen merialue" -nimiseen Natura-alueeseen (FI0100106, SAC) arvioitiin olemassa oleviin tietoihin perustuen. Hankkeen suunnittelu ei tätä raporttia kirjoitettaessa ollut edennyt niin pitkälle, että tiedot suojelualueen lähellä tarvittavista asennustöistä olisivat olleet käytettävissä.

Keskeisimpinä lähtötietoina arvioinnissa käytettiin:

- Natura -tietolomake (2012), "Sandkallanin eteläpuolinen merialue, Porvoo". Sandkallanin eteläpuolinen merialue on liitetty Natura 2000 -verkostoon myöhempänä täydennyksenä (Ehdotus Suomen Natura 2000 -verkostoehdotuksen täydentämiseksi, Ympäristöministeriö 1.4.2009).
- Natura-tietolomakkeen ehdotetut päivitystiedot (2014). Päivitysehdotuksen tiedot ovat alustavia ja voivat vielä muuttua.
- Marin Mättekniik AB 2008. Kalbådagrundin alueen biologiset tutkimukset Suomenlahdella.
- Marin Mättekniik AB 2014a. Kalbådagrundin alueen biologiset tutkimukset Suomenlahdella.
- Aiemmin toteutetun Nord Stream hankkeen seurantatutkimuksista saadut kokemukset kaasuputken rakentamisen ympäristövaikutuksista.

Lisäksi Metsähallitukselta tiedusteltiin mahdollisia luontotyyppi-inventointien tuloksia tai muita mahdollisia kartoitustietoja alueelta. Sandkallanin eteläpuoliselta merialueelta ei ollut saatavissa luontotyyppiaineistoja (tiedonanto sähköpostitse, Jyrki Määttä/Metsähallitus 7.12.2015). Alueelta ei vielä toistaiseksi ole muutakaan vedenalaista kartoitustietoa (tiedonanto sähköpostitse, Maiju Lanki/Metsähallitus 7.12.2015).

Natura-arvioinnin tarveharkinta on laadittu Ramboll Oy:ssä (FM, biologi Kaisa Torri ja FM, hydrobiologi Ari Hanski) Nord Stream 2:n toimeksiannosta.

5. NATURA 2000 -ALUE SANDKALLANIN ETELÄPUOLISELLA MERIALUEELLA

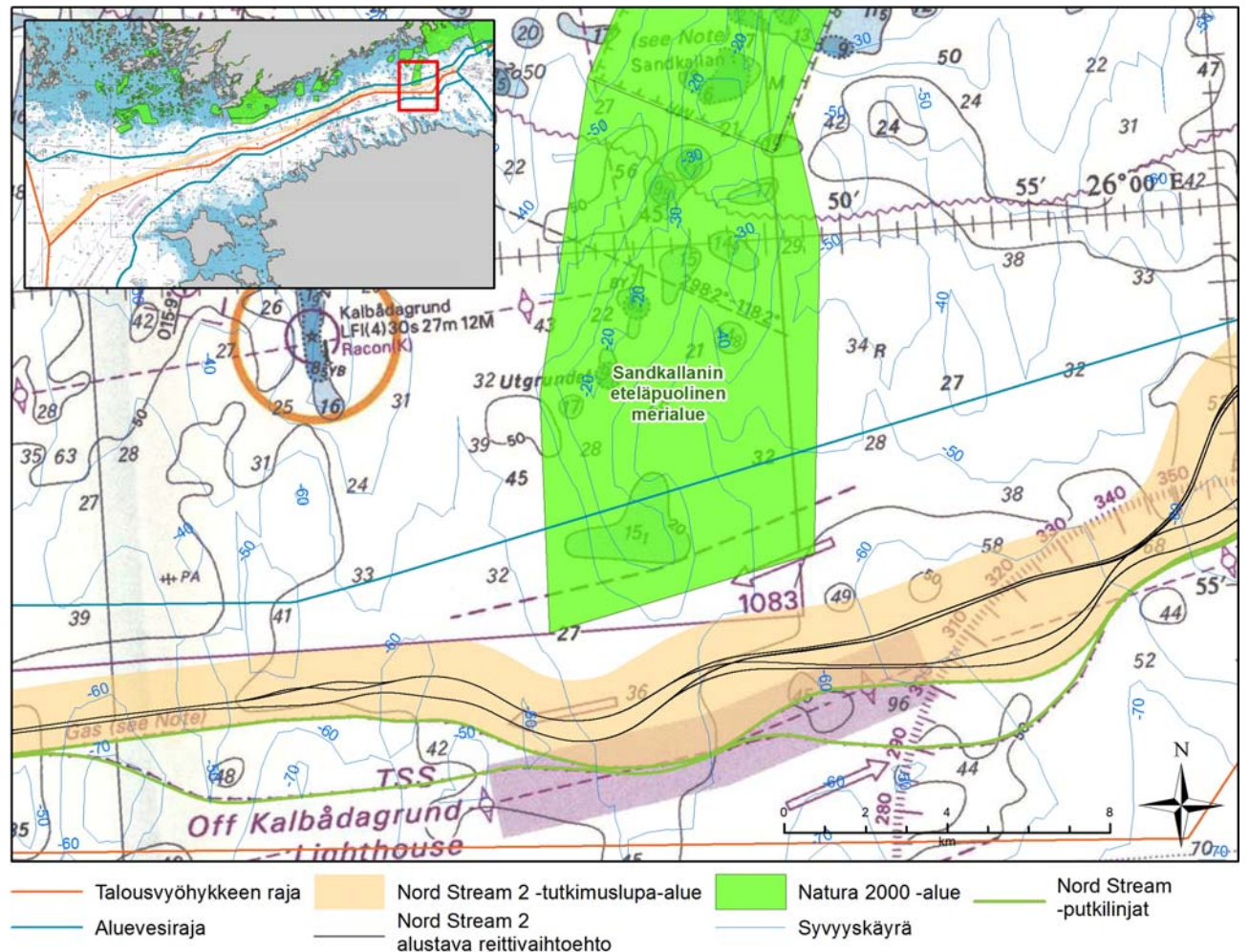
5.1 Sijainti ja yleistiedot

Natura -tietolomakkeen mukaan: *"Natura 2000 -alue sijaitsee avomerellä, Porvoosta etelään. Alueen topografia vaihtelee kovista kallio- ja kivikkopohjista laajoihin hiekka-alueisiin. Kallio-, moreeni-, hiekka-, sora- tai kivikkopohjaisten alueiden osuuden arvioidaan olevan noin ¾ alueen kokonaispinta-alasta. Tasaiset savipohjat sijaitsevat yli 50 metrin syvyydessä. Vesisyvyys vaihtelee 10 metristä 80 metriin, keskiyvyuden ollessa 35–45 metriä. Valtaosalla alueesta syvyys on yli 50 metriä. Alueella on kuitenkin useita ympäröivästä merialueesta kohoavia, riuttamaisia kivikko- tai kalliomuodostumia, jotka ovat matalimmillaan 15–20 metrin syvyydessä. Vaikka nämä kallio-, lohkare- ja kivikkopohjat muodostavat vain pienen osan Natura 2000 -alueen kokonaispinta-alasta, alueiden eliöyhteisöt ovat monimuotoisia ja vyöhykkeittäisiä. Valtalajeina ovat sinisimpukka (*Mytilus trossulus*) ja merirokko (*Balanus improvisus*). Kohoumien lakiosissa esiintyy vähäisessä määrin punaleviä (*mm. Polysiphonia sp.*) ja haarukkalevää (*Furcellaria lumbricalis*). Parhaimmillaan sinisimpukan peittävyys on noin 80 %. Syvemmillä kasvustojen peittävyys vähenee, ja yli 30 metrin syvyydessä lajia ei juuri esiinny. Noin 40–50 metrin syvyydessä kivi- ja kalliopinnoilla on enää vain muutamia polytyppien runkokuntia. Pienialaisuudestaan huolimatta esiintymät ovat arvokkaita sijaitessaan kauas avomerelle työntyvällä muodostumalla.*

*Natura 2000 -alueen lajisto on Itämeren suolapitoisuudeltaan alhaisille osille tyypilliseen tapaan niukkaa, eikä poikkea Suomenlahdella yleisesti tavattavista lajeista. Lajien esiintyminen kaukana avomerellä edustavana kokonaisuutena on kuitenkin poikkeuksellista ja alueella saattaa muuttuvissa olosuhteissa olla merkitystä mm. lajien säilymisen ja leviämisen kannalta. Natura 2000 -alueella esiintyy ainakin sinisimpukkaa, merirokkoa, liejusimpukkaa (*Macoma baltica*), kilkkiä*

(*Saduria entomon*), katkoja, merisukasjalkaista (*Nereis diversicolor*), kivinilkkää (*Zoarces viviparus*), haarukkalevää ja korvameduusan (*Aurelia aurita*) polyypyvaiheita."

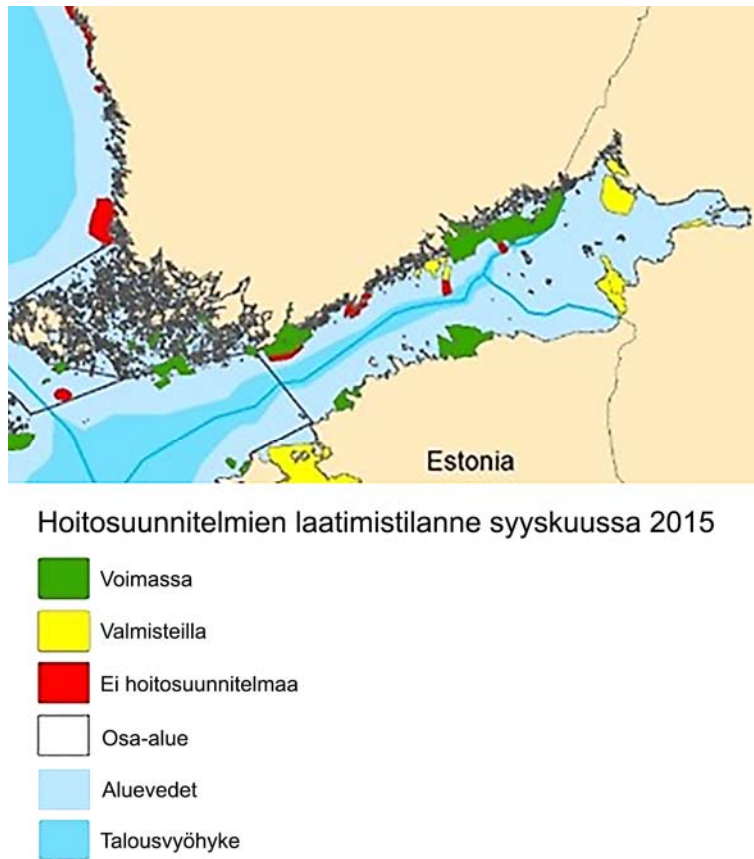
Nord Stream 2 tutkimuslupa-alue ja lähin Natura 2000 -alue "Sandkallan" on esitetty kuvassa 5-1.



Kuva 5-1. Nord Stream 2 hankkeen sijoittuminen Suomen talousvyöhykkeellä suhteessa "Sandkallanin eteläpuolinen merialue, Porvoo" -nimiseen Natura-alueeseen. (Nord Stream 2 alustavat reitit 6.11.2015).

5.2 Suojelutilanne

Aluetta "Sandkallanin eteläpuolinen merialue, Porvoo" (7 468 ha) kutsutaan HELCOMin merensuojelualueeksi (MPA). Alueen suojelua toteutetaan vesilain (587/2011) ja ympäristönsuojelulain (1096/1996) nojalla. Alueelle ei ole laadittu hoitosuunnitelmaa (viittaus Kuvaan 5-2).



Kuva 5-2. Itämeren suojelualueverkostoa koskevien hoitosuunnitelmien tilanne vuonna 2015 Suomenlahden osalta (HELCOM 2015).

5.3 Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit

Natura-tietolomakkeella on mainittu yksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi, "riutat (1170)". Natura-tietolomakkeiden päivityksen yhteydessä (2014) alkuperäisiin luontotyyppitietoihin ei ole esitetty muutoksia. Luontotyyppi "riutat" on hyvin edustettuna Natura 2000 -alueella. Hyvin karkeasti arvioituna luontotyypin kokonaispeittävydeksi alueella on arvioitu 220 ha. Arvio perustuu kartta- ja syvyystietoihin (tiedonanto sähköpostitse, Maiju Lanki/Metsähallitus 7.12.2015).

Luontotyypin *riutat* kuvaus (Airaksinen ja Karttunen 2001): Suomessa ei varsinaisia eloperäisiä riuttoja ole, sen sijaan kalliorannat ja kallioiset karit, joissa on levävyöhykkeitä, ovat ulkosaaristossa yleisiä ja luetaan tähän luontotyyppiin. Pohjoisen Itämeren rannikolla ylimpänä on matalan veden rihmalevävyöhyke, joka on yleensä hyvin kehittynyt loivilla rannoilla. Sen jälkeen on rakkolevävyöhyke (*Fucus vesiculosus*) sublitoraalivyöhykkeessä 0,5–6,0 metrin syvyydessä. Rakkolevävyöhykkeen alapuolella on punalevävyöhyke 5–10 metrin syvyydessä.

Sandkallanin Natura-alueen kuvauksessa on mainittu, että alue edustaa riutat -luontotyypin Suomen levinneisyysalueen äärimmäisten reuna-alueiden esiintymiä ja samalla tyyppin vain syvissä vesissä esiintyviä vaihettumisvyöhykkeitä.

5.4 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-tietolomakkeella ei ole mainittu luontodirektiivin liitteen II lajeja. Natura-tietolomakkeiden päivityksen yhteydessä (2014) tietoihin ei ole esitetty muutoksia luontodirektiivin liitteen II lajien osalta.

5.5 Lintudirektiivin liitteen I lajit

Natura-tietolomakkeella ei ole mainittu lintudirektiivin liitteen I lajeja. Natura-tietolomakkeiden päivityksen yhteydessä (2014) tietoihin ei ole esitetty muutoksia lintudirektiivin liitteen I lajien osalta.

5.6 Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit

Natura-tietolomakkeella ei ole mainittu uhanalaisia tai muita huomionarvoisia lajeja. Natura-tietolomakkeiden päivityksen yhteydessä (2014) tietoihin ei ole esitetty muutoksia uhanalaisten ja muiden huomionarvoisten lajien osalta.

6. NORD STREAM PROJEKTIN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

6.1 Yleistä

Aiemmin toteutetun Nord Stream -kaasuputkiprojektin rakentamisen ja käytön ympäristövaikutuksia on seurattu erikseen laaditun tarkkailuohjelman mukaisesti. Seuraavissa kappaleissa esitetään keskeiset tulokset ja johtopäätökset. Lisäksi tässä yhteydessä on lyhyesti esitetty "Sandkallanin" lähialueella tehtyjen biologisten seurantatutkimusten tulokset.

Yleisesti voidaan todeta, että rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset olivat samaa tasoa tai pienempiä kuin oli ennakoitu (Ramboll 2013b).

Suurimmassa kiviaineksen kasauspaikassa (putkijaksojen vedenalainen liitoskohta) väliaikaista, lisääntyntä meriveden sameutta esiintyi alimmassa, pohjan yläpuolisessa 10 m:n vesikerroksessa (pehmeitä sedimenttejä). Vaikutusalue ulottui alle kilometrin etäisyydelle työkohteesta. (Ramboll 2013b)

Ammusten raivauksen aikana räjäytyskohteissa yleisin sedimenttityppi oli erittäin pehmeä tai pehmeä savi. Tarkkailutulosten keskeisenä johtopäätöksenä oli, että sameuspilvien laajuus, mikäli niitä esiintyi, ulottui 200–300 m etäisyydelle räjäytyskohdasta. Kaikkien vesinäytteiden kiintoaineen keskiarvopitoisuus oli 2,4 mg/l ja keskiarvo sameuden kohdalla oli 0,7 FNU¹. Vertikaalissa näyteprofileissa metalli- ja ravinnepitoisuudet eivät kohonneet tausta-arvoista (Ramboll 2013b).

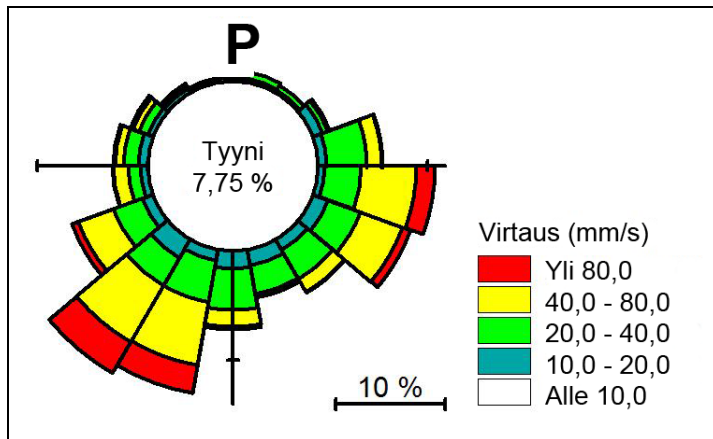
Putkenlaskun aikana DP-alue ei aiheuttanut merkittävää lisäystä pohjan läheisen meriveden sameuteen. (Ramboll 2013b)

Vuonna 2014 putkien käyttövaiheen aikana tehdyn viistokaikuluotaustulosten perusteella molemmat Nord Streamin putkilinjat Suomen talousvyöhykkeellä sijaitsevat merenpohjassa alueella, jossa pohjan läheiset virtaukset ovat yleensä alhaisia (MMT 2014b). Sen vuoksi merkittävää eroosiota tai sedimentaatiota ei arvioida esiintyvän. Pohjan läheiset virtaukset voivat potentiaalisesti aiheuttaa paikallista eroosiota putkien lähituntumassa (1 m etäisyydellä). Näkyvillä olevista putkista (hautautumisaste <20 %) voi aiheutua joitain vaikutuksia putkien läheisiin virtaamiin, mutta yli 50 m etäisyydellä merkittäviä vaikutuksia ei todettu (Witteveen+Bos et al. 2012).

6.2 Kiviaineksen kasaus lähellä Kalbådagrundin aluetta

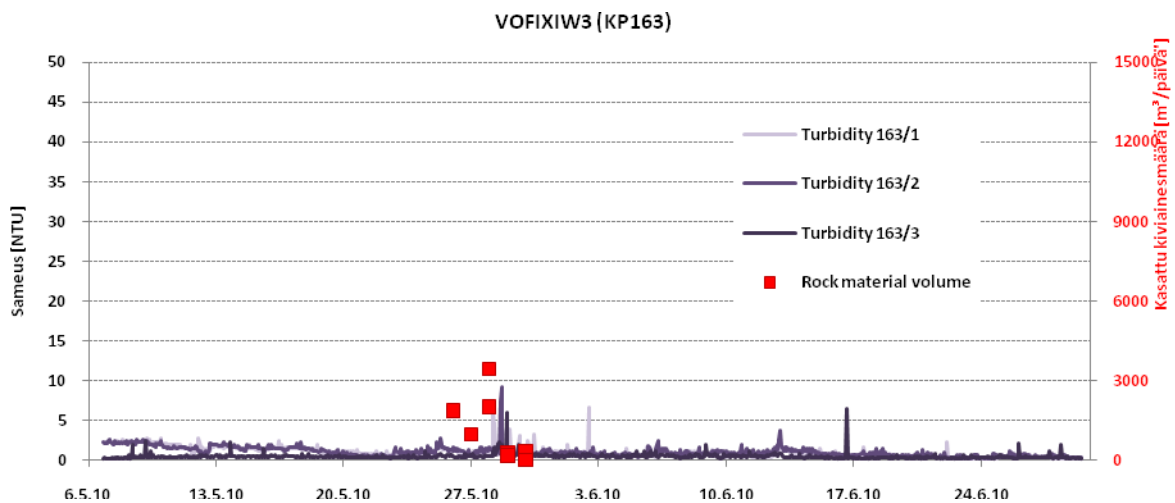
"Sandkallanin" lähimmissä kiviaineksen kasauskohteissa vallitsevat pohjan läheiset virtaukset suuntautuivat itään ja lounaaseen (liite 1, Kuva 6-1). Suunniteltavat Nord Stream 2 putkilinjat sijoittuvat arvioinnin kohteena olevan Natura-alueen eteläpuolelle.

¹ FNU = sameuden mittayksikkö, joka vastaa yksikköä NTU



Kuva 6-1. Ruusudiagrammi mitatusta keskimääräisestä virtaussuunnasta ja -nopeudesta vesipat- saan alimmissa 10 metrin kerroksessa VOFIXIW3- asemalla kiviaineksen kasaamisen ai- kana. Mittausjakso 6.5.2010 - 29.6.2010 (Ramboll 2011; liite 1).

Suurimmat kiinteiden anturien tallentamat sameusarvot olivat 6–9 NTU. Kohonneiden sameusar- vojen eli yli 5 NTU:n² arvojen kokonaiskesto merivedessä oli enintään tunti (Ramboll 2011). Ku- vassa 6-2 on esitetty graafisesti sameushuippujen esiintyminen ja voimakkuus lähellä merenpoh- jaa kiviaineksen kasaamiskertojen aikana toukokuussa 2010.



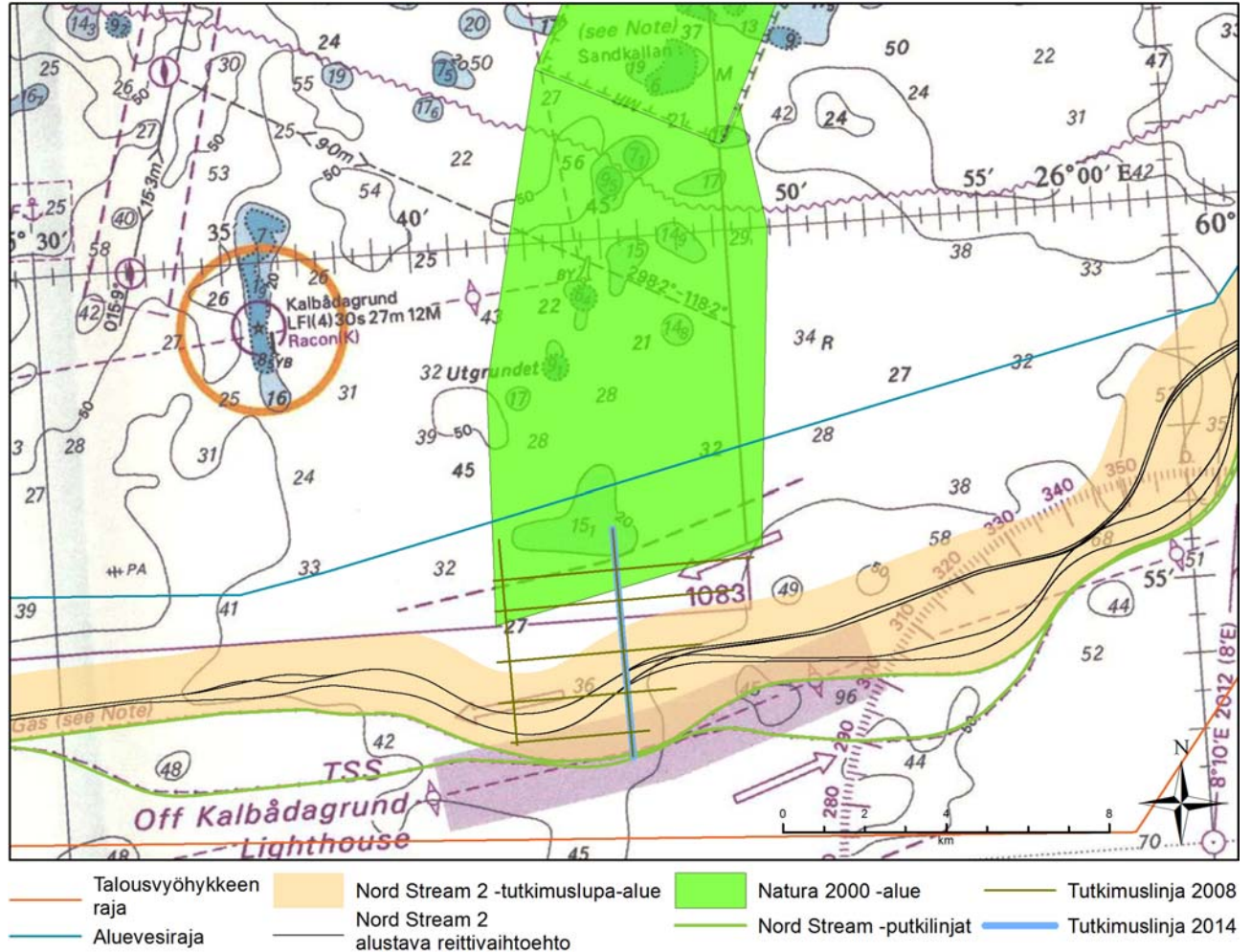
Kuva 6-2. Sameus (NTU) lähellä merenpohjaa (vasen y-akseli) ja päivittäin kasatun kiviaineksen määrä (oikea y-akseli) VOFIXIW 3 -asemalla 6.5.–29.6.2010 (Luode Consulting Oy 2010).

6.3 Tutkimuslinjojen tutkimukset Kalbådagrundin alueella

Sandkallanin Natura 2000 -alueen ulkomerenpuoleisen reunan pohjien laatua, olosuhteita ja eliöstöä valituilla tutkimuslinjoilla on seurattu kahteen otteeseen, vuosina 2008 ja 2014, Nord Stream -projektin ympäristövaikutusten arvioinnin ja rakentamisen seurannan yhteydessä. Suo- jelualueen eteläraja sijaitsee 2,9 km etäisyydellä putkilinjan reitistä osuudella, jossa putkenlas- kussa käytettiin DP-alusta. Lähimmät kiviaineksen kasauspäikat ennen putkenlaskua sijoittuivat 3,3–3,9 km etäisyydelle Natura 2000-alueen etelärajasta.

² Keskimääräinen sameuden tausta-arvo (2 NTU) ja rakennustoimien aiheuttama sameuden nousu (>3 NTU)

Molempina edellä mainittuina vuosina tutkitun yhteisen tutkimuslinjan pituus oli noin 5 km (Kuva 6-3). Tutkimus tehtiin jatkuvalla videokuvauksella (DDV) ja kuvia otettiin 50 m välein. Linjalla vesisyvyys vaihteli välillä 25–70 m. Pohjan laatu puolestaan vaihteli pohjoisosan karkeammista aineksista eteläosan hienompiin aineksiin, joka oli usein bakteerikasvuston peittämää, viitaten happitilanteen heikkenemiseen.



Kuva 6-3. Natura 2000 -alueen eteläosan ja sen viereisen merialueen tutkimuslinjat vuosina 2008 ja 2014. Sininen tutkimuslinja oli yhteinen molemmille vuosille. Kuvassa on esitetty myös suunnitellun uuden putkilinjan reittivaihtoehdot (alustava reittilinjaus 6.11.2015).

6.4 Videokuvausten tulokset

Tutkimuskäynneillä oli tavoitteena kartoittaa olemassa olevia elinympäristöjä, niiden esiintymistä ja laajuutta sekä lajiston koostumusta eri pohjatyypeillä. Lisäksi tehtiin havaintoja siitä, olivatko putkien rakennustoimet mahdollisesti aiheuttaneet joitain muutoksia pohjien tilaan tai eliöstöön.

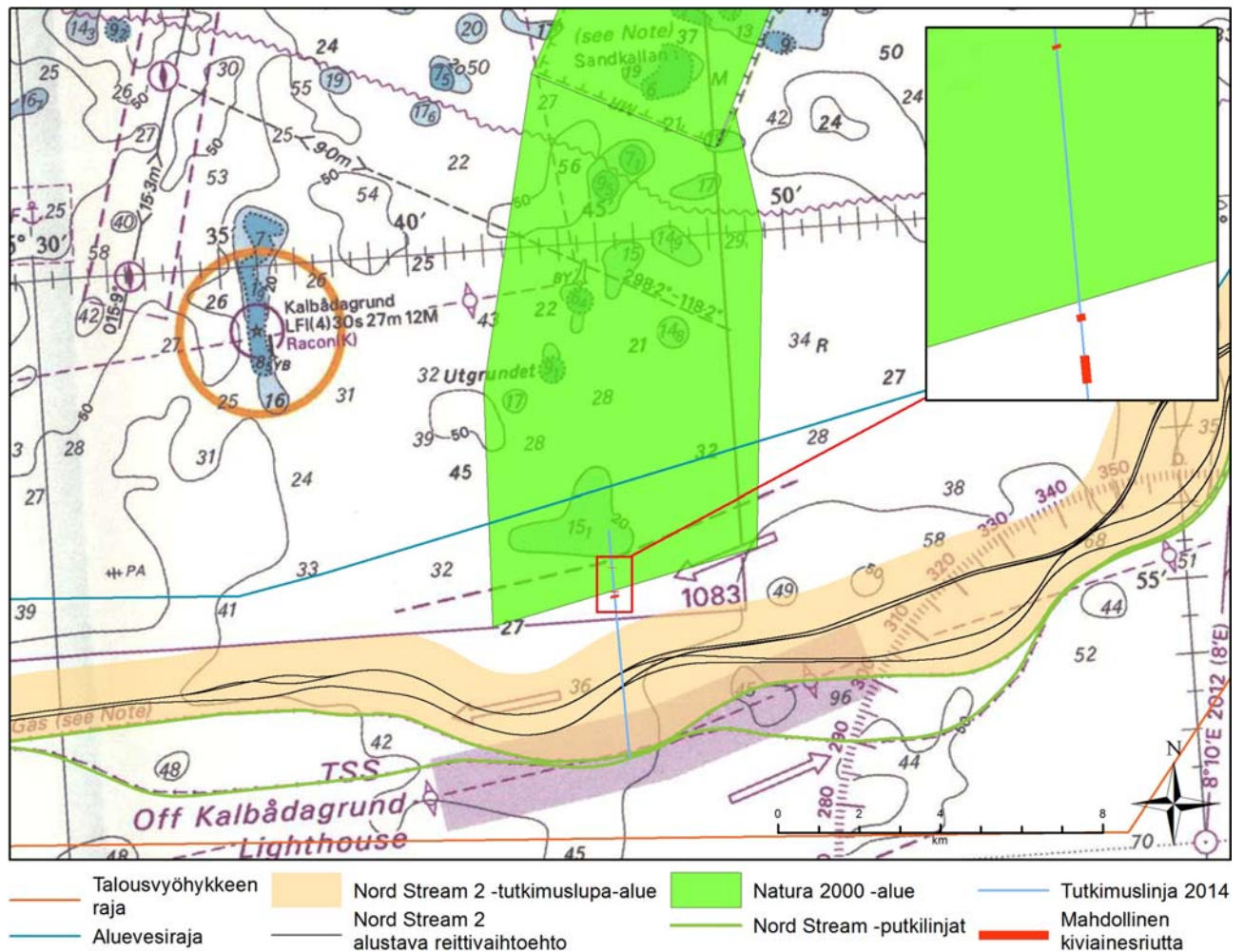
Tulosten perusteella kova ja pehmeä pohja vuorottelivat ja potentiaalisia elinympäristöjä tunnistettiin useita:

- peruskallio
- kivet – lohkareet
- nodulijäänteet
- nodulit tai nodulit, joiden joukossa on hiekkaa/soraa
- hiekkainen sedimentti
- savi /siltti
- hapeton, bakteeripeitteinen pohja

Elokuussa 2008 tutkimuslinjalla, yli 60 m syvyydessä, esiintyi hapettomuutta, eikä pohjalla ollut nähtävissä eliöstöä. Monisukamato *Harmothoe sarsi* oli yleinen 50–64 m syvyydessä, peruskalli-
on, lohkareiden ja noduulien joukossa. Pehmeillä pohjilla havaittiin merkkejä toisesta monisuka-
madosta, *Marenzelleria* spp. Nämä elinympäristöt kärsivät usein hapettomuudesta. Hiekkaisilla
sedimenteillä, mutta myös peruskalliolla, lohkareilla ja noduuleilla tavattiin *Mysis* sp:tä. Hiekkai-
sia sedimenttejä syvyysvyöhykkeessä 33–43 m dominoi *Saduria entomon*. Tiheydet olivat kui-
tenkin hyvin alhaisia, <20 yks./m². Matalimmissa osissa (32–55 m) *Mytilus edulis* esiintyi harva-
lukuisesti lohkareiden ja kivien väleissä (5–20 yks./m²). Tiheitä *Mytiluksen* muodostamia simpuk-
kakolonioita ei havaittu. Myös *Macoma baltica* esiintyi vain harvalukuisena. Kovilla pohjilla esiintyi
kivinilkkää (*Zoarcis viviparus*). (Marin Mäteteknik AB 2008)

Kesäkuussa 2014 tutkittiin sama seurantalinja kuin vuonna 2008. Syvyydessä 59–65 m *Saduria*
entomon oli ainoa makrofaunalaji, joka esiintyi löyhässä, pehmeässä savessa ja bakteerikasvus-
ton peittämässä siltissä. *Macoma balthican* suurin havaittu tiheys oli luokkaa 200 yks./m² 52 m
syvyydessä, jossa pohjalla oli karkeampia sedimenttejä, lohkareita, nupukiviä ja paikoittaisia
kalliopaljastumia. *M. edulis* esiintyi samanlaisilla pohjatyypeillä 27–39 m syvyydessä, yksilötihey-
den oltua 175 yks./m². *Saduria entomon* oli laji, joka esiintyi yleisimmin tutkimuslinjan eri habi-
taateissa. Kalalajeista tavattiin kivinilkkää ja härkäsimppeä (*Myxochephalus quadricornis*).

Vuoden 2008 tutkimustulosten kanssa yhtenevästi, *Mytiluksen* alhaisesta yksilötiheydestä johtu-
en, oikeita sinisimpukkakolonioita tai eloperäisiä (biogeenisiä) riuttoja ei havaittu. Kuitenkin *Myti-*
lus -aggregaatioiden koon ja kivikkopohjien koostumuksen perusteella tietyt pohja-alueet tutki-
muslinjalla (kolme kohtaa) luokiteltiin potentiaalisiksi kivikkoriutoiksi. Alueiden laajuus vaihteli
välillä 8–61 m. Yksi alueista sijoittui Natura -suojelualueen sisälle ja kaksi ulkopuolelle (Kuva
6-4; MMT 2014a).



Kuva 6-4. Potentiaalisten kivikkoruuhtojen sijainti tutkimuslinjalla vuonna 2014. Kuvassa on esitetty myös suunnitellun uuden putkilinjan reittivaihtoehdot (alustava reittilinjaus 6.11.2015). Natura-alueen ulkopuolella havaitut mahdolliset riutat eivät luontodirektiivin eivätkä luonnonsuojelulain mukaan ole suojeltuja. Siten ne eivät ole tämän tarveharkinta-arvioinnin kohteena.

6.5 Johtopäätökset

Vuosien 2008 ja 2014 tulosten keskinäinen vertailu osoittaa, että Nord Stream - kaksoisputkilinjan rakennustyöt lähinnä suojelualuetta eivät muuttaneet pohjien olosuhteita Natura-alueen eteläosassa. Siten ne eivät myöskään aiheuttaneet haitallisia vaikutuksia Sandkällanin Natura 2000 -alueen suojeluperusteisiin ts. merenpohjan habitaattien ja niillä esiintyvän epifaunan edustavuuteen. Alueella ei esim. todettu uutta pohjalle laskeutunutta pohja-ainesta, joka voisi viitata putkilinjan rakennustöiden aiheuttamaan sedimentin leviämiseen. Tämä havainto on yhdenmukainen rakennustoimien aikaisten ympäristötarkkailun tulosten kanssa. Johtopäätöksenä vuoden 2014 ympäristötarkkailun vuosiraportissa esitetystä tutkimustulosten vertailusta oli, että "Putkilinjojen rakentamisesta ei ole aiheutunut vaikutuksia Kalbådagrundin alueella esiintyvillä kovilla pohjilla vallitseviin elinolosuhteisiin" (Ramboll 2015).

7. NORD STREAM 2 -HANKKEEN ARVIOIDUT VAIKUTUKSET SANDKALLANIN NATURA 2000-ALUEESEEN

7.1 Yleistä

Hankkeen YVA -ohjelmassa esitettiin, että suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankkeen eri työvaiheet (Ramboll 2013a). Putkilinjojen rakentamisen aikana lähimpään suojelukohteeseen, Sandkallanin Natura 2000 -alueeseen, lähinnä kysymykseen tulevat potentiaaliset vaikutukset liittyvät vedenlaadun mahdollisiin muutoksiin häiriintyneen sedimentin suspendoitumisen ja leviämisen seurauksena. Täällä rakentamistoimia ovat mahdollinen ammusten raivaus, mahdollinen kiviaineksen kasaus putkilinjan tukemiseksi epätasaisella merenpohjalla, putkenlasku DP-aluksella ja myöhemmin putkilinjojen käyttö.

Suojelun kohteena on pelkästään luontotyyppi, eikä yhtään luonto- ja lintudirektiivissä mainittua lajia (ks. luvut 5.3 – 5.6). Tämän takia haitallisten aineiden tai vedenalaisen melun vaikutuksia merieläimistöön tai lintuihin ei ole arvioitu tässä Natura-arvioinnin tarveharkinnassa.

Vaikutuksia arvioitaessa tärkeitä avaintekijöitä ovat töiden sijoittumisen etäisyys suojelualueeseen, syvyysuhteet ja pohjatyypit (kova/pehmeä) suunnitellulla putkireitin osalla sekä alueella vallitsevat pohjan läheiset virtaukset. Tässä Natura-arvioinnin tarveharkinnassa arvokasta tietoa on saatu Nord Stream -projektin ympäristöseurannan tuloksista ja johtopäätöksistä (ks. luku 6).

7.2 Vaikutukset luontodirektiivin mukaisiin luontotyypeihin

Lyhin etäisyys suunniteltavan hankkeen tutkimuslupa-alueesta Natura-alueen rajaukseen on noin 800 m ja lähimmästä putkilinjan reittivaihtoehdosta (alustava reittilinjaus 6.11.2015) noin 1 800 m. Tutkimuslinjan (Kuva 6-3) kuvauksen perusteella pohjan laatu alueella on pääosin kovaa ainesta, soraa ja kivikkoa sekä vain laikuittain hienompaa ainesta, savea ja silttiä (MMT 2014a). Syvyysuhteet suunnittelualuetta lähimpänä olevalla alueella näyttäisivät kuitenkin hiekan vaihtelevan (syvyys matalenee idästä länteen). On todennäköistä, että jonkin asteisia merenpohjan muokkaustoimia (kiviaineksen kasausta) tarvitaan suurten vapaiden jännevälien välttämiseksi.

Sekä kiviaineksen kasaus että mahdollinen ammusten raivaus aiheuttavat väliaikaista veden laadun muutosta pohjan lähellä. Vaikutus riippuu paljon pohjan laadusta, jonka oletetaan koostuvan etupäässä kovista aineksista. Kokemukseen perustuen väliaikaisten sameuspilvien ei pahimmassakaan tapauksessa arvioida leviävän Natura 2000-alueelle (ks. luku 6). Mittaustulosten perusteella pohjan lähellä vallitsevat virtaukset eivät kulkeudu siihen suuntaan (Kuva 6-1).

Putkilinjojen käyttö ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia ympäristöön, eikä suojelualueeseen. Merenpohjalla olevat putkilinjat voivat aiheuttaa vähäisiä paikallisia vaikutuksia hydrologisiin olosuhteisiin (ks. luku 6). Tietyissä olosuhteissa voi aiheutua vaikutuksia putkien lähipiiriin virtauskenttiin. Etäisyyden perusteella tämän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia Natura-alueeseen.

Tämän arvioinnin johtopäätös on, että Natura 2000 -alueeseen ei kohdistu haittaa, joka vaarantaisi luontotyyppin "riutat" edustavuuden.

7.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin

Natura-tietolomakkeella ei ole mainittu luontodirektiivin liitteen II lajeja.

7.4 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin

Natura-tietolomakkeella ei ole mainittu lintudirektiivin liitteen I lajeja.

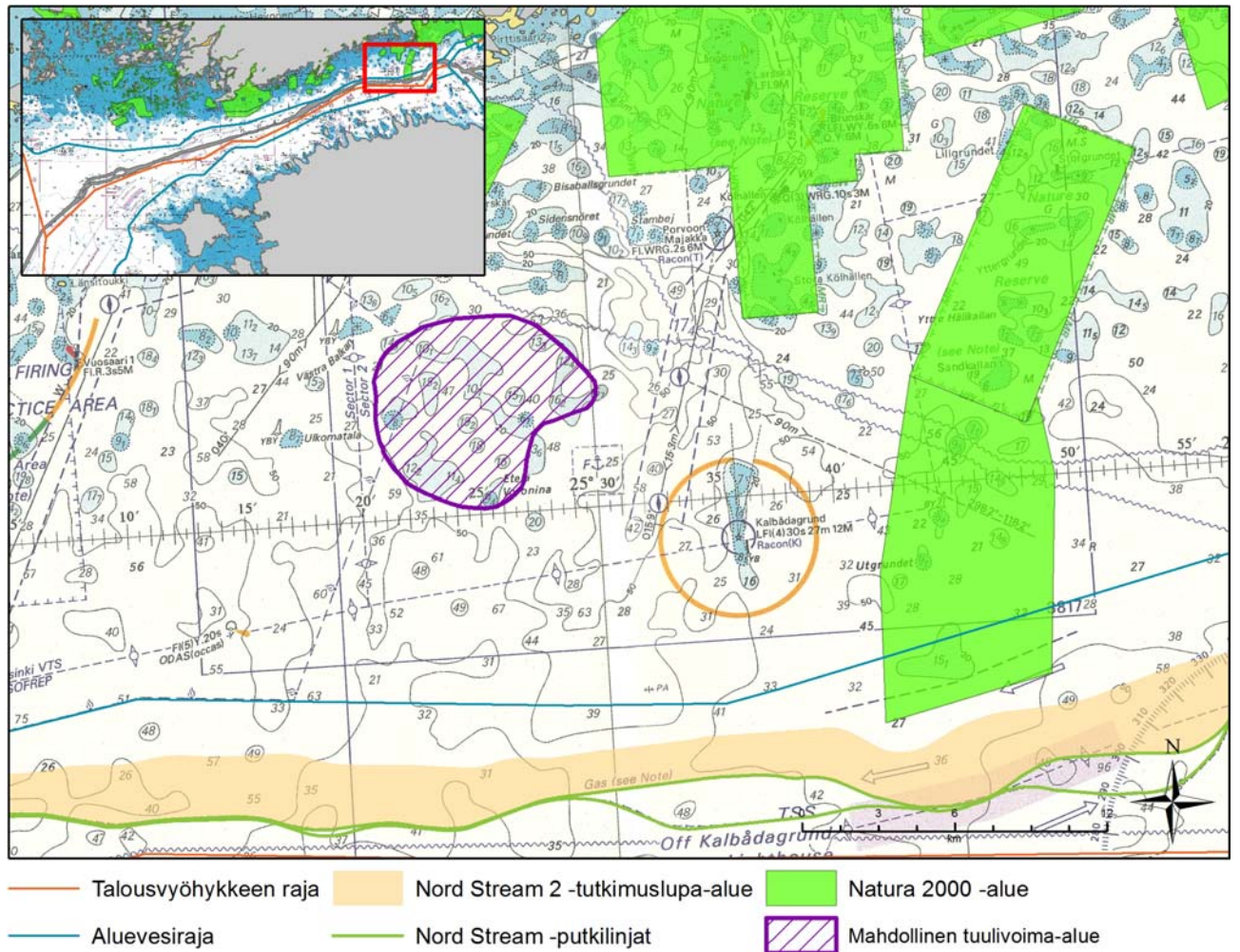
7.5 Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit

Natura-tietolomakkeella ei ole mainittu uhanalaisia tai muita huomionarvoisia lajeja.

8. YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Natura-arvioinnin tarveharkintaa laadittaessa ei ole ollut tiedossa muita rakennushankkeita tai alueella ei nykyisin ole sellaista toimintaa, että ne yhdessä suunnitellun putkilinjahankkeen kanssa voisivat uhata Sandkallanin Natura 2000 -alueen nykytilaa.

Maakuntakaavoissa rannikon läheisiltä vesiltä on varattu merialueita mahdolliselle tuulivoima-
puistojen rakentamiselle. Kuvassa 8-1 esitetään Uudenmaan neljännen vaihemaakuntakaavan
ehdotuksessa Porvoon merialueelle sijoittuva mahdollinen tuulivoima-alue, joka sijaitsee noin
12 km etäisyydellä tarkasteltavasta Natura 2000 -alueesta (Uudenmaan Liitto 16.11.2015). Ky-
menlaakson maakuntakaavassa esitetyt vastaavat alueet jäävät vielä kauemmaksi suojelualuees-
ta. Pelkästään etäisyyden perusteella voidaan arvioida, että nyt suunniteltavalla hankkeella ei
tule olemaan yhteisvaikutuksia mahdollisen tuulivoimarakentamisen kanssa. Lisäksi putkilinjojen
rakentaminen ajoittuu todennäköisesti eri aikaan kuin mahdollinen tuulivoimalaitosten rakenta-
minen.



Kuva 8-1. "Sandkallanin" lähin tuulivoimarakentamiselle varattu merialue Porvoon edustalla.

9. VAIKUTUS NATURA-ALUEEN EHEYTEEN

Eheydellä ja koskemattomuudella tarkoitetaan tarkastelun alaisen kohteen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien sekä lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkoston. Arvioitava hanke ei aiheuta sellaisia vaikutuksia, jotka heikentäisivät Natura-alueen suojeluperusteina mainittuja luontoarvoja. Nord Stream 2 -hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia "Sandkallanin eteläpuolinen merialue" -nimisen Natura-alueen eheyteen.

10. HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Suunnitellun hankkeen käytettävissä olevaan tekniseen kuvaukseen perustuen (tutkimuslupa-alueen sijainti, putkilinjojen reittivaihtoehdot suhteessa suojelualueeseen ja todennäköiset rakentamistoimet) Natura -alueeseen ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia. Tästä johtuen, hankkeen nykyiseen suunnittelutietoon perustuen, putkilinjan reitin tällä osalla ei arvioida olevan tarvetta erityisille lieventämistoimille. Rakentamistoimien yhteydessä tehtävä ympäristötarkkailu osoittaa vaikutusten laajuuden ja voimakkuuden. Tulosten perusteella voidaan tarvittaessa ryhtyä tarpeellisiin lieventämistoimenpiteisiin.

11. JOHTOPÄÄTÖKSET

Arvioinnin tulosten ja etäisyyden perusteella (tutkimuslupa-alueesta 800 m ja lähimmästä reittivaihtoehdosta 1 800 m) suunniteltavalla Nord Stream 2 -hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia "Sandkallanin" Natura 2000-alueen suojeluperusteena mainittuun luontotyyppiin "riutat". Tästä johtuen hankkeen ei katsota edellyttävän varsinaista Natura-arvioinnin laatimista.

12. VIITTEET

Airaksinen O. & Karttunen K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. 2. painos. Suomen ympäristökeskus. 194 s.

HELCOM. 2015. Management of HELCOM MPAs. <http://helcom.fi/action-areas/marine-protected-areas/management-of-sites/>. Hakupäivämäärä 31.12.2015.

Luode Consulting Oy. 2010. Water quality, sediment and benthos monitoring during Nord Stream operations in the Gulf of Finland – Rock Placement. Antti Lindfors, Luode Consulting Oy, 3.12.2010. G-PE-EMS-MON-175-LUODEQ2R-B.

Marin Mätteknik AB. 2008. Nord Stream Pipeline. Marine Survey 2008. Biological Survey Kalbådagrund. Document G-EN-SUR-REP-108-KALHAB01-0.

MMT. 2014a. Nord Stream. Marine Survey Report. Benthic Survey. Kalbådagrund – Gulf of Finland, Baltic Sea June 2014. C-OP-SUR-REP-108-ENVIRORE-A. 18.9.2014

MMT. 2014b. Nord Stream. Marine Survey Report. Side Scan Sonar Survey. Finnish EEZ, June 2014. C-OP-SUR-REP-108-SURVEYRE-A. 18.9.2014.

Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2 päivänä huhtikuuta 1979 luonnonvaraisten lintujen suojelusta.

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

Ramboll. 2011. Comparison of model results with environmental monitoring of seabed intervention works in the Gulf of Finland 2010, G-PE-EMS-MON-100-03020000-A.

Ramboll. 2013a. Nord Stream Extension. Environmental impact assessment programme, Finland. N-PE-EIA-SOW-705_GOFF01EN-A. 25.3.2013.

Ramboll. 2013b. Nord Stream gas pipeline construction and operation in the Finnish EEZ. Environmental Monitoring 2012. Annual Report. G-PE-EMS-MON-100-0321ENG0-A1 / 3.7.2013.

Ramboll. 2015. Nord Stream gas pipeline operation in the Finnish EEZ. Environmental Monitoring 2014. Annual Report. C-OP-PER-MON-100-030115EN-A / 27.4.2015.

Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. & Mannerkoski I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.

OIVA-tietopalvelu. Suojelualuerajaukset. Suomen ympäristökeskus. Hakupäivämäärä 29.12.2015.

Söderman T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. 196 s.

Uudenmaan ELY-keskus. 2013. Yhteysviranomaisen lausunto Nord Stream – laajennushankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta. UJDELY/4/07.04/2013.

Witteveen+Bos, Ramboll O&G, Luode Consulting. 2012. Current Monitoring Report Finland – Comparison of current modelling and current monitoring results. G-PE-EMS-MON-500-CURMONFI

Uudenmaan liitto. 16.11.2015. Uudenmaan neljännen vaihemaakuntakaavan ehdotus

