



**Nord Stream**  
The new gas supply route for Europe



# **Nord Stream – laajennushanke**

## **Hanketiedot (PID)**

Nord Stream AG

---

Maaliskuu 2013

 Finnish version

Nord Stream AG on laatinut tämän hanketietoasiakirjan englanniksi kuvaamaan ehdotettua hanketta ja toimimaan pohjana, jonka avulla viranomaiset voivat määrittää roolinsa ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa ja niihin liittyvissä lupaprosesseissa maakohtaisten lakien ja säädösten mukaisesti. Hanketietoasiakirjan tehtävänä on myös antaa kaikille sidosryhmille yleiskuva hankkeesta ja auttaa niitä määrittämään, kuinka kiinnostuneita ne ovat hankkeesta. Näissä hanketiedoissa ei kuvata hankkeen tulevia ympäristönsuojelullisia ja sosiaalisia sitoumuksia. Hankkeesta vastaava taho määrittää nämä sitoumukset ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) ja lupaprosessin aikana ja toimittaa tällöin asiaan liittyvät tiedot hankkeen YVA-raportissa ja lupahakemusasiakirjoissa. Hanketietoasiakirjan englanninkielinen versio on käännetty Itämeren alueen yhdeksälle kielelle ("käännökset"). Mikäli jokin käännöksistä on ristiriidassa englanninkielisen tekstin kanssa, englanninkielinen teksti on ratkaiseva.

# Sisällys

<b>1</b>	<b>Hanketietoasiakirjan tarkoitus.....</b>	<b>9</b>
1.1	Yhteystiedot .....	9
<b>2</b>	<b>Taustatiedot.....</b>	<b>10</b>
2.1	Hankkeesta vastaava.....	10
2.2	Laajennushanke.....	10
2.3	Nord Stream Putkilinjat 1 ja 2 .....	11
<b>3</b>	<b>Laajennushankkeen tarkoitus ja tarve.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Vaihtoehdot .....</b>	<b>17</b>
4.1	Laajennushankkeen toteuttamatta jättäminen .....	17
4.2	Maakohtaiset reittivaihtoehdot .....	17
<b>5</b>	<b>Laajennushankkeen kuvaus .....</b>	<b>19</b>
5.1	Laajennushankkeeseen liittyvä infrastruktuuri .....	19
5.2	Reittikäytävävaihtoehdot.....	19
5.3	Tekninen suunnittelu .....	24
5.4	Materiaalit.....	25
5.5	Logistiikka merellä.....	26
5.6	Rakennustyöt .....	27
5.7	Ammuksiin liittyvien riskien hallinta.....	30
5.8	Käyttöönoton valmistelut.....	31
5.9	Käyttöönotto .....	31
5.10	Käyttöön liittyviä näkökohtia.....	31
5.11	Käytöstä poistaminen (jättäminen merenpohjaan) .....	31
<b>6</b>	<b>Projektia koskevat säännökset.....</b>	<b>32</b>
6.1	Itämeressä sijaitsevia putkilinjoja koskevat yleiset säännökset.....	32
6.2	Ehdotettu suunnitelma Espoon sopimusten mukaisten neuvottelujen etenemisestä.....	32
<b>7</b>	<b>Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tarkastelua .....</b>	<b>34</b>
7.1	Ympäristön ja sosiaalisten olosuhteiden nykytila.....	34
7.1.1	Luonnonympäristö.....	34
7.1.2	Sosiaalinen ja taloudellinen ympäristö.....	39
7.2	Tuloksia ja päätelmiä Nord Stream –linjojen 1 ja 2 tarkkailutoimista.....	44
7.3	Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja käytettävät menetelmät .....	53
7.3.1	Yleistä.....	53
7.3.2	Hankekohtaisten vaikutusparametrien ja vaikutusalueen määrittäminen.....	53
7.3.3	Ympäristövaikutusten (YVA) ja sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmät.....	55
7.4	Mahdollisia kansallisia ja rajat ylittäviä vaikutuksia koskeva YVA-raportointi.....	55
<b>8</b>	<b>Ympäristö- ja sosiaalisten kysymysten hallinta .....</b>	<b>57</b>

8.1	Ympäristöasioiden ja sosiaalisten kysymysten hallinnan kehys .....	57
8.2	Riskienhallinta .....	57
8.3	Lieventämistoimenpiteet .....	58
8.4	Ympäristön ja sosiaalisten asioiden hallintasuunnitelma .....	59
<b>9</b>	<b>Laajennushanketta koskeva aktiivinen vuoropuhelu.....</b>	<b>61</b>
<b>10</b>	<b>Tarkkailu .....</b>	<b>62</b>
<b>11</b>	<b>Alustava aikataulu.....</b>	<b>63</b>

## Tiivistelmä

Jotta Venäjän ja Euroopan maakaasu-yhtiöiden väliset sopimukset saadaan toteutettua tulevien vuosikymmenten aikana, tarvitaan vahva putkiverkosto, joka yhdistää Venäjän maakaasuputkiverkoston Euroopan energiamaarkkinoihin ja varmistaa luotettavat ja turvalliset maakaasutoimitukset. Kahden Nord Stream -putkilinjan menestyksekkäs rakentaminen osoittaa selvästi, että merenalainen maakaasun kuljetus Itämeren poikki on ympäristöllisesti, teknisesti ja taloudellisesti kestävä ratkaisu Euroopan maakaasukysynnän täyttämiseen. Kaksi ensimmäistä Nord Stream -putkilinjaa valmistuivat aikataulussa noudattaen tiukkoja laatu, turvallisuus- ja ympäristövaatimuksia sekä sosiaalisia vaatimuksia.

Toteutettavuustutkimuksessa Nord Stream AG (Zug, Sveitsi) laati eri reittikäytävävaihtoehtoja enintään kahdelle Itämereen rakennettavalle lisäputkilinjalle. Yhtiö sai osakkaidensa hyväksynnän ehdotetun Nord Stream -laajennushankkeen (Nord Stream Extension, jäljempänä "Laajennushanke") jatkokehittämiselle. Hankkeen osakasrakenne voi myöhemmin muuttua Nord Stream AG:n osakkaiden liiketoimintatavoitteiden mahdollisesti muuttuessa.

Joulukuussa 2012 Viron hallitus päätti olla myöntämättä Nord Stream AG:lle lupaa suorittaa tutkimuksia Viron talousvyöhykkeeseen kuuluvilla vesialueilla. Täten alkuperäisiä reittikäytävävaihtoehtoja oli jätettävä pois. Kaikki jäljelle jääneet reittikäytävävaihtoehdot noudattavat nyt reittiä Venäjällä sijaitsevasta rantautumispaikasta Suomen, Ruotsin ja Tanskan vesien kautta rantautumispaikalle Saksaan.

Ehdotettu laajennushanke kattaa enintään kahden uuden Itämereen sijoittuvan, Venäjältä Saksaan ulottuvan vedenalaisen maakaasuputkilinjan suunnittelun, rakentamisen, käytön ja tulevaisuudessa tapahtuvan käytöstä poistamisen. Kummankin putkilinjan siirtokapasiteetti on noin 27,5 miljardia kuutiometriä maakaasua vuodessa. Putkilinjojen ominaisuudet ovat samankaltaiset kahden jo rakennetun Nord Stream -putkilinjan kanssa: 48 tuuman teräspuutket, joissa on sisäpuolella virtauspinnoite ja ulkopuolella korroosionestopinnoite sekä betonipinnoitus; halkaisijaltaan 1 153 mm:n sisäputki ja putkilinjan reitillä pienenevän suunnittelupaineen (220 bar, 200 bar ja 177,5 bar) mukaan vaihtuvat seinämäpaksuudet. Putkilinjan kokonaispituus on noin 1 250 km.

Ympäristöarvioinnit ovat tärkeässä osassa suunniteltaessa putkilinjojen lopullista reititystä sekä suunniteltaessa muita uusien Nord Stream -putkilinjojen ominaisuuksia. Nord Stream -linjojen 1 ja 2 hankkeesta saatuja tietoja käytetään, mutta yksityiskohtaiset reittitutkimukset perustuvat alueella tehtäviin uusiin alustaviin ja yksityiskohtaisiin geofysikaalisiin tutkimuksiin, tekniseen perussuunnitteluun, ympäristövaikutusten arviointeihin ja sidosryhmiltä saatavaan palautteeseen. Kerätyn tiedon avulla tehdään lopullinen reittiehdotus vaihtoehtoineen, jokaiseen lainsäädäntöön liittyen. Vaihtoehdot kuvataan yksityiskohtaisesti maakohtaisissa putkilinjan rakentamis- ja käyttöluvapahakemuksissa. Laajennushankkeen yksityiskohdat, kuten putkilinjan suunnittelu, reititys, rantautumispaikat ja rakennusmenetelmät voivat muuttua näissä hanketiedoissa kuvatuista.

YVA-menettelyn yksityiskohdat poikkeavat laajennushankkeeseen liittyvissä maissa toisistaan. Tämän vuoksi vaikutusten arvioinnit tehdään maakohtaisten standardien mukaisesti, ja ne myötäilevät maiden kansallisia rajoja. Espoon sopimuksen mukaiset hankkeen konsultoinnit on ehdotettu tehtäviksi, siinä määrin kuin mahdollista, samaan aikaan kansallisten YVA-menettelyjen kanssa. Maakohtaisia YVA-menettelyjen aikatauluja alustavasti vertailtaessa havaittiin, että samanaikainen Espoon sopimuksen mukainen menettely, prosesseihin liittyvine yleisön osallistumisvaiheineen, saattaisi olla mahdollinen.

Nord Stream -linjojen 1 ja 2 rakennustöiden valmistumisen jälkeen saadut Nord Streamin ympäristön ja sosiaalisten vaikutusten tarkkailuohjelmien tulokset osoittavat, että Nord Streamin putkilinjojen rakentaminen ei aiheuttanut Itämeressä ennakoimattomia ympäristövaikutuksia. Tähän mennessä kaikki valvontatulokset ovat vahvistaneet ympäristövaikutusten arvioinnissa tehdyt arviot ja varmistaneet, että rakentamiseen liittyvät vaikutukset ovat olleet merkittävydeltään vähäisiä, paikallisia ja ainoastaan lyhytaikaisia. Yksi keskeisistä huolenaiheista oli suolapitoisen veden kulkeutuminen Itämereen, minkä vuoksi putkilinjan vaikutusta merenpohjaan Bornholmin altaassa tarkkailtiin Nord Stream -linjojen 1 ja 2 rakennushankkeen aikana; sillä ei todettu olevan mitattavissa olevaa vaikutusta.

Laajennushankkeen putkilinjayrjestelmä on alustavasti suunniteltu rakennettavaksi vuosina 2016–2018. Ehdotetun YVA-ohjelman ensimmäisen yleisön osallistumisvaiheen odotetaan ajoittuvan huhti-toukokuulle 2013.

## Lyhenteet

ADCP	Akustinen profiilivirtausmittari
AIS	Automaattinen tunnistusjärjestelmä
BUCC	Varavalvomo
BSPA	Itämeren suojelualueet
CO <sub>2</sub>	Hiilidioksidi
COMBINE	Itämeren tilan seurantayhteistyö
CTD	johtavuus, lämpötila, syvyys
DDT	Diklooridifenyylitrikloorietaani
DNV	Det Norske Veritas
EEZ	Talousvyöhyke
Espeen sopimus	Euroopan talouskomission alainen valtioiden rajat ylittäviä ympäristövaikutusten arviointia koskeva yleissopimus
EU	Euroopan unioni
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut
GOFREP	Suomenlahden alusliikenteen pakollinen ilmoittautumisjärjestelmä
HCB	Heksaklooribentseeni
HELCOM	Helsinki-komissio
HSES-MS	Terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalishallintajärjestelmä
ICES	Kansainvälinen merentutkimusneuvosto
IUCN	Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto
IEA	Kansainvälinen energiajärjestö
IBA	Tärkeä lintualue
IFC	Kansainvälinen rahoitusyhtiö
IMO	Kansainvälinen merenkulkujärjestö
ISO	International Organization for Standardization, kansainvälinen standardisoimisjärjestö
LFFG	Saksan rantautumispaikan toiminnot
LFFR	Venäjän rantautumispaikan toiminnot
LNG	Nesteytetty maakaasu
MAC	Sallitut enimmäispitoisuudet
MARPOL	Kansainvälinen yleissopimus aluksista aiheutuvan meren pilaantumisen ehkäisemisestä
MCC	Päävalvomo
NAVTEX	Navigointiin liittyvä tekstiviestijärjestelmä
NEL	Nordeuropäische Erdgasleitung, pohjoiseurooppalainen maakaasulinja
NGO	Kansalaisjärjestö

NOx	Typpioksidit
NPUE	Lukumäärä yritystä kohti
OECD	Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö
OHSAS	Työterveyden ja -turvallisuuden arviointijärjestelmä
OPAL	Ostsee-Pipeline-Anbindungs-Leitung, Itämeren putkilinjalinkki
PCB	Polykloorattu bifenyylit
PID	Hanketietoasiakirja ("Project Information Document")
PIG	Putken tarkastuslaite
PSU	Suolapitoisuuden yksikkö
Ramsar -alue	Kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen ja vesilintujen suojelua edistävä luonnonsuojelualue
ROV	Miehittämätön alus
SAC	Erityisten suojelutoimien alue
SCI	Yhteisön tärkeänä pitämä alue
SPA	Erityissuojelualue
SS	Suspendoituneet sedimentit
TBT	Tributyylitina
UGSS	Venäjänsä yhtenäinen kaasuntoimitusjärjestelmä
UGTS	Ukrainan kaasunsiirtojärjestelmä
UNCLOS	Yhdistyneiden kansakuntien merioikeusyleissopimus
UNECE	Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomissio
UNESCO	Yhdistyneiden kansakuntien kasvatusta-, tiede- ja kulttuurijärjestö
VASAB	Itämeren maiden aluesuunnittelun yhteistyöjärjestelmä
VHF	Erittäin suuri taajuus
WPUE	Paino yritystä kohti
YK	Yhdistyneet kansakunnat
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi





# 1 Hanketietoasiakirjan tarkoitus

Tällä Nord Stream AG:n (Zug, Sveitsi) valmistelemalla hanketietoasiakirjalla (PID) on seuraavat tavoitteet:

- kuvata ehdotettu Nord Stream -laajennushanke ("laajennushanke")
- antaa viranomaisille laajennushankkeesta tietoa, jonka pohjalta he voivat määrittää roolinsa ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa ja lupaprosesseissa maakohtaisten lakien ja säädösten mukaisesti
- antaa kaikille sidosryhmille hankkeesta hyvä yleiskuva, jonka avulla he voivat määrittää, kuinka kiinnostuneita he ovat ehdotetusta laajennushankkeesta.

Käynnissä olevat reittikäytävätutkimukset, tekninen perussuunnittelu, sidosryhmien konsultointi, ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tulokset sekä säädösten läpikäynti tulevat vaikuttamaan hankkeen suunnitteluun. Tämän vuoksi hankkeen yksityiskohdat, kuten putkilinjan suunnittelu, tarkka reitti, rantautumispaikat ja rakennusmenetelmät, saattavat muuttua näissä hanketiedoissa kuvatuista. Myös koko laajennushanketta koskevat, käynnissä olevien kaupallisten neuvottelujen tuloksista johtuvat muutokset ovat mahdollisia. Kaikki tarkennukset ja muutokset sisällytetään laajennushankkeen YVA-raportteihin ja lupahakemusasiakirjoihin.

Tässä asiakirjassa laajennushanke kuvataan laajimpana mahdollisena. Oletuksena on kaksi putkilinjaa, joiden läpimitta on suurin mahdollinen (48 tuumaa). Näin menetellen lopullinen suunnittelutulos tulee huomioiduksi.

Tässä esitettävät tiedot vastaavat laajennushankkeen alustavaa suunnittelua maaliskuun 2013 tilanteessa. Tiedoissa ei kuvata laajennushankkeen ympäristöllisiä tai sosiaalisia sitoumuksia. Laajennushankkeesta vastaava taho määrittää nämä sitoumukset YVA- ja lupaprosessin aikana ja esittää asiaan liittyvät tiedot YVA-raporteissa ja lupahakemusasiakirjoissa.

Tämä hanketietoasiakirja sisältää yleisiä tietoja suunnitellusta hankkeesta ja sen tavoitteista, tietoja määritetyistä putkilinjojen reittikäytävävaihtoehtoista ja niiden valintakriteereistä, teknisen suunnittelun yleiskuvauksen, katsauksen hankealueen ympäristön ominaisuuksiin sekä ehdotettuun ympäristö ja sosiaalisten vaikutusten arviointitapaan. Lisäksi esitetään tietoja tutkittavista, rajat ylittävistä ja kumulatiivisista vaikutuksista, luonnos mahdollisten haitallisten ympäristövaikutusten lievennystoimista ja alustava hankeaikataulu.

## 1.1 Yhteystiedot

Lisätietoja:  
Nord Stream AG  
Grafenauweg 2  
6304 Zug  
SVEITSI

Yhdyshenkilö:  
Permitting Director Dr. Dirk von Ameln  
  
[www.nord-stream.com](http://www.nord-stream.com)  
[info@nord-stream.com](mailto:info@nord-stream.com)

## 2 Taustatiedot

### 2.1 Hankkeesta vastaava

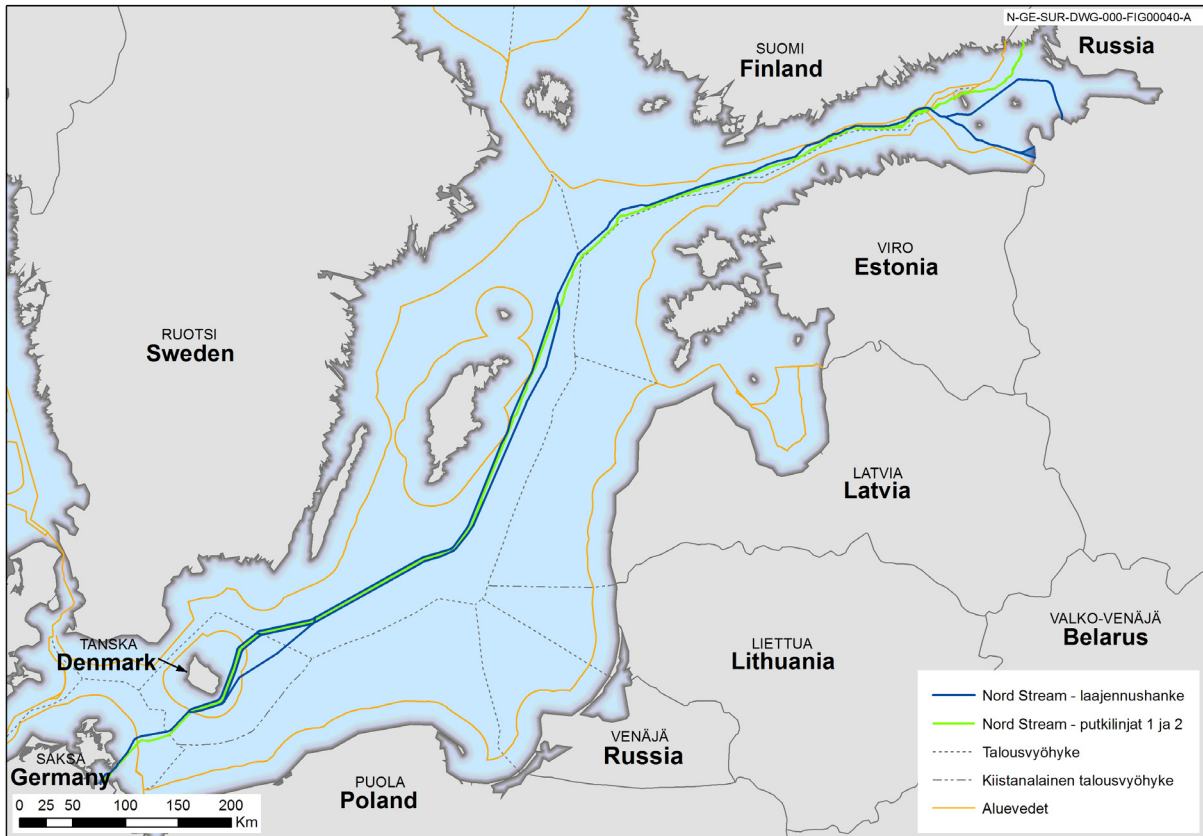
Nord Stream AG, jonka pääkonttori on Sveitsin Zugissa, on joulukuussa 2005 NEGP-nimisenä perustettu viiden suuren maakaasuyhtiön kansainvälinen konsortio. Yhtiö vastaa Itämeren halki kulkevan maakaasuputkireitin suunnittelusta, rakentamisesta ja käytöstä. Nord Stream -konsortion osakkaat ovat venäläinen OAO Gazprom (51 %) sekä eurooppalaiset Wintershall Holding GmbH (15,5 %), E.ON Ruhrgas AG (15,5 %), N.V. Nederlandse Gasunie (9 %) ja GDF SUEZ (9 %). Nord Stream AG on jo rakentanut kaksi Nord Stream -putkilinjaa ja osoittanut näin, että merenalainen maakaasun kuljetus Itämeren poikki on kestävä ratkaisu Euroopan maakaasukysynnän täyttämiseen.

Tehdyssä toteutettavuustutkimuksessa Nord Stream AG on määrittänyt eri reittikäytävävaihtoehtoja nykyisen Itämeren halki kulkevan, kahdesta putkilinjasta koostuvan järjestelmän mahdolliseksi laajentamiseksi. Esitutkimuksen tulosten perusteella Nord Stream AG sai osakkaiden hyväksynnän hankkeen jatkokehittämiseksi. Laajennushankkeen osakasrakenne voi myöhemmin muuttua Nord Stream AG:n nykyisten osakkaiden liiketoimintatavoitteiden mahdollisesti muuttuessa.

### 2.2 Laajennushanke

Laajennushanke käsittää enintään kahden uuden, Itämeren halki Venäjältä Saksaan ulottuvan vedenalaisen maakaasuputkilinjan suunnittelun, rakentamisen ja käytön. Kummankin putkilinjan siirtokapasiteetti on noin 27,5 miljardia kuutiometriä maakaasua vuodessa. Putkien ominaisuudet ovat samankaltaiset kahden jo rakennetun Nord Stream -putkilinjan kanssa: 48 tuuman teräspuutket joissa sisäpuolella on virtauspinnoite ja ulkopuolella korroosionestopinnoite sekä betonipinnoitus; halkaisijaltaan 1 153 mm:n sisäputki. Putkilinjan reitillä putkien seinämäpaksuus muuttuu pienenevän suunnittelupaineen (220 bar, 200 bar ja 177,5 bar) mukaisesti. Putkilinjan kokonaispituus on noin 1 250 km. Putkilinjayrjestelmä on alustavasti suunniteltu rakennettavaksi vuosina 2016–2018.

Käytettävissä olevan tiedon perusteella Nord Stream AG arvioi useita reittikäytävävaihtoehtoja, mukaan luettuna reitti, joka kulki Viron talousvyöhykkeen vesialueen kautta. Tämän jälkeen Nord Stream AG haki tutkimuslupia putkilinjan reiteille kohdistuvista maista, jotta se pääsisi mahdollisimman nopeasti aloittamaan lisätutkimukset parhaan mahdollisen putkilinjareitin löytämiseksi. Viron hallitus päätti joulukuussa 2012, että se ei myönnä Nord Stream AG:lle lupaa aloittaa tutkimuksia Viron talousvyöhykkeen vesialueilla. Näin ollen yksi alun perin suunnitelluista reittivaihtoehdoista oli hylättävä. Kaikki jäljellä olevat vaihtoehdot noudattavat reittiä Venäjällä sijaitsevasta rantautumispaikasta Suomen, Ruotsin ja Tanskan vesien kautta rantautumispaikalle Saksaan (kuva 1).



Kuva 1. Laajennushankkeen suunnitellut reittikäytävävaihtoehdot.

Yksityiskohtaiset selvitykset perustuvat alueilla tehtäviin alustaviin ja yksityiskohtaisiin geofysikaalisiin tutkimuksiin, ympäristötutkimuksiin, tekniseen yleissuunnitteluun, riskien arviointeihin, ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten arviointeihin ja sidosryhmien palautteeseen. Kaikki nämä tiedot mahdollistavat lopullisen reittiehdotuksen vaihtoehtoinen jokaiseen lainsäädäntöön liittyen, ja kuvataan yksityiskohtaisesti hankkeen YVA-raportoinnissa ja maakohtaisissa putkilinjan rakentamis- ja käyttöluupahakemuksissa.

### 2.3 Nord Stream Putkilinjat 1 ja 2

Nord Stream on Itämeren halki rakennettu putkilinjarjestelmä, jolla kuljetetaan maakaasua Venäjän maakaasuputkiverkostosta suoraan EU:n markkinoille. Tällä hetkellä on käytössä kaksi merenalaista putkilinjaa, jotka alkavat Venäjältä Viipurista, läheltä Pietaria ja päättyvät Saksan Lubminiin, lähelle Greifswaldia. Putkien kokonaiskapasiteetti on 55 miljardia kuutiometriä maakaasua vuodessa. Sveitsin Zugissa toimiva Nord Stream AG vastasi putkien rakentamisesta ja nyt käytöstä.

Nykyisten kahden putkilinjan 1 224 kilometrin pituinen merenalainen reitti kulkee Itämeren halki Venäjän, Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan talousvyöhykkeiden ja Venäjän, Tanskan ja Saksan aluevesien kautta. Rantautumispaikat ovat Venäjällä ja Saksassa. Kaksoisputkilinjan ensimmäisen putken laskutyöt alkoivat huhtikuussa 2010 ja valmistuivat kesäkuussa 2011. Maakaasun siirto linjassa 1 alkoi marraskuussa 2011. Putkilinjan 1 kanssa lähes samansuuntaisesti kulkevan Putkilinjan 2 laskutyöt valmistuivat huhtikuussa 2012. Kaasun siirto putkilinjassa alkoi lokakuussa 2012. Saksan rantautumispaikassa maakaasu syötetään kahteen saksalaiseen putkijärjestelmään, OPAL- ja NEL-linjoihin, joissa kaasu siirretään Euroopan maakaasuverkostoon.

Itämeri on suuri, mutta suhteellisen matala murtovesiallas, jossa veden vaihtuvuus Pohjanmeren kanssa on rajoittunutta. Näiden ominaisuuksiensa vuoksi Itämeri on herkkä ekosysteemi ja ainutlaatuinen kasvistoltaan ja eläimistöltään sekä samalla ihmisen toimintoista haavoittuvainen. Nord Stream AG on huolellisen perehtymisen jälkeen ottanut nämä tekijät huomioon käytössä olevan kaksoisputkilinjan toteuttamisessa. Laajoilla vaihtoehtoisten reittien kartoittamiseen ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyvillä tutkimuksilla varmistettiin, että kahden ensimmäisen putkilinjan reittisuunnittelussa, hankesuunnittelussa ja rakennustoiminnassa minimoitiin mahdolliset haitalliset ympäristövaikutukset ja sosiaaliset vaikutukset. Kansallisilla YVA-menettelyillä ja

kansainvälisellä Espoon sopimuksen alaisella konsultointiprosessilla oli tärkeä osa hankkeen lupaprosessissa. Hankkeen rahoitukseen sisältyi lisäksi kansainvälisten rahoituslaitosten vaatimuksia, kuten Equator Principles, OECD:n Kansainväliselle rahoitusyhtiölle IFC:lle asettamat yleiset käytännöt ja menetelmästandardit sekä ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintajärjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto.

Viimeisimmän tekniikan lisäksi Nord Stream AG on osoittanut hyvin läpinäkyvällä tavalla hallitsevansa ympäristön ja sosiaalisten näkökohtien sekä riskien kannalta kestävän toiminnan toteuttaessaan putkilinjahanketta Itämeren alueella. Kaikki putkilinjajärjestelmän rakennustyöt on suoritettu ympäristöllisesti ja sosiaalisesti vastuullisella tavalla, samalla suojellen onnistuneesti Itämeren ainutlaatuisia ekosysteemiä.

Ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintajärjestelmän avulla Nord Stream on voinut valvoa urakoitsijoitaan ja seurata tarkasti kaikkien sitoumusten ja velvollisuuksien noudattamista. Näin on voitu varmistaa rakennus- ja käyttötoiminnan hyvä hallinta sekä läpinäkyvä ja kattava raportointi viranomaisille ja sidosryhmille.

Putkilinjojen 1 ja 2 rakennustöiden valmistumisen jälkeen saadut Nord Streamin ympäristön ja sosiaalisten vaikutusten tarkkailuohjelmien tulokset osoittavat, että putkilinjojen rakentaminen ei ole aiheuttanut Itämeressä ennakoimattomia ympäristövaikutuksia. Tähän mennessä kaikki tarkkailutulokset ovat vahvistaneet ympäristövaikutusten arvioinnissa tehdyt arviot ja varmistaneet, että rakentamiseen liittyvät vaikutukset ovat olleet merkittävyydeltään vähäisiä, paikallisia ja lyhytaikaisia. Yksi keskeisistä huolenaiheista oli suolapitoisen veden kulkeutuminen Itämereen, minkä vuoksi putkilinjan vaikutusta merenpohjaan Bornholmin altaassa seurattiin Nord Stream -linjojen 1 ja 2 rakennushankkeen aikana; sillä ei todettu olevan mitattavissa olevaa vaikutusta. Myös rajat ylittävien vaikutusten on vahvistettu olevan merkityksettömiä, enimmillään vähäisen vaikutuksen tasoa.

### 3 Laajennushankkeen tarkoitus ja tarve

Jotta Venäjän ja Euroopan maakaasu-yhtiöiden väliset sopimukset saadaan toteutettua tulevien vuosikymmenten aikana, tarvitaan vakaa putkilinjinfranktuuri, joka yhdistää Venäjän maakaasuputkiverkoston Euroopan energiamaarkkinoihin ja varmistaa luotettavat ja turvalliset maakaasutoimitukset. Kahden ensimmäisen Nord Stream -putkilinjan menestyksekkäs rakentaminen osoittaa selvästi, että merenalainen maakaasun kuljetus Itämeren poikki on ympäristöllisesti, teknisesti ja taloudellisesti kestävä ratkaisu vastaamaan Euroopan maakaasun kysyntään. Kaksi ensimmäistä Nord Stream -putkilinjaa valmistuivat aikataulussa noudattaen tiukkoja laatu-, turvallisuus- ympäristö- ja sosiaalisia vaatimuksia.

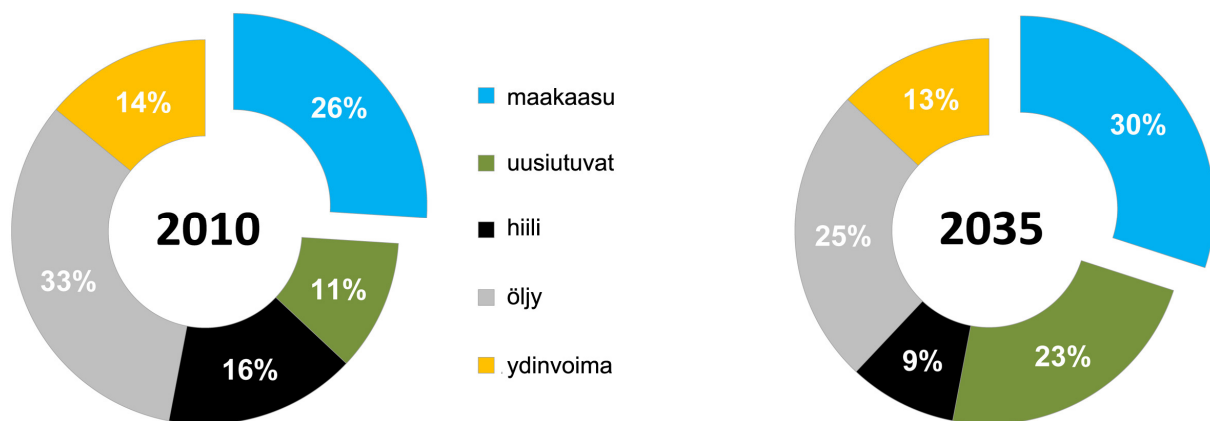
#### Maakaasu on ainoa fossiilinen polttoaine, jonka osuuden EU:n energiankäytöstä odotetaan lisääntyvän

Maakaasun osuus EU:n jäsenvaltioiden primäärienergiankulutuksesta on neljäsosa, mikä tekee siitä merkittävän energianlähteen. Vuoteen 2035 mennessä maakaasun osuuden EU:n primäärienergiankulutuksesta odotetaan lisääntyvän 25 prosentista 30 prosenttiin (kuva 2).

Maakaasun osuus kasvaa samalla kun muiden ympäristön kannalta haitallisempien fossiilisten polttoaineiden osuudet vähenevät. Öljyn osuuden ennustetaan laskevan vuoden 2010 33 prosentista 25 prosenttiin vuonna 2035. Hiilen osuuden odotetaan laskevan 16 prosentista (2010) 9 prosenttiin (2035).

Ydinvoiman osuuden EU:n primäärienergiankulutuksesta ennustetaan pysyvän lähes muuttumattomana – vuonna 2010 se oli 14 prosenttia, ja ennuste vuodelle 2035 on 13 prosenttia. Vaikka ydinvoiman tuotanto ei aiheuta hiilidioksidipäästöjä, ydinvoimalat ovat erittäin kiistanalaisia turvallisuutensa ja radioaktiivisen jätteen käsittelyn osalta, eikä niitä siten pidetä ensisijaisena fossiilista energiaa korvaavana vaihtoehtona.

Uusiutuvista energianlähteistä saatavan energian osuuden ennustetaan lisääntyvän EU:ssa vuoden 2010 11 prosentista noin 23 prosenttiin vuoteen 2035 mennessä. Energiansaanti tulee koostumaan vielä monista eri energianlähteistä, mutta vähäpäästöinen maakaasu tulee olemaan laajalti suosittu vaihtoehto.



Kuva 2. EU:n energianlähteet – maakaasun lisääntyvä kysyntä. (Lähteet Eurostat 2012; IEA World Energy Outlook, 2012 )

#### Maakaasu ja uusiutuva energia - vähähiilisen talouden kumppanit

Yksi maakaasun tarjoamista eduista nousee yhä tärkeämmäksi uusiutuvien energianlähteiden osuuden kasvaessa: maakaasua käyttävät voimalaitokset pystyvät erittäin tehokkaasti tasaamaan uusiutuvien energianlähteiden tuotannonvaihteluja.

Monissa EU:n jäsenmaissa ei voida hyödyntää Pohjoismaissa suosittua vesivoimaa, koska mailla ei ole vaadittavia vesistöjä tai resursseja. Tämän vuoksi tuuli- ja aurinkoenergia nousevat tärkeimmiksi uusiutuviksi energianlähteiksi. Tuuli- ja aurinkoenergialle on kuitenkin tyypillistä, että energiantuotanto kapasiteetti vaihtelee voimakkaasti tuulen voimakkuuden ja auringonpaisteen määrän mukaan. Vaihtelua on nähtävissä eri vuodenaikojen, vuorokausien ja vuorokaudenaikojen välillä. Tämän vuoksi

tarvitaan täydentäviä energianlähteitä, jotka takaavat vakaan, kuluttajalähtöisen sähköntuotannon. Maakaasuturbiinit voidaan käynnistää muutamassa minuutissa, kun taas hiilivoimaloiden käynnistämiseen tarvitaan useita tunteja ja ydinvoimalaitoksen käynnistämiseen jopa useita päiviä. Maakaasulaitokset pystyvät sopeutumaan nopeasti kapasiteettivaihteluun, joka aiheutuu kapasiteetiltaan vaihtelevien uusiutuvien energianlähteiden syöttämisestä sähköverkkoon. Maakaasua pidetäänkin siltana siirryttäessä vähähiiliseen hiilitalouteen, jossa tähdätään uusiutuvien energianlähteiden käyttöön.

## Maakaasu on keskeisessä roolissa uusiutuvan energian osuuden lisäämisessä

Euroopan komissio julkaisi 15.12.2011 tiedonannon energiatiekartasta vuoteen 2050 (Energy Roadmap 2050), jossa on tarkoitus kehittää yhdessä kaikkien sidosryhmien kanssa pitkälle aikavälille tarkoitettu energiasuunnitelma. Tiekartan mukaan "kaasu on energiajärjestelmän muutoksen kannalta kriittisessä asemassa". Tiekartassa sanotaan myös, että "hiilen (ja öljyn) korvaaminen kaasulla lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä voisi auttaa nykyisten teknologioiden avulla päästöjen vähentämisessä ainakin vuoteen 2030 tai 2035 asti. Vaikka rakennusalan useiden energiatehokkuustoimenpiteiden ansiosta kaasun kulutus asumisessa saattaa pudota neljänneksellä vuoteen 2030 mennessä, se tulee pysymään pidempään korkeana muilla aloilla, kuten sähköntuotannossa."

Lisäksi tiekartassa todetaan, että "kehittyvien teknologioiden ansiosta kaasulla voi tulevaisuudessa olla yhä tärkeämpi asema". Euroopan komissio painottaa, että "jotta sähköntuotannossa voidaan tukea hiilestä irtautumista ja integroida siihen uusiutuvia energialähteitä, tarvitaan joustavaa kaasukapasiteettia". (Euroopan komissio, Energia tiekartta 2050 [verkkoasiakirja], 15.12.2011, luettu 23.8.2012, sivu 11.) Greenpeacen tutkimuksen "Energy (R)evolution 2012" mukaan on turvallista varovasti arvioida, että hiilivoimalat tuottavat noin 740 g CO<sub>2</sub>/kWh ja kaasuvoimalat vain noin 350 g CO<sub>2</sub>/kWh eli 52,7 prosenttia vähemmän kuin hiilivoimalat.

## EU:n maakaasutuonnin tarve jatkaa kasvuun

EU:n nykyiset todetut maakaasuvarat ovat suhteellisen pienet verrattuna arvioituun vuosittaiseen tarpeeseen. Alankomaiden todetut jäljellä olevat maakaasuvarat, 1 100 miljardia kuutiometriä, ovat EU:n suurimmat. Isolla-Britanniassa, joka tuottaa nykyisin noin 25 prosenttia EU:n vuosittaisesta maakaasuntuotannosta, on varantoja jäljellä vain noin 200 miljardia kuutiometriä.

EU:n tämänhetkinen maakaasun tuotanto kattaa karkeasti arvioiden 38 prosenttia EU:n omasta kysynnästä. EU:n maakaasuvarojen vuosittainen tuotanto tulee vähenemään vuoden 2010 noin 201 miljardista kuutiometristä vain noin 94 miljardiin kuutiometriin vuoteen 2035 mennessä. Isossa-Britanniassa, jossa kysyntä on Euroopan suurinta (82 miljardia kuutiometriä vuonna 2011), kotimainen tuotanto on vähentynyt viime vuosina jo merkittävästi vuoden 2000 115 miljardista kuutiometristä vuoden 2011 47 miljardiin kuutiometriin. Vähenemisen ennustetaan jatkuvan edelleen 10 miljardiin kuutiometriin vuoteen 2035 mennessä. Alankomaissa tuotanto tulee vähenemään vuoden 2009 79 miljardista kuutiometristä 28 miljardiin kuutiometriin vuonna 2035. Vaikka kysyntä siis pysyisi samana, EU:n maakaasutuonnin tarve tulee lisääntymään merkittävästi. Kysyntään on vastattava tuontia lisäämällä ja/ tai uusilla tuotantotavoilla.

## Vaihtoehtoiset lähteet ja kuljetustavat ovat riittämättömiä tai liian epävarmoja

Norjan kaasuntuotanto on lisääntynyt nopeasti viimeisten 10 vuoden aikana, mutta tuotannon Norjan tunnetuista kaasukentistä odotetaan vähentyvän 2020-luvun alusta lähtien. Jotta Norja voisi ylläpitää tuotantoaan tämän aikarajan jälkeen, sen on löydettävä ja kehitettävä uusia, lisäinvestointeja vaativia kenttiä. EU:lle toimitettavan kaasun kapasiteetin lisääminen vaatisi myös uutta kaasunsiirtoinfrastruktuuria.

EU:n jäsenvaltioihin toimitetun nesteytetyn maakaasun (LNG) määrän odotetaan lähes kaksinkertaistuvan vuoteen 2030 mennessä. Globaalin markkinatilanteen vuoksi on kuitenkin epätodennäköistä, että määrä nousee tätä suuremmaksi. Merenalaisiin putkilinjoihin verrattuna nesteytetyn maakaasun kuljetuksen energiatehokkuus on yleensä heikompi, ja siihen liittyy suurempia hiilidioksidipäästöjä. Nesteytetyn maakaasun toimitusprosessi on monimutkainen. Prosessi vaatii kaasun nesteytystä vientipaikassa, erikoistunutta kuljetusta ja lopuksi nesteen höyryttämistä takaisin kaasuksi. Euroopan komission Yhteinen tutkimuskeskus (Joint Research Centre) julkaisi heinäkuussa 2009 raportin nesteytetyn maakaasun eduista ja haitoista. Raportin mukaan nesteytetyn maakaasun toimitusketju on ylimääräisten käsittelyvaiheidensa vuoksi yleensä energia- ja

kasvihuonekaasuintensivisempää kuin putkistossa toimitettu kaasu. Laajennushankkeen suunnitellun vuosikapasiteetin korvaaminen nesteytetyn maakaasun toimituksilla vaatisi noin 600–700 vuosittaista edestakaista matkaa LNG-tankkereilla Venäjällä sijaitsevasta LNG-laitoksesta vastaavaan laitokseen Luoteis-Euroopassa. Lisääntyvien hiilidioksidipäästöjen lisäksi laivaliikenne aiheuttaa muita ilmansaastepäästöjä ja meluhaittoja meriympäristöön sekä vaikuttaa meriliikenteen turvallisuuteen etenkin vilkkaasti liikennöidyillä alueilla.

Nykyisin vaikeasti hyödynnettävien eurooppalaisten kaasuesiintymien tulevaan käyttöön liittyy merkittäviä epävarmuuksia niin geologian kuin kustannusten, ympäristönäkökohtien, yleisen hyväksynnän ja porausteollisuuden puutteiden kannalta. Vaikeasti hyödynnettävät kaasuesiintymät nostavat esiin monia ympäristöön liittyviä huolenaiheita, kuten pohjavesien saastumisen, metaanipäästöt ja seismisen toiminnan. Tämäntyyppisen toiminnan ympäristökustannukset saattavat nousta suuriksi, kuten on nähty lykkäysten ja muiden hydraulista murtamistekniikkaa koskevien rajoitusten vuoksi esimerkiksi Ranskassa, Belgiassa, Saksassa ja Bulgariassa. Hydraulinen murttaminen on olennainen osa vaikeasti hyödynnettävien kaasuesiintymien käyttöä. Ensimmäiset Puolassa saadut poraustulokset ovat toistaiseksi olleet vaatimattomia. Heikko poliittinen ja yleinen hyväksyntä sekä epävarma taloudellinen kannattavuus tekevät liuskekaasusta epävarman vaihtoehdon EU:n tulevan kaasunkysynnän täyttämiseksi.

Suurten maakaasumäärien toimittaminen Kaspianmeren alueelta Euroopan markkinoille on muuttumassa epätodennäköisemmäksi, nyt kun kysyntä Turkissa on lisääntynyt ja hyödyllisiä hankkeita on supistettu. Tämän lisäksi Kiina on rakentanut Turkmenistaniin maakaasutoimintoja, joiden avulla se on vienyt maakaasua alueelta vuodesta 2009 lähtien. Maakaasun toimittaminen Kiinaan Keski-Aasian maista (Turkmenistan, Uzbekistan ja Kazakstan) on huomattavasti yksinkertaisempaa kuin sen toimittaminen Eurooppaan.

Maalla kulkeva putkilinja Venäjältä Luoteis-Eurooppaan, esimerkiksi Itämeren itä- tai pohjois- ja länsipuolella ympäröivien valtioiden kautta, olisi pidempi ja aiheuttaisi merkittäviä ympäristöön liittyviä sekä sosiaalisia haasteita verrattaessa sitä Itämeren pohjassa sijaitsevaan putkilinjaan. Maalla kulkevaan putkilinjan haasteet liittyvät ihmisasutuksiin, teihin, rautateihin, kanaviin, jokiin, maanpinnan muotoihin, viljelysmaahan sekä herkkiin ekosysteemeihin ja kulttuuriperintökohteisiin. Maalla kulkeva putkilinja vaatii myös lisärakenteita, kuten kompressoriasemia noin 200 kilometrin välein, jotta kaasun kuljetusvirran paine säilyy. Nämä rakenteet vaativat merkittäviä maa-alueita ja energiamääriä ja tuottavat melua sekä päästöjä ilmakehään.

## Venäjä on vakaa maakaasutoimittaja EU:n jäsenvaltioille

Venäjällä on 44 600 miljardia kuutiometriä eli 21,4 % maailman tunnetuista helposti hyödynnettävistä maakaasuvarannoista, joten Venäjällä on ylivoimaisesti maailman suurimmat kaasuvannot. Seuraavina tulevat Iran (15,9 %), Qatar (12,0 %), Turkmenistan (11,7 %) ja Yhdysvallat (4,1 %). Suurin osa Venäjän maakaasuesiintymistä sijaitsee Länsi-Siperiassa, jossa ovat kaikki suurimmat sekä tuotannossa olevat (Urengoi, Jamburg, Zapoljarnoje) että vielä kehitteillä olevat (Jamalin niemimaa) OAO Gazpromin kentät. Näiltä alueilta maakaasua voidaan kuljettaa Euroopan markkinoille Venäjän yhteisen kaasuntoimitusjärjestelmän avulla.

Venäjän kaasuntoimitusjärjestelmä on maailman suurin kaasunsiirtoverkosto, johon kuuluu kaasun tuotanto-, käsittely-, siirto-, varastointi- ja jakelulaitoksia. Järjestelmä varmistaa jatkuvan kaasuntoimituksen kaasun alkulähteeltä venäläisille kuluttajille ja vientipaikkoihin. Keskitetty toimittaminen, huomattava siirtolinjojen rinnakkaiskapasiteetti ja maailman suurin maakaasun varastointikapasiteetti tekevät järjestelmästä erittäin luotettavan ja auttavat varmistamaan katkottoman kaasuntoimituksen jopa huippukysyntäkausien aikana. OAO Gazprom kehittää kaasuntoimitusverkostoa jatkuvasti rakentamalla toimituslinjoja uusilta tuotantoalueilta kuluttajille ja rakentamalla maanalaisia kaasun varastointilaitoksia, joiden kokonaiskapasiteetti on noin 100 miljardia kuutiometriä ja suurin päivittäinen lähetyskapasiteetti miljardi kuutiometriä. OAO Gazprom varmistaa verkoston kestävän toiminnan säännöllisellä uusinta teknologiaa hyödyntävällä vianmäärityksellä, kunnossapidolla, kehittämisellä ja korjaustöillä.

EU:n ja Venäjän maakaasuyhtiöillä on jo lähes 40 vuoden ajan ollut luotettava yhteistyösuhde. EU-yritykset ostavat noin 60 prosenttia Venäjän viemästä maakaasusta, joten maakaasun vientitulot muodostavat merkittävän osan Venäjän valtion budjetista. Euroopan unionin mukaan EU:n ja Venäjän energiakumppanuudessa on kyse selkeästä molemminpuolisesta riippuvuussuhteesta.

## Nord Stream -putkilinjat varmistavat luotettavat maakaasutoimitukset Euroopan unioniin

Riittävän vakaat, luotettavat ja turvalliset maakaasun toimitukset, jotka täyttävät kaikki Venäjän sopimusvelvoitteet EU-asiakkaita kohtaan myös tulevana vuosikymmeninä, vaativat toimitusinfrastruktuuria, joka ei ole altis teknisille tai muille riskeille. Suorilla putkiyhteyksillä voidaan välttää teknologiaan liittymättömät riskit, joten luotettavuus voidaan varmistaa hyväksi havaittua teknologiaa hyödyntävällä rakennus- ja käyttötoiminnalla.

Nykyiset Nord Stream -putkilinjat ja niiden suunniteltu laajentaminen täyttävät nämä vaatimukset. Niiden avulla voidaan varmistaa nykyisten Venäjän ja EU:n asiakkaiden välisten pitkäaikaisten toimitussopimusten toteutuminen. Lisäksi putkilinjat tarjoavat lisätoimitusvaihtoehtoja Euroopan luoteisosiin kompensoimaan oman kaasuntuotannon vähentymistä.

Esimerkiksi Ukrainan ikääntyvä kaasunsiirtojärjestelmä sisältää sekä teknisiä että muita riskejä, jotka liittyvät kaupallisiin ja muihin erimielisyyksiin. Ukrainan kaasunsiirtojärjestelmä on rakennettu pääosin 1970- ja 1980-luvuilla ja on kiireellisen huollon ja modernisoinnin tarpeessa. Euroopan komissio, Ukrainan hallitus ja kansainväliset rahoituslaitokset, kuten Euroopan jälleenrakennus- ja kehityspankki ja Euroopan investointipankki, allekirjoittivat maaliskuussa 2009 muistion, jolla myönnettiin rahoitus Ukrainan kaasunsiirtojärjestelmän modernisointiin Ukrainan kaasualan uudelleenjärjestelyjen pohjalta. Sen jälkeen asiassa on kuitenkin tapahtunut vain vähän edistystä. Koska Ukrainan kaasualan ja kaasunsiirtojärjestelmän modernisointiin ei löydy vakuuttavaa tahtoa, tulevat tekniset ja muut puutteet lisäämään maakaasun kuljetuksen riskejä entisestään.

Toiminnassa oleva Nord Stream -putkilinjojärjestelmä ja sen suunniteltu laajennus, jossa hyödynnetään hyväksi havaittua teknologiaa, varmistavat Venäjän EU:hun suuntautuvien kaasutoimitusten teknisen toimivuuden vuosikymmeniksi. Suora maakaasuyhteys vapauttaa toimitukset tekniikkaan liittymättömistä riskeistä ja kolmansien osapuolten aiheuttamista kaupallisista tai muista syistä tapahtuvista häiriöistä. Nord Stream -putkilinjat ovat pitkällä aikavälillä huomattavasti luotettavampi vaihtoehto EU:hun suuntautuviin maakaasutoimituksiin kuin Ukrainan vanhentunut järjestelmä, jonka modernisointi on epävarmaa.

OAO Gazpromin ja Euroopan unionin suurten energiayhtiöiden sitoutuminen Nord Stream -linjojen 1 ja 2 rakentamiseen ja edelleen putkilinjojärjestelmän laajennukseen, joihin liittyy suuria yksityisiä investointeja, korostaa maakaasualan halua vahvistaa pitkäaikaista kaasuntoimitussuhdetta Venäjän ja EU:n välillä. EU hyötyy huomattavasti kaasuntoimitusten lisääntyvästä luotettavuudesta ja turvallisuudesta. Maakaasun kuluttajat taas hyötывät uusista toimitusvaihtoehdoista.

EU tunnustaa Nord Stream -putkilinjan tärkeyden. EU:n päätöksessä Euroopan laajuisista energiaverkoista nro 1364/2006/EY, annettu 6.9.2006, todetaan, että pohjoiseurooppalainen maakaasuputkilinja Venäjältä Saksaan Itämeren kautta on Euroopan etua koskeva hanke.



## 4 Vaihtoehdot

Hankkeen tavoite on lisätä maakaasun kuljettamiseen Venäjältä Luoteis-Euroopan markkinoille tarvittavaa putkikapasiteettia. Tavoitelluissa reittikäytävävaihtoehdoissa reitti kulkee rantautumispaikalta Venäjällä Suomen, Ruotsin ja Tanskan vesialueiden kautta Saksassa sijaitsevalle rantautumispaikalle.

### 4.1 Laajennushankkeen toteuttamatta jättäminen

Kuvailemalla vaihtoehtoa, jossa hanke jätetään toteuttamatta (eli nollavaihtoehtoa), luodaan perusta, jonka pohjalta voidaan vertailla hankkeen toteuttamisen arvioituja vaikutuksia ympäristöolosuhteisiin tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta. Näin ollen vaihtoehdossa, jossa hanketta ei toteuteta, määritellään vallitsevat ympäristöolosuhteet, joita laajennushankkeesta vastaavan toimet eivät häiritse.

Kahden ensimmäisen Nord Stream -putkilinjan rakentamisesta saadut kokemukset osoittavat, että ympäristöllisestä, teknisestä ja taloudellisesta näkökulmasta katsottuna merenalainen maakaasun kuljetus Itämeren poikki on ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen ratkaisu. Nord Stream -hankkeen ympäristön ja sosiaalisten vaikutusten tarkkailuohjelmat ovat tähän mennessä vahvistaneet, että Nord Stream -kaksoisputkilinjan rakentamisen ympäristö- ja sosiaaliset vaikutukset ovat olleet merkitykseltään vähäisiä.

Toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, ettei hanketta toteuteta lainkaan. Mitkään hankkeen toteuttamiseen liittyvät toimet, eli enintään kahden merenalaisen lisäputken rakentaminen Itämeren pohjaan Venäjältä Saksaan ja putkien käyttäminen, eivät toteutuisi. Näin ollen hankkeella ei olisi ympäristövaikutuksia eikä sosiaalisia vaikutuksia, sen paremmin haitallisia kuin myönteisiääkään..

Hankkeen toteuttamisesta riippumatta tulevia ympäristövaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua Itämerellä muun muassa lisääntyvästä laivaliikenteestä, satamien ja kulkuväylien kehittämisestä, miinojen raivaustoimista, muista infrastruktuurihankkeista, kuten tuulivoimapuistoista, kaapeleista, putkilinjoista ja LNG-laitoksista, sekä muutoksista kaupallisessa kalastuksessa. HELCOMin Itämeren toimintaohjelman mukaan yksi merkittävimmistä ympäristöhaasteista on Itämeren jatkuva rehevöityminen.

Tällaista ympäristöön ja sosiaalisiin tekijöihin liittyvää kehitystä tai muiden hankkeiden, jotka eivät kuulu laajennushankkeeseen, ympäristövaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia laajennushankkeesta vastaava ei kuitenkaan voi ennustaa. Hankkeen vaihtoehtojen arvioinnissa ei siten voida ottaa huomioon seuraavia tekijöitä:

- Ympäristöolosuhteiden ja sosiaalisten olosuhteiden mahdolliset muutokset, jotka liittyvät muihin mahdollisiin tuleviin tapahtumiin tai hankkeisiin Itämerellä, joiden voidaan kohtuudella olettaa toteutuvan ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa;
- Toimet, joihin muut saattavat tulevaisuudessa ryhtyä hoitaakseen tarvittavat maakaasun lisäkuljetukset ja parantaakseen Venäjältä Luoteis-Euroopan markkinoille tuotavan maakaasun toimitusvarmuutta, mitä kuvailtiin luvussa 3 "Hankkeen tarkoitus ja tarve", kappaleessa "Vaihtoehdot lähteet ja kuljetustavat ovat riittämättömiä tai liian epävarmoja".

Yhteenvedon voidaan sanoa, että laajennushankkeesta vastaava katsoo kappaleessa 7.1 "Sosiaalisten ja ympäristöolosuhteiden nykytila" ja kansallisten vaikutusalueiden laajuuden määrittämistä koskeissa asiakirjoissa esitetyn sosiaalisten ja ympäristöolosuhteiden nykytilan kuvauksen kuvaavan hyvin sosiaalisia ja ympäristöolosuhteita tilanteessa, jossa hanke jätetään toteuttamatta. Tätä kuvausta kehitetään edelleen hankkeen ympäristövaikutusten arviointivaiheessa, ja se esitellään hankkeen ympäristövaikutusraportoinnin yhteydessä.

### 4.2 Maakohtaiset reittivaihtoehdot

Ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnit ovat tärkeässä asemassa hankkeen lopullisessa teknisessä suunnitelmassa ja yksityiskohtaisessa reitityksessä. Tällä hetkellä useilla aluella reittivaihtoehtoja ja maakohtaisia reititysvaihtoehtoja on tutkittava yksityiskohtaisesti. Tutkimukset perustuvat uusiin ja yksityiskohtaisiin geofysikaalisiin tutkimuksiin, ympäristötutkimuksiin, tekniseen perussuunnitteluun, riskien arviointiin, ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten arviointeihin ja sidosryhmien palautteeseen. Kaiken tämän tiedon perusteella tehdään lopullinen

reittiehdotus vaihtoehtoinen jokaiseen lainsäädäntöön , jotka kuvataan yksityiskohtaisesti hankkeen YVA-raportoinnissa ja maakohtaisissa putkilinjan rakentamis- ja käyttöluvhakemuksissa.

## 5 Laajennushankkeen kuvaus

### 5.1 Laajennushankkeeseen liittyvä infrastruktuuri

Laajennushankkeen putkilinjajärjestelmä yhdistää lähellä Venäjän rantautumispaikkaa sijaitsevan kompressoriaseman Saksassa sijaitsevaan vastaanottoasemaan.

Laajennushankkeen putkilinjajärjestelmä sisältää Itämeren vedenalaiset putkilinjat sekä seuraavat niihin liittyvät toiminnot:

- Venäjän rantautumispaikan toiminnot (LFFR)
- Saksan rantautumispaikan toiminnot (LFFG)
- Päävalvomo (MCC) Zugissa, Sveitsissä
- Varavalvomo (BUCC) Zugissa, Sveitsissä

Infrastruktuuri tulee olemaan vastaava kuin käytössä olevilla Nord Stream -putkilinjoilla, mutta sillä tulee olemaan eri rantautumispaikat ja putkilinjan reittikäytävät. Reittikäytävätutkimukset, tekninen yleissuunnittelu, sidosryhmien konsultointi, ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten arviointien tulokset sekä säädösten läpikäynti tulevat vaikuttamaan hankkeen suunnitteluun. Laajennushankkeen yksityiskohdat, kuten putkilinjan suunnittelu, reititys, rantautumispaikat ja rakennusmenetelmät saattavat tämän vuoksi muuttua näissä hanketiedoissa kuvatuista.

### 5.2 Reittikäytävävaihtoehdot

Nykytiedon perusteella Nord Stream AG arvioi useita reittikäytävävaihtoehtoja, mukaan luettuna reitti, joka kulki Viron talousvyöhykkeen vesialueen kautta. Tämän jälkeen Nord Stream AG haki tutkimuslupia putkilinjan reiteille osuvista maista, jotta se pääsisi mahdollisimman nopeasti aloittamaan lisätutkimukset parhaan mahdollisen putkilinjareitin löytämiseksi. Viron hallitus päätti joulukuussa 2012, että se ei myönnä Nord Stream AG:lle lupaa aloittaa tutkimuksia Viron talousvyöhykkeen vesialueilla. Näin ollen alun perin suunniteltuja reittivaihtoehtoja oli vähennettävä. Kaikki jäljelle jääneet vaihtoehdot noudattavat nyt reittiä Venäjällä sijaitsevasta rantautumispaikasta Suomen, Ruotsin ja Tanskan vesien kautta rantautumispaikalle Saksaan (kuva 1).

Putkilinjakäytävien kokonaispituus on noin 1 250 km. Pituus voi muuttua rantautumispaikkojen ja reittivaihtoehtojen tarkentuessa.

#### Reittikäytävän valintakriteerit

Jotta uusille putkilinjoille voidaan valita kestävä reittikäytävä, on määritettävä ympäristöön, sosiaalisiin tekijöihin ja tekniikkaan liittyviä valintakriteereitä.

Ympäristökriteerit liittyvät putkilinjan asennuksesta ja käytöstä aiheutuviin mahdollisiin vaikutuksiin, jotka kohdistuvat Itämeren ympäristöön, mukaan lukien suojellut ja ekologisesti herkäät alueet, joilla on herkkiä eläin- tai kasvilajeja. Lisäksi kaikki hankkeeseen liittyvät työt, jotka saattaisivat vahingoittaa merenpohjan luonnollista rakennetta, on pidettävä mahdollisimman vähäisinä. Yksi keskeisistä huolenaiheista oli suolapitoisen veden kulkeutuminen Itämereen, minkä vuoksi putkilinjan vaikutusta merenpohjaan Bornholmin altaassa seurattiin Nord Stream -linjojen 1 ja 2 rakennushankkeen aikana; sillä ei todettu olevan mitattavissa olevaa vaikutusta.

Merenpohjassa ovat sekä tavanomaiset että kemialliset ammuksiset ovat edelleen vaaratekijä Itämeren alueella. Nord Stream -linjojen 1 ja 2 rakentamista ja käyttöä valmistellessaan Nord Stream AG pyrki vaihtamaan tietoja ammuksista useiden erikoisalojen asiantuntijoiden kanssa. Ammusten esitutkimuksilla määritettiin sellaisten mahdollisesti räjähtämättömien ammusten ja/tai kemiallisten taisteluaineiden sijainti, joista voi aiheutua vaaraa putkilinjoille tai ympäristölle putkijärjestelmän asennuksen aikana. Laajennushankkeesta vastaava on täysin tietoinen riskeistä, joita sekä tavanomaisten että kemiallisten ammusten mahdollinen läsnäolo putkilinjan reittikäytävillä aiheuttaa ihmisille ja ympäristölle, ja suunnittelee asianmukaisten tutkimusten ja toimien järjestämistä ammuksiin liittyvien riskien hallitsemiseksi. Mahdollisia rakennustoimia sellaisten alueiden läheisyydessä, joilla ankkurointia ei suositella koska niillä on mahdollisesti kemiallisia taisteluaaineita, on osoitettu olevan hallittavissa ilman ympäristöön tai kolmansiin osapuoliin kohdistuvaa merkittävää riskiä.

Sosiaalisia kriteereitä harkittaessa tärkeintä on minimoida merialueiden käyttöä koskeviin suunnitelmiin ja meren käyttäjiin kohdistuvat rajoitukset. Meren käyttäjiä ovat laivaliikenteessä, kalastusalalla, meriteollisuudessa, puolustusvoimissa tai turismin ja vapaa-ajan toiminnan parissa työskentelevät henkilöt. Olemassa olevat merellä sijaitsevat rakenteet kuten kaapelit ja tuulivoima on huomioitava. Näin ollen laajennushankkeesta vastaavan tavoite on minimoida Nord Stream -putkilinjojen kumulatiivinen peittoalue arvioimalla välttämätön vähimmäisetäisyys (välimatka) Nord Stream -linjojen 1 ja 2 ja laajennushankkeen putkijärjestelmän välillä siinä määrin kuin se on käytännössä mahdollista. Tällaisessa aluekohtaisessa arvioinnissa otetaan huomioon riskit ja rajoitukset putkilinjojen rakentamisen ja käytön aikana. Toteutettavissa putkilinjojen välisten etäisyyksien määrittelyssä huomioidaan erilaiset merenpohjan rajoitukset ja muut rajoitukset, joiden takia välimatkojen on mahdollisesti oltava lyhyempiä tai pidempiä.

Merellinen kulttuuriperintö on lailla suojeltu ja kansalliset viranomaiset ovat kehittäneet toimia, joilla vältetään rakentamishankkeiden vaikutukset kulttuuriperintöön. Täsmälliset tutkimukset mahdollistavat sen, että hankkeesta vastaava voi tarkasti paikallistaa kulttuuriperintökohteiden sijainnit sekä toteuttaa suojelustrategioita tiiviissä yhteistyössä kansallisten viranomaisten kanssa.

Tekniset näkökohdat liittyvät putkilinjan suunnitteluun, osien valmistukseen, asennusmenetelmään, käyttöön, eheyteen ja riskien arvioinnin tuloksiin. Näkökohtia ovat putkilinjan vakauteen vaikuttava veden syvyys, asennus, kunnossapito ja korjaus, putkilinjan vähimmäistaivutussäteet, kaapeli- ja putkilinjaristeysten kriteerit, etäisyys laivaväyliin ja niiden risteämät sekä merenpohjan epätasaisuus. Tässä yhteydessä on myös tärkeää pohtia mahdollisuuksia lyhentää rakennusaikaa ja samalla yksinkertaistaa työn teknistä monimutkaisuutta sekä minimoida vaikutuksia ja resurssien tarvetta.

Nord Stream AG on suorittanut reittikäytävien ja rantautumispaikkojen perusteellisen teoreettisen arvioinnin yhtiön kokemuksen, käytössä olevien putkilinjojen tietojen sekä edellä kuvattujen valintakriteerien perusteella. Näiden tietojen avulla on tunnistettu useita toteuttamiskelpoisia reittikäytävä- ja rantautumispaikkavaihtoehtoja, joita voidaan käyttää pohjana hankkeen seuraavassa vaiheessa tehtävässä suunnittelussa. Reittikäytävät on jaettu toteuttamiskelpoisuuden arviointia varten seuraaviin maantieteellisiin alueisiin: Venäjän rantautumispaikka, Suomenlahti, varsinainen Itämeri sekä Saksan rantautumispaikka.

## Reittikäytävävaihtoehdot

Tässä hanketietoasiakirjassa reittikäytävällä tarkoitetaan yleistä 2 kilometrin levyistä merenpohjan aluetta, jota saatetaan kartoittaa tarkemmin laajennushankkeen seuraavassa vaiheessa käytännön tutkimusten ja yksityiskohtaisten kartoitusten avulla. Tutkimusten avulla voidaan selvittää merenpohjan pinnanmuodostus ja tuottaa tarvittavat tiedot putkilinjareittien teknistä yleissuunnittelua varten.

Reittikäytävävaihtoehtoja kehitettäessä on tehty reitti-arvio, jossa on otettu huomioon lukuisia todennäköisellä suunnittelualueella olevia ympäristöön liittyviä rajoituksia.

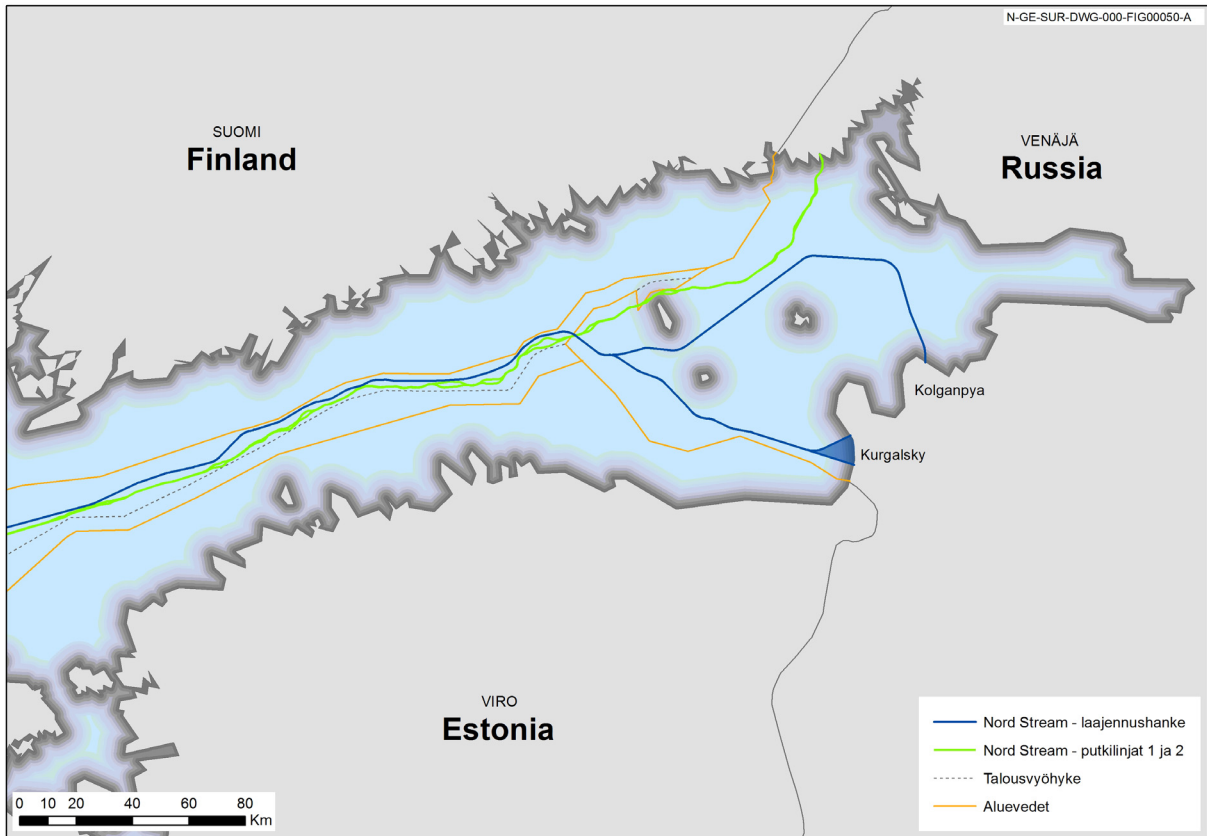
## Venäjän rantautumispaikka

Mahdollisia putkilinjan rantautumispaikkoja etsittiin Venäjän Suomenlahden etelärannikolta. Tutkimuksissa otettiin huomioon Venäjän maakaasunkuljetusjärjestelmien kytkentävaatimukset. Venäjälle kuuluvalta Suomenlahden etelärannikon osalta löydettiin kaksi putkilinjan rantautumispaikaksi mahdollisesti soveltuvaa paikkaa:

- Soikkolan niemen Kolkanpää (Kolganpya)
- Kurkolanniemi lähellä Viron rajaa.

Kolkanpään rantaviiva on noin viisi kilometriä pitkä, ja soveltuu koko pituudeltaan rantautumipaikaksi.

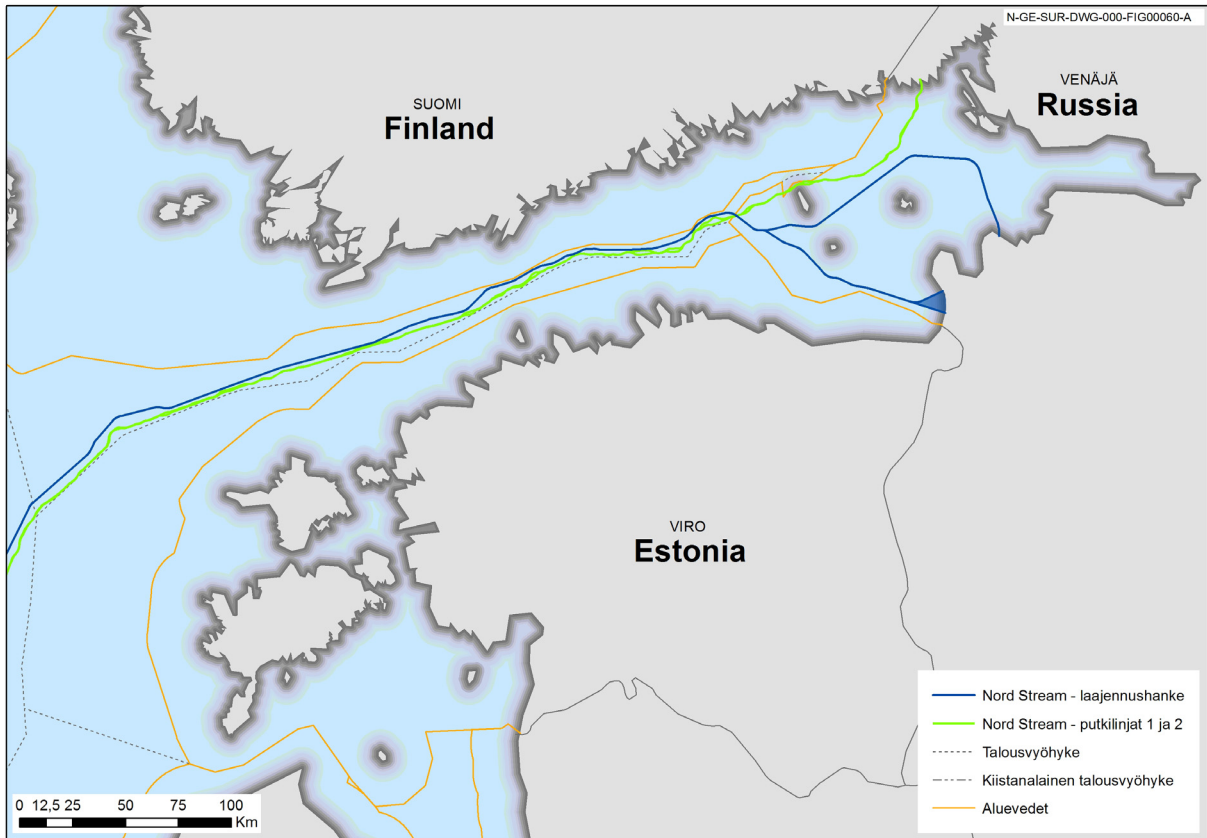
Kurkolanniemen rantaviiva on noin 10 kilometrin mittainen. Mikä tahansa sijaintipaikka rantaosuudella on mahdollisesti toteuttamiskelpoinen. Ruoppaustarpeet ja maan päällä kulkevien linjojen reittivaatimukset vaihtelevat. Kurkolanniemen moniin etuihin kuuluu se, että sitä käytettäessä sekä maan päällä että meressä kulkevat putkilinjat ovat merkittävästi lyhyempiä.



Kuva 3. Kolkanpään ja Kurkolanniemen rantautumispaikkavaihtoehdot.

### Suomenlahden reittikäytävä

Suomenlahden reittikäytävän arvioissa todettiin, että reittikäytävä, joka kulkee koko matkaltaan Suomen vesillä, on ympäristöllisesti ja teknisesti toteuttamiskelpoinen riittäviä lievennystoimia käytettäessä. Reittikäytävä kulkee käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen pohjoispuolella ja Suomen yksinomaiseen talousvyöhykkeeseen kuuluvien Suomen aluevesien rajan eteläpuolella koko matkan Venäjän ja Suomen väliseltä talousvyöhykkeiden rajalta Suomen ja Ruotsin väliselle talousvyöhykkeiden rajalle.



Kuva 4. Suomenlahden reittikäytävävaihtoehdot

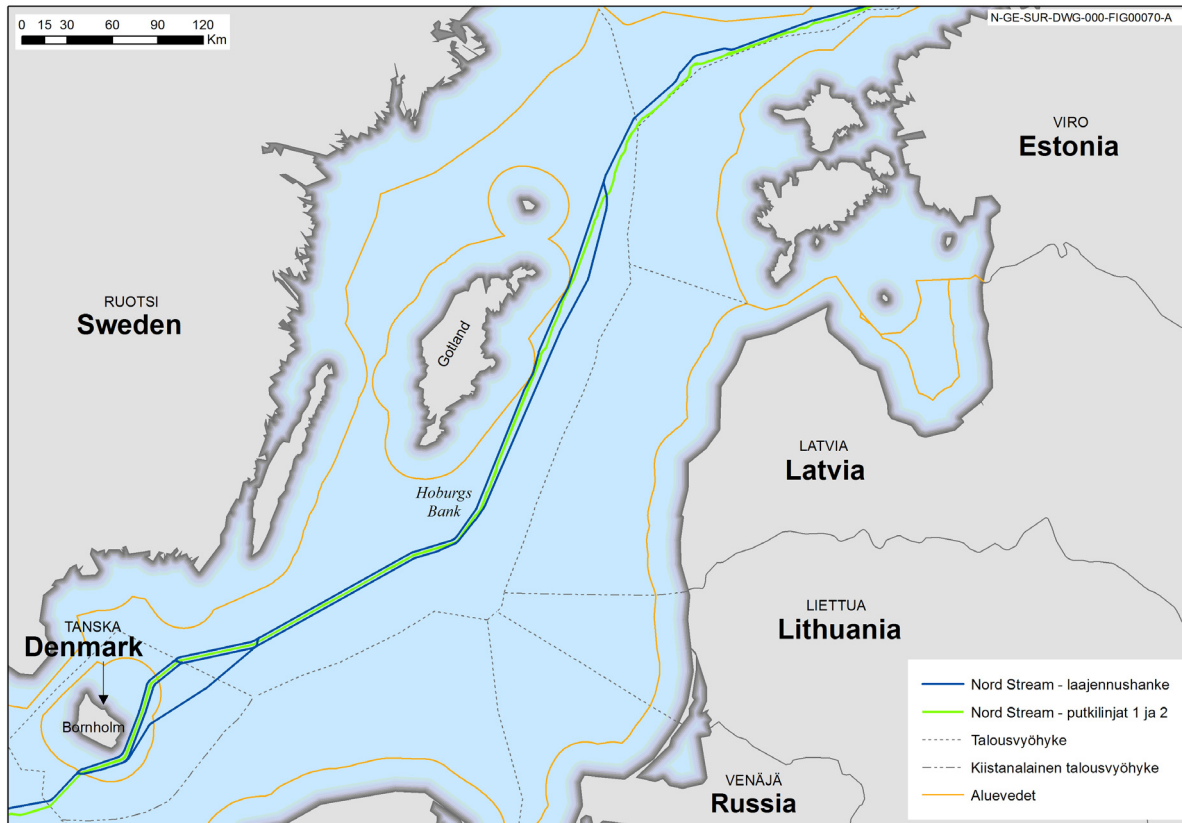
### Varsinaisen Itämeren reittikäytävät

Varsinaisen Itämeren reittiarviossa todettiin, että Suomenlahden reitin kanssa toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja on kolme.

Reittikäytävät tulevat Ruotsin alueelle varsinaisen Itämeren pohjoisosassa. Reitit seuraavat Ruotsin alueen halki molemmin puolin käytössä olevia Nord Stream -putkilinjoja. Tanskan vesillä vaihtoehtoja on kolme, ennen kuin ne sulautuvat yhteen lähestyessään Saksan rantautumispaikkaa (kuva 5).

- Käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen pohjois- ja länsipuolella sijaitseva reittivaihtoehto: Reitti tulee Ruotsin alueelle varsinaisen Itämeren pohjoisosassa käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen pohjois- ja länsipuolella. Käytävä kulkee lähes samansuuntainen käytössä olevan Nord Stream -putkilinjan reitin kanssa sen luoteispuolella. Varsinaisen Itämeren pohjoisosasta reittikäytävä kääntyy etelään ja kulkee Gotlannin saaren ja käytössä olevien putkilinjojen välissä Hoburgs Bankin eteläpuolelle asti. Sen jälkeen käytävä kääntyy länsilounaaseen, pysyy käytössä olevien putkilinjojen pohjoispuolella, risteää niiden kanssa samansuuntaisen syvän veden laivaväylän kanssa ja tulee kemiallisten ammusten upotuspaikan pohjoispuolelle. Tässä kohdassa käytävä kääntyy etelälounaaseen ja kulkee Bornholmin saaren itäpuolta, kunnes kääntyy länteen kohti Saksaa.
- Käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen etelä- ja itäpuolella sijaitseva reittivaihtoehto: Reitti tulee Ruotsin alueelle varsinaisen Itämeren pohjoisosassa käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen länsipuolella. Reitti risteää käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen kanssa ja siirtyy niiden itäpuolelle lähellä Suomen alueen rajaa. Tämän jälkeen käytävä kulkee lähes yhdensuuntaisesti käytössä olevien putkilinjojen kanssa niiden kaakkoispuolella. Ohitettuaan Hoburgs Bankin luonnonsuojelun alueen reitti pysyy Nord Stream -putkilinjojen itäpuolella niiden kääntyessä lounaaseen kohti Bornholmia. Reitti risteää syvän veden laivaväylän kanssa Gotlannin saaren eteläpuolella. Varsinaisen Itämeren eteläosassa reitti kulkee käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen suuntaisena niiden ja ammusten upotuspaikan välissä Bornholmin ohi ennen kääntymistä länteen kohti Saksaa. Kun reittikäytävä lähestyy Saksan vesiä, se risteää käytössä olevien putkilinjojen kanssa niiden itäpuolelta länsipuolelle, ja tulee Saksan alueelle putkilinjojen pohjoispuolella.

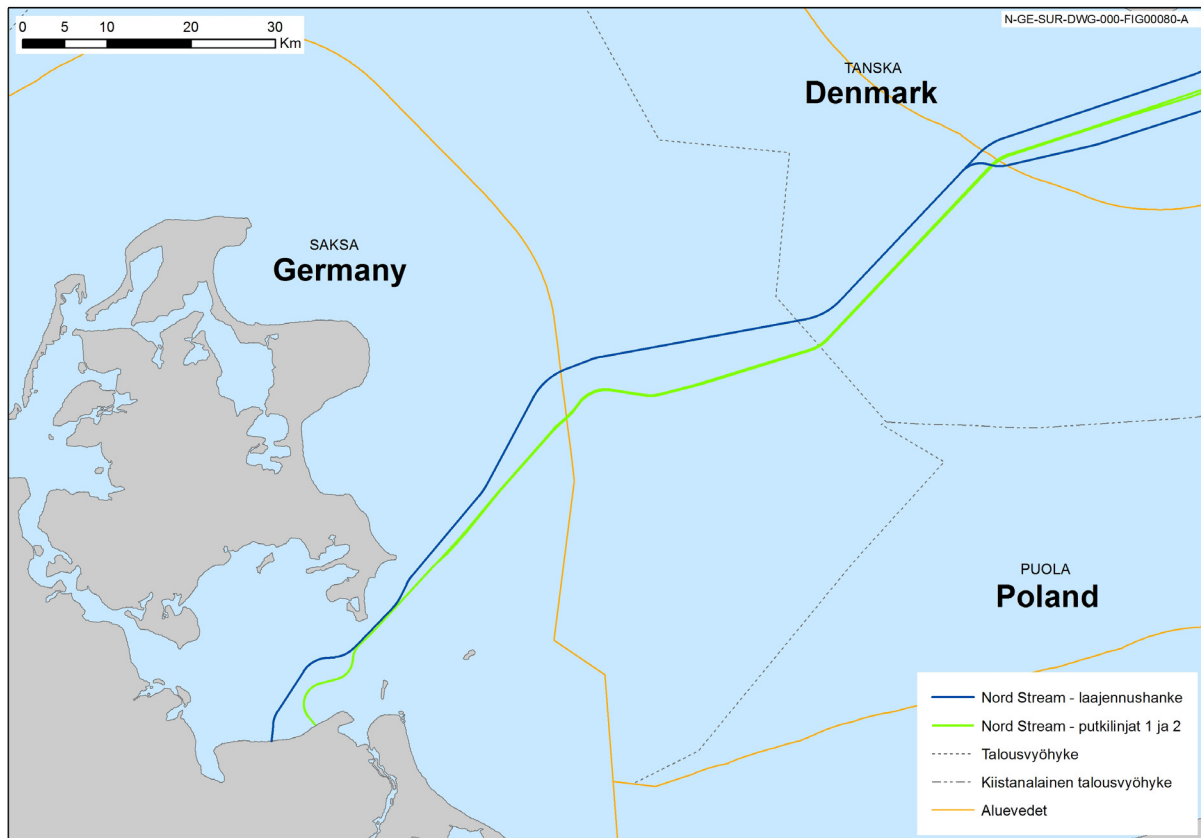
- Käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen etelä- ja itäpuolella sijaitseva reittivaihtoehto, jossa reitti kulkee kauempana idässä Bornholmista: Reittikäytävä noudattaa käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen etelä- ja itäpuolella sijaitsevaa reittivaihtoehtoa, ennen kuin se tulee Tanskan vesille hieman kauempana kaakossa kuin edellä mainittu reitti. Se tarjoaa suuremman reitin Tanskan vesien läpi kuin kaksi muuta reittivaihtoehtoa ja kulkee sen Bornholmin koillispuolella olevan alueen läpi, jolla pohjatroulausta, ankkuroimista ja töitä merenpohjassa ei suositella, ennen kuin se tulee Tanskan aluevesille. Siellä se kääntyy lounaaseen ja yhtyy uudelleen käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen etelä- ja itäpuolella sijaitsevaan reittivaihtoehtoon loppumatkalla kohti Saksaa.



Kuva 5. Varsinaisen Itämeren reittikäytävävaihtoehdot

### Saksan rantautumisalue

Saksan rannikolta on etsitty toteuttamiskelpoisia rantautumispaikkavaihtoehtoja. Useita paikkoja on arvioitu selvitettyäessä, onko niissä riittävästi tilaa kaasun vastaanottolaitoksille sekä onko niissä hyvät yhteydet vedenalaisille ja maalla kulkeville putkien reiteille. Greifswalder Bodden on havaittu parhaaksi sijainniksi mahdolliselle rantautumispaikalle sijaitessaan lähellä käytössä olevaa Lubminin Nord Stream -infrastruktuuria. Lubminin Nord Stream -terminaalin on todettu olevan liian ahdas uusille putkilinjoille, minkä vuoksi on tutkittu muita Greifswalder Boddenin alueen osia. Päätös rantautumispaikkojen soveltumisesta tehdään alustavan suunnittelun valmistuttua.



Kuva 6. Greifswalder Bodden on havaittu parhaaksi vaihtoehdoksi Saksan rantautumisalueelle.

### 5.3 Tekninen suunnittelu

Viime vuosien aikana Nord Stream AG on kerännyt laajalti tietoa maakaasuputkilinjojen suunnittelusta ja rakentamisesta Itämeren alueelle. Nykyisessä laajennushankkeessa voidaan hyödyntää käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen onnistunutta suunnittelua ja rakentamisen periaatteita sekä maksimoida synergiaedut tehokkaan suunnittelun, olemassa olevien tietojen ja käytön kokemusten kautta. Käynnissä olevat uusien reittikäytävien tutkimukset, tekninen perussuunnittelu, sidosryhmien konsultointi, ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten arviointi sekä säädösten läpikäynti tulevat vaikuttamaan hankkeen suunnitteluun. Laajennushankkeen yksityiskohdat, kuten putkilinjan suunnittelu, reititys, rantautumispaikat ja rakennusmenetelmät, saattavat tämän vuoksi muuttua näissä hanketiedoissa kuvatuista. Ne ovat kuitenkin aina kansallisten lupaprosessien alaisia.

#### Keskeiset parametrit ja komponentit

Seuraavat keskeiset parametrit ja putkilinjakomponentit on todettu käyttökelpoisiksi, ja niitä käytetään putkilinjaston laajennuksen pohjana:

- Suunniteltu noin 27,5 miljardin kuutiometrin vuosittainen virtausnopeus voidaan saavuttaa 48 tuuman putkilla (arvot muuttuvat putkilinjan pituuden mukaan), joiden sisemmän putken läpimitta on vakio 1 153 mm ja suunnittelupaine noin 220 bar, 200 bar ja 177,5 bar.
- Seinämien paksuus on 34,6 mm, 30,9 mm ja 26,8 mm (painearvojen mukaan muuttuen).
- Putken tukirenkaan paksuus on 41,0 mm.
- Sisäinen virtauspinnoite: vähän liuottimia sisältävä epoksi, karheus  $R_z = 5 \mu\text{m}$ , paksuus 90 $\mu\text{m}$ –150  $\mu\text{m}$ .
- Ulkoinen korroosionestopinnoite: kolmikerroksinen polyeteeni, 4,2 mm.
- Betonipäällysteen paksuus ja tiheys: 60–120 mm, 2 400–3 200 kg/m<sup>3</sup>.



- Korroosionsuoja-anodit: sinkkipohjaiset anodit vähäsuolaisessa vedessä, alumiinianodit muilla alueilla.

Ensimmäisistä kahdesta Nord Stream -putkilinjasta saatujen kokemusten jälkeen voidaan tehdä myös seuraavat valinnat:

- kiviainespenkereet vapaiden jänneväliden oikaisuun, käytönaikaisen vääntymisen estämiseen, pohjavakauden varmistamiseen ja korkeapainehitsausten maavalleiksi
- betonipatjat kaapeliristeyksiin
- käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen ja mahdollisten tulevien putkilinjojen risteyksissä käytetään kiviainespenkereitä (jos käytössä olevan putkilinjat ovat näkyvissä) tai -patjoja (jos linjat on haudattu merenpohjaan)
- putkilinjojen vakautta lisäävät ja suojaavat putkenlaskun jälkeiset kaivutyöt
- putkilinjojen vakautta lisäävät ja suojaavat putkenlaskua edeltävät ruoppaustyöt

### Standardit, varmistus ja sertifiointi

Samoin kuin käytössä olevat Nord Stream -putkilinjat, laajennushankkeen putkilinjat suunnitellaan, rakennetaan ja niitä käytetään kansainvälisen vedenalaisia järjestelmiä koskevan Det Norske Veritasin standardin DNV OS-F101 (Submarine Pipeline Systems) mukaisesti, mukaan lukien siihen liittyvät suositellut käytännöt.

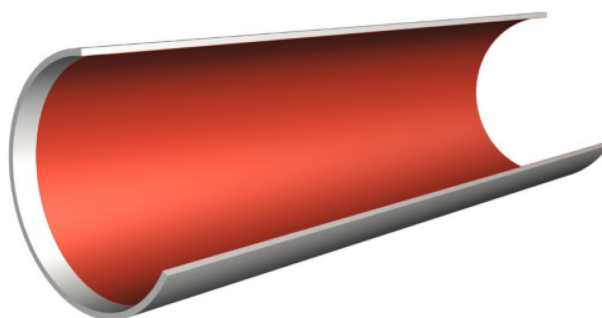
Kansainvälisten sertifiointilaitosten itsenäiset ulkopuoliset asiantuntijat valvovat ja auditoivat kaikki hankkeen suunnittelun ja toteutuksen vaiheet ja osallistuvat niihin sekä myöntävät lopulliset sertifiointit maakohtaisten säännösten mukaisesti ennen käyttöönottovaihetta ja varsinaisen käytön aloittamista.

## 5.4 Materiaalit

### Linjojen putket

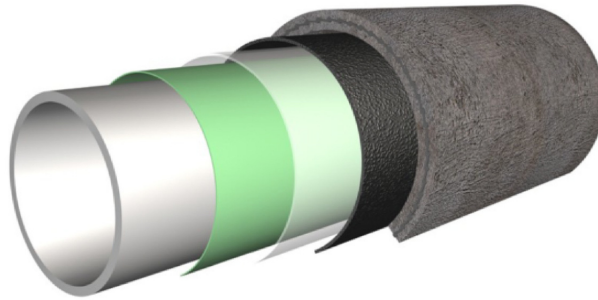
Laajennushankkeen putkilinjat rakennetaan yksittäisistä teräsputkista, joiden pituus on noin 12 metriä. Putket hitsataan yhteen jatkuvassa putkenlaskuprosessissa.

Putket pinnoitetaan sisäpuolelta epoksipohjaisella materiaalilla (kuva 7). Sisäisen pinnoitteen tarkoitus on vähentää hydraulista kitkaa, mikä parantaa maakaasun virtausolosuhteita.



**Kuva 7. Putkilinjan sisäpinnoite on kitkaa vähentävä, epoksipohjainen pinnoite.**

Putkien ulkopuoli päällystetään kolmikerroksisella polyeteenipäällysteellä korroosion estämiseksi. Lisäsuojaus korroosiota vastaan toteutetaan alumiini- ja sinkkianodeilla (lisätietoja katodisen suojauksen anodeista on jäljempänä). Suoja-anodit muodostavat erillisen ja itsenäisen suojajärjestelmän korroosionestopinnoitteen lisäksi.



**Kuva 8. Betonipinnoite (harmaa) kolmikerroksisen korroosionestopinnoitteen päällä. Kolmikerroksinen ulkoinen korroosiota estävä polyeteenipinnoite koostuu sulauttamalla sidotusta sisemmästä epoksikerroksesta (tummanvihreä), keskellä olevasta liimakerroksesta (vaaleanvihreä) ja päällimmäisestä polyeteenikerroksesta (musta).**

Putken ulkoisen korroosionestopinnoitteen päälle lisätään rautamalmia sisältävä betonipinnoitus (kuva 8). Vaikka betonipinnoituksen ensisijainen tarkoitus on tuoda vakautta pohjassa, se toimii myös ylimääräisenä suojana ulkoisia vaikutuksia kohtaan.

### Putken tukirenkaat

Putken asennuksen aikaisen romahtamisen seurausten minimoimiseksi riskialttiisiin kohtiin asennetaan tukirenkaat tietyin välein. Romahtamisvaara on olemassa vain asennuksen aikana. Tukirenkaat ovat täysimittaisia ylipaksuja putkiliitoksia, ja ne asennetaan syvän veden alueille yleensä 1 000 metrin välein. Tukirenkaat työstetään molemmista päistään siihen liittyvien putkien seinämien paksuiseksi, jotta hitsaus merellä onnistuu. Tukirenkaiden materiaalivaatimukset ja ominaisuudet ovat yleensä samat kuin putkilinjan putkilla.

### Katodisen suojauksen anodit

Putkilinjojen säilyminen ehjänä suunnitellun käyttöajan varmistetaan kolmikerroksisen ulkoisen korroosiota estävän polyeteenipinnoitteen lisäksi toissijaisella korroosiosuojauksella, joka toteutetaan galvaanisesta materiaalista valmistetuilla anodeilla. Tämä toissijainen suojaus on itsenäinen järjestelmä, joka suojaa putkia, jos ulkoinen korroosionestopinnoite vahingoittuu.

Eri anodiseosten toimintaa ja kestävyyttä Itämeren ympäristöoloissa on arvioitu Nord Stream -Putkilinjojen 1 ja 2 rakentamiseen liittyvillä kokeilla. Kokeissa ilmeni, että meriveden suolapitoisuudella on merkittävä vaikutus alumiiniseosten sähkökemialliseen käyttäytymiseen. Testitulosten perusteella sinkkiseoksen arvellaan sopivan niille osille putkilinjan reittiä, joissa keskimääräinen suolapitoisuus on hyvin matala. Kaikissa muissa osissa käytetään indiumilla aktivoitua alumiinia.

### Venttiilit

Eristämistä ja hätäsulkua varten asennetaan putkilinjan molempiin päihin rantautumispaikalle 48 tuuman linjakytketyt venttiilit, jotka valittiin Nord Stream Putkilinjoille 1 ja 2 erityisen huolellisesti ja kiinnittäen huomiota turvallisuuteen, luotettavuuteen ja käyttövarmuuteen. Tässä laajennushankkeessa käytettäville 48 tuuman linjakytketyille venttiileille asetetaan samat toiminnalliset, tekniset ja turvallisuuteen liittyvät vaatimukset kuin linjoissa 1 ja 2 käytetyille venttiileille. Muut pienemmät venttiilit liittyvät alku- ja loppuosan putkitöihin.

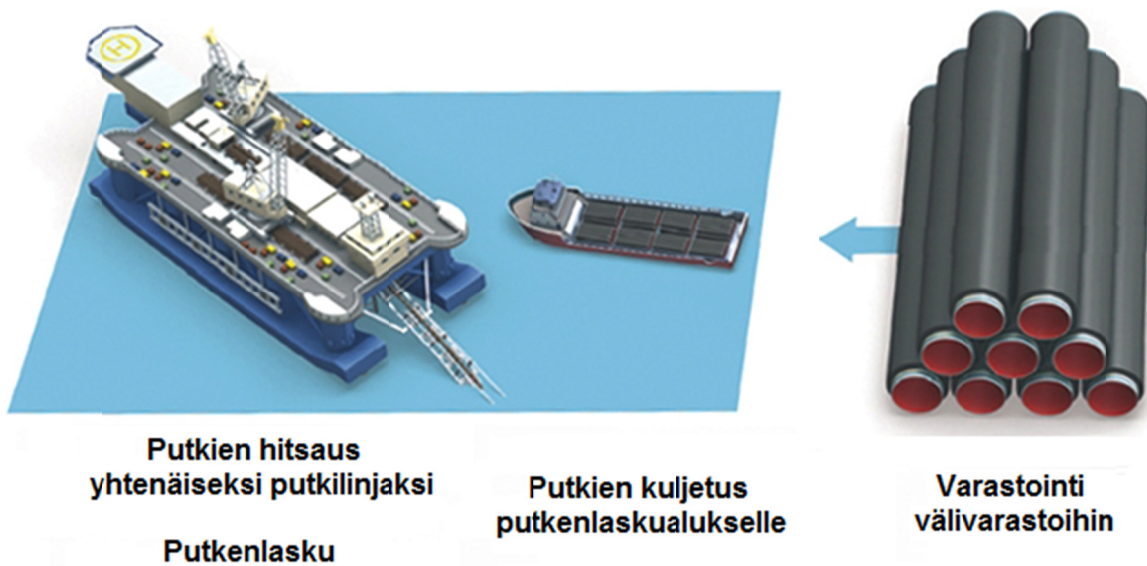
## 5.5 Logistiikka merellä

Nord Stream AG ilmoitti 25. huhtikuuta 2012 Putkilinjojen 1 ja 2 rakentamisen monitahaisen kansainvälisen logistiikkaohjelman päättyneen onnistuneesti. Palkittu logistiikkakonsepti (Saksalaisen logistiikkayhdistyksen logistiikkapalkinto 2010) mahdollisti tehokkaimman ja ympäristöystävällisimmän tavan toimittaa noin 200 000 betonipinnoitettua 24 tonnin painoista betonipinnoitettua teräsputkea Itämerellä työskenteleville putkenlaskualuksille (kuva 9).

Nord Streamin logistiikkakonseptin keskeinen ominaisuus oli vaikutusten minimointi, johon pyrittiin viiden strategisesti Saksaan, Ruotsiin ja Suomeen sijoitettujen logistiikkakeskusten verkoston luomisella. Näin putkenkuljetusalukset pystyivät tekemään matkansa putkenlaskualuksille ja takaisin

yhdessä päivässä. Näiden strategisesti sijaitsevien logistiikkakeskusten sijainnin ansiosta välivarastojen ja putkilinjan reitin välinen matka voitiin vähentää 100 merimailiin.

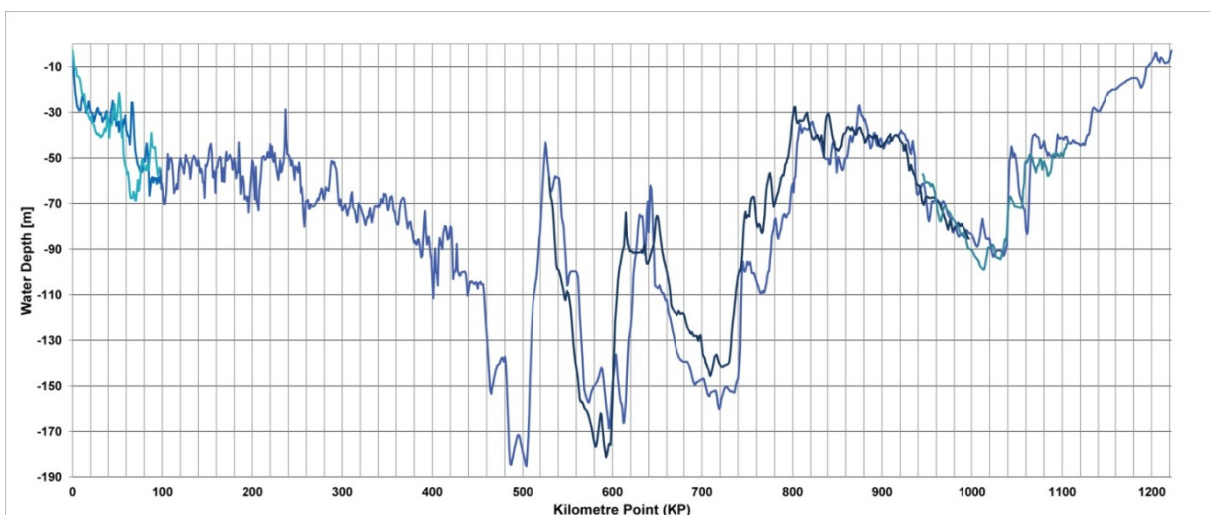
Turvallisen ja sujuvan toimitusketjun saavuttamiseksi tässä laajennushankkeessa suunnitellaan käytettävän kahta betonipinnoituslaitosta ja viittä välivarastoa.



Kuva 9. Putkenkuljetusputkenlaskualukselle

## 5.6 Rakennustyöt

Rakennusmenetelmät ja -periaatteet tulevat olemaan yleisellä tasolla samat kuin Nord Stream Putkilinjoja 1 ja 2 rakennettaessa. Laajennushankkeen putkilinjavaihtoehdot on määritetty ja analysoitu tyypillisiä merellä käytettäviä putkenlaskualuksia varten. Kaikkien reittivaihtoehtojen veden syvyys on alle 200 metriä (katso kuva 10). Laajennushankkeen putkilinjat voidaan laskea näihin syvyyksiin turvallisesti.

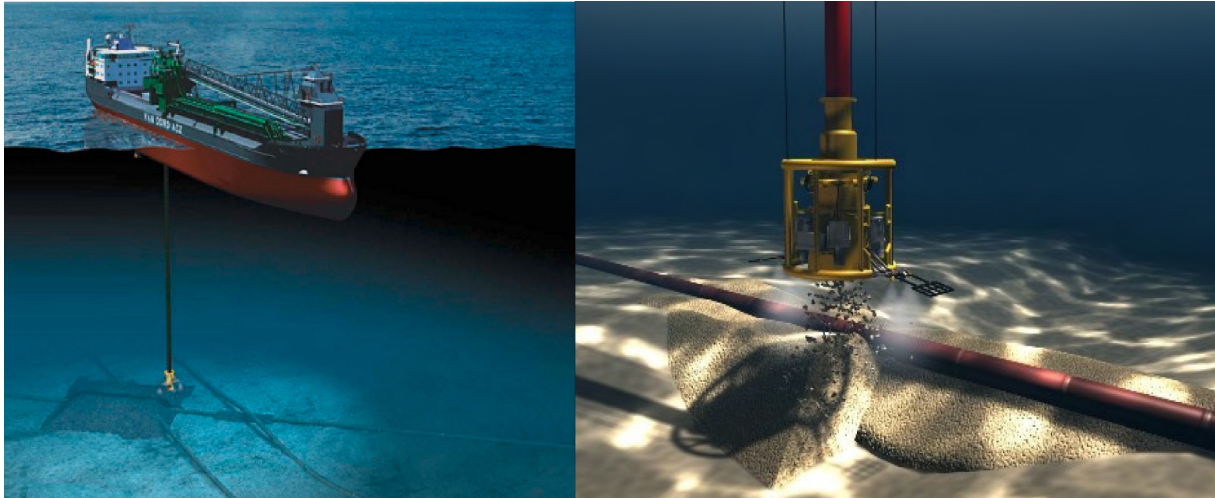


Kuva 10. Veden syvyys kilometrikohdittain kolmen tärkeimmän reittikäytävävaihtoehdon varrella.

## Putkenlaskua edeltävät työt, kiviaineksen sijoittaminen

Rakennusvaiheen aikana merenpohjaan lasketaan yhteensä noin 2 500 kilometriä putkilinjaa (noin 1 250 kilometriä kumpaankin uuteen kaksoisputkilinjan osaan).

Merenpohja valmistellaan putkenlaskua varten tutkimalla koko reitti etukäteen ja sijoittamalla sitten kiviainespenskereitä strategisiin kohtiin tukemaan putkilinjaa paikoissa, joissa merenpohjan profiili on jyrkkä, toimimaan pohjarakenteina putkilinjan osien yhdistämiskohdissa sekä vakauttamaan putkilinjoja putkenlaskun jälkeen. Näihin maanrakennustöihin sisältyy kiviaineksen sijoittamista, jossa karkeaa soraa lisätään laskuputken avulla (kuva 11). Menetelmän tarkoituksena on pienentää tarvittavaa soramäärää, jolloin ennen putkenlaskua käytettävän soran määrää vähennetään. Putkenlaskun jälkeen suoritettava kiviaineksen sijoittaminen on tehokkaampaa ja perustuu todelliseen kartoitustietoon.



Kuva 11. Kiviainesta lasketaan merenpohjaan laskuputken avulla.

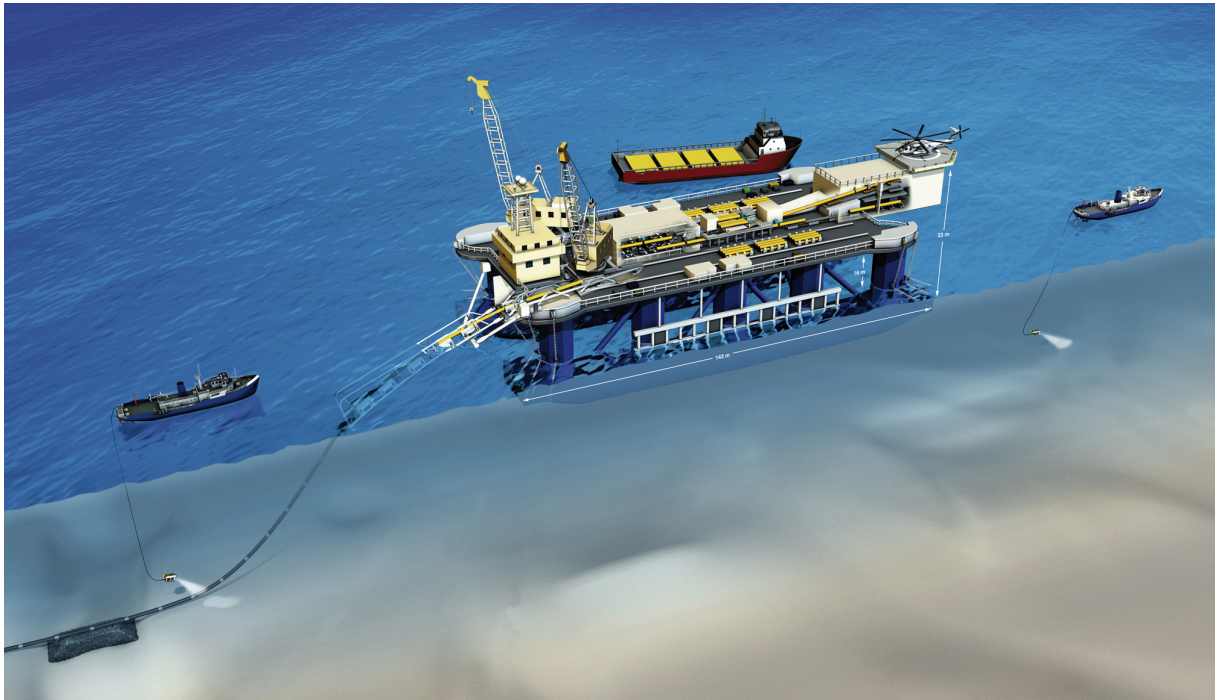
## Putkenlasku

Putkilinjan asennus toteutetaan putkenlaskualuksilla, jotka käyttävät perinteistä S-laskumenetelmää. Menetelmä on saanut nimensä linjasta, jossa putki asennetaan merenpohjaan. Putken asennuslinja on venytetyn S-kirjaimen muotoinen (kuva 12), kun putki lasketaan aluksen perästä tai keulasta merenpohjaan. Yksittäiset linjaputket toimitetaan putkenlaskualukseen, jossa ne kootaan jatkuvaksi putkilinjaksi ja lasketaan merenpohjaan.

Putkenlaskualuksella suoritetaan seuraavat yleiset asennusvaiheet, jotka toistuvat jatkuvana prosessina: putken hitsaus, hitsausten kestävyuden tarkastaminen, liitosten korroosiosuojaus ja putkenlasku merenpohjaan.

Molemmat putkilinjat rakennetaan määritettyinä osina ja liitetään sen jälkeen yhteen. Putkia saatetaan työn kuluessa hylätä ja noutaa myöhemmin joissakin putkilinjan kohdissa. Putkilinja voidaan tarvittaessa jättää merenpohjaan, jos sääolot vaikeuttavat asemointia tai aiheuttavat järjestelmässä liiallista liikettä.

Putkea lasketaan arvion mukaan noin 2–3 kilometriä päivässä. Nopeus vaihtelee sään, veden syvyyden ja putken seinämän paksuuden mukaan. Uusien putkilinjojen asennuksessa harkitaan käytettävän kahta alustyyppiä, dynaamisesti asemoitavaa putkenlaskualusta alueilla, joissa ammuksia on merenpohjassa eniten, sekä ankkuroituja matalan ja syvän veden putkenlaskualuksia. Tavallista ankkuroitua putkenlaskualusta pidetään paikallaan ja siirretään eteenpäin useiden merenpohjan turvallisiin kohtiin sijoitettujen ankkureiden avulla, kun taas dynaamisesti asemoitu putkenlaskualus pysähtyy ja liikkuu potkureilla, jotka vastustavat jatkuvasti alukseen putkilinjan, aaltojen, virtausten ja tuulen vaikutuksesta kohdistuvia voimia.



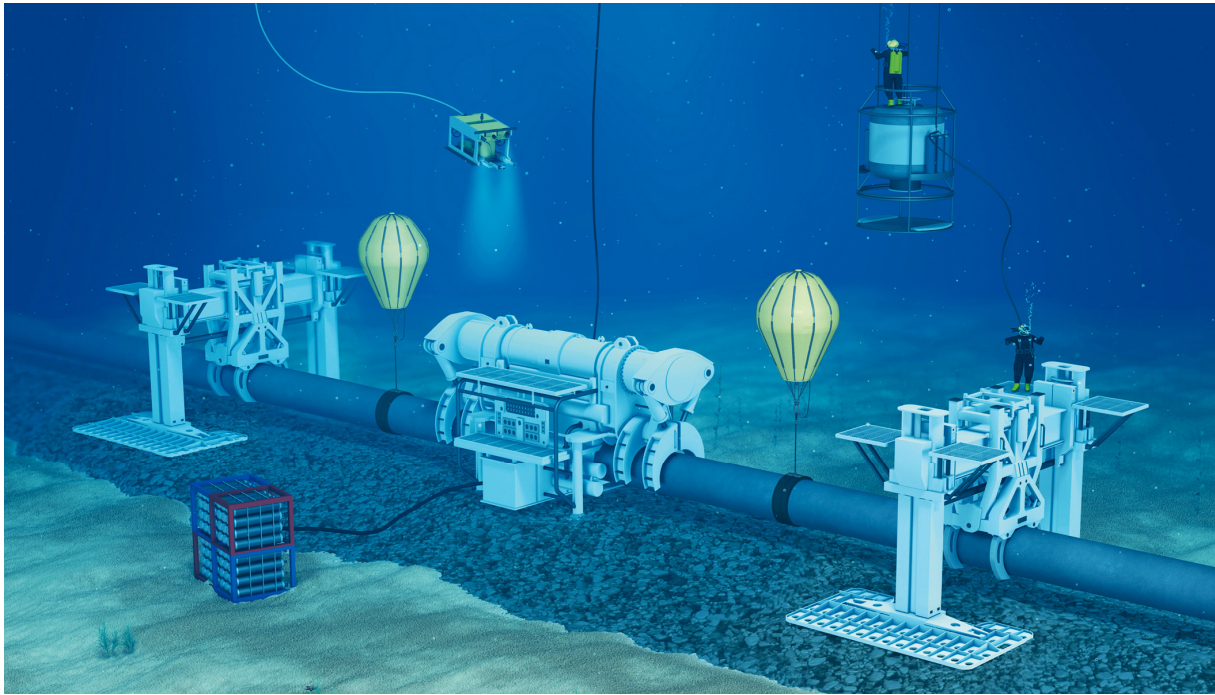
**Kuva 12. S-laskualus ja tutkimusaluksia.**

## **Kaivannot**

Joillakin matalilla vesialueilla voi olla tarpeen tehdä ennen putkenlaskua ja/ tai sen jälkeen kaivantoja, jonka avulla putkilinjan osia saadaan haudattua merenpohjaan. Kun putkenlaskua edeltävää kaivantoa tarvitaan, se on suunniteltu tehtäväksi ruoppaamalla. Ruoppauksissa voidaan käyttää erityyppisiä ruoppaajia poistamaan merenalaisia kerrostumia. Erilaisia ruoppaajia ovat mm. kuokkaruoppaajat, imuhopperit, ketjukauharuoppaajat ja kahmariruoppaajat. Putkenlaskun jälkeen tehtävällä aurauksella saadaan tietyt putkilinjan osat haudattua tarkasti merenpohjaan. Putkilinjat lasketaan merenpohjaan ja aurataan vaadittuun syvyyteen putkilinjan ohjaaman ja hinaajan vetämän auran avulla. Aura siirtää merenpohjan ainesta mekaanisesti tehden V:n muotoisen uurteen ja samalla kasaten merenpohjan kerrostumia kaivannon molemmille puolille.

## **Putkilinjan osien liittäminen yhteen**

Kuten aiemmin on mainittu, laajennushankkeen putkilinjat rakennetaan kolmessa osassa, joiden seinämäpaksuudet eroavat toisistaan. Kukin osa on suunniteltu eri käyttöpaineelle, sillä maakaasua siirrettäessä paine alenee matkan varrella. Osat lasketaan ja painetetaan erikseen ennen yhteen liittämistä (lisätietoja on käyttönoton valmistelua käsittelevässä luvussa 5.8). Yhtenäinen 1 250 kilometrin pituinen putkilinja muodostetaan liittämällä osat yhteen veden alla niin kutsuttua vedenalaista liitosta käyttäen (kuva 13).



**Kuva 13. Putkijaksojen yhdistäminen korkeapainehitsauksella**

Vedenalainen liitos suoritetaan meren pohjassa niissä kahdessa kohdassa, joissa putkilinjan seinämän paksuus muuttuu. Molemmissa paikoissa merenpohjaan lisätään kiviainespenkereet tukemaan liitostyötä. Kun putkilinjan osa on asennettu, sen päähän hitsataan laskupää ennen sen laskemista merenpohjaan. Laskupää on ilma- ja vesitiivis kansi. Liitoskohdassa kahden putkilinjaosan päät asetetaan limittäin. Ne kohdistetaan korkeapainehitsauksella suurten H-kehikkojen ja lyhennysten avulla. Liitoksen päälle asetetaan korkeapainekammio, jonka sisällä putkilinjan päät hitsataan yhteen. Työ tehdään kauko-ohjauksella tukialuksesta sukeltajien avustamana. Kun hitsaus on valmis, korkeapainekammio poistetaan ja putkilinjan oikea asema varmistetaan.

## Risteykset

Laajennushankkeen putkilinjan reittikäytävävaihtoehdot risteävät suunniteltujen ja olemassa olevien sähkö- ja viestintäkaapelin, kahden käytössä olevan Nord Stream -putkilinjan sekä tulevien Baltic Pipe -putkilinjan sekä Baltic Connector -putkilinjan kanssa. Kuten Nord Stream -linjojen 1 ja 2 rakennushankkeessa menestyksekkäästi tehtiin, jokaiselle risteykselle aiotaan suunnitella yksilöllinen rakenne, joka koostuu tyypillisesti betonipatjoista ja/tai sorasta. Rakenteesta sovitaan kaapelin tai putkilinjan omistajien kanssa. Linjojen 1 ja 2 rakentamisen jälkeen kaksi uutta kaapelia on jo ristennyt Nord Streamin putkilinjojen kanssa. Lisäksi kahden muun tulevan kaapelin omistajien kanssa on jo viimeistelty ja allekirjoitettu risteämissopimukset.

## 5.7 Ammuksiin liittyvien riskien hallinta

Käytössä olevien Nord Stream -putkilinjojen reitin turvallisuus varmistettiin viistokaikuluotaintutkimuksilla, joissa paljastui yli 200 000 merenpohjassa olevaa kohdetta. Näistä yli 30 000 tarkastettiin silmämääräisesti kauko-ohjattavilla vedenalaisilla roboteilla. Yli 320 miinaa ja 70 muuta ammusta tunnistettiin, ja yli 100 tavanomaista ammusta raivattiin pois. Kemialliset ammukset päätettiin jättää rauhaan, joten Tanskan alueelta löytyneet seitsemän mahdollista kemiallista ammusta väistettiin.

Tavanomaisten ja kemiallisten ammusten ympäristölle, asennustöiden turvallisuudelle ja putkilinjojen pitkäaikaiselle eheydelle aiheuttamia riskejä hallitaan yksityiskohtaisilla ammustutkimuksilla, asiantuntijoiden arvioilla löytyneistä ammuksista ja mahdollisten vaikutusten mallinnuksella. Käytettävä lähestymistapa perustuu laajaan kokemukseen ja tietoon, joka on saatu Nord Stream -putkilinjojen turvallisuudesta toteutuksesta sekä vedenalaisten ammusten etsintään, arviointiin ja käsittelyyn liittyvästä teknisestä kehityksestä.

Kemiallisia ammuksia voidaan välttää, mutta jos tavanomaisten ammusten raivaaminen on tarpeen, raivausmenetelmät harkitaan läheisessä yhteistyössä toimivaltaisten viranomaisten kanssa teknisen suunnittelun yhteydessä ja YVA-menettelyn aikana, jotta hankkeen putkilinjojen turvallinen asennus ja pitkäaikainen eheys voidaan varmistaa.

## 5.8 Käyttöönnoton valmistelut

Käyttöönnoton valmistelulla (putkilinjan koestuksella) tarkoitetaan sarjaa toimenpiteitä, jotka suoritetaan ennen maakaasun päästämistä putkilinjoihin. Käyttöönnoton valmistelun aikana varmistetaan putkilinjan mekaaninen eheys ja valmius turvalliseen maakaasun kuljetuskäyttöön. Tärkeimmät käyttöönnoton esivalmistelutoimet ovat yleensä vedellä täyttö, puhdistus ja mittaus, painetestaus, veden poisto sekä kuivaus.

## 5.9 Käyttöönotto

Käyttöönnoton valmistelun jälkeen putkilinjojen sisällä on kuivaa ilmaa. Juuri ennen maakaasulla täyttöä putkilinjoihin syötetään reagoimatonta typpikaasua, joka toimii puskurina ilman ja maakaasun välissä. Näin varmistetaan, että putkistoon virtaava maakaasu ei pääse reagoimaan ilman kanssa ja luomaan epätoivottuja seoksia putkilinjan sisälle. Käyttöönotto jatkuu tämän jälkeen siten, että putkilinjat täytetään maakaasulla putkilinjastoon kytkettyjen toimintojen kautta.

## 5.10 Käyttöön liittyviä näkökohtia

Laajennushankkeen putkilinjat suunnitellaan käytössä olevien Nord Stream Putkilinjojen 1 ja 2 tapaan vähintään 50 vuoden käyttöikä varten.

Uusien putkilinjojen käyttö sisältää maakaasun kuljetusinfrastruktuurin, yhdistetyn valvonta- ja ohjausprosessin sekä varojen ja laitteistojen tarkastuksen ja kunnossapidon. Hallinta- ja koordinoitavien toiminta kattaa kaikki luotettavan ja turvallisen toiminnan vaatimat kaasunkuljetusprosessin toimenpiteet.

Laajennushankkeen putkilinjojärjestelmää valvotaan ja ohjataan etätoiminnoilla päävalvomosta. Päävalvomossa on videonäyttöseinä sekä käyttöhenkilökunnan ja teknisen henkilökunnan työasemat, ja siellä on miehitys 24 tuntia vuorokaudessa 365 päivänä vuodesta. Normaalit putkilinjojärjestelmän käyttötoimet suoritetaan käyttöhenkilökunnan ohjauspöytien avulla. Muita ohjauspöytiä käytetään teknisten tehtävien suorittamiseen, kuten koulutukseen, kaasunsiirron simulaatioihin, datan analyysiin, raporttien muodostamiseen, ohjelmistopäivityksiin sekä tietokantojen ylläpitoon.

Varavalvomo asennetaan eri rakennukseen kuin päävalvomo siltä varalta, että päävalvomoa ei voi käyttää esimerkiksi tulipalon takia. Varavalvomon valvonta- ja ohjausjärjestelmät päivittyvät reaaliajassa samaan aikaan päävalvomon kanssa. Tämä takaa sen, että päävalvomon toiminnot voidaan tarvittaessa siirtää varavalvomoon välittömästi.

Venäjän ja Saksan rantautumispaikkojen laitoksissa on paikalliset hätäsulkujärjestelmät. Hätäsulkujärjestelmät käynnistyvät, jos järjestelmä havaitsee tulipalon, kaasua laitoksessa tai vuodon putkilinjassa.

## 5.11 Käytöstä poistaminen (jättäminen merenpohjaan)

Laajennushankkeen putkilinjojärjestelmän käyttöä on suunniteltu päättyvän aikaisintaan 50 vuoden kuluttua toiminnan aloittamisesta. Kun putkilinja lähestyy suunnitellun tai taloudellisen käyttöikänsä loppua, sen sulkemisesta ja siihen liittyvistä toimista sovitaan eri maiden viranomaisten kanssa. Käytöstä poistaminen tehdään kyseisenä aikana voimassa olevien alan standardien sekä maakohtaisten ja kansainvälisten lainsäädäntöjen mukaisesti. Käytöstä poistamisen ohjelma kehitetään käyttövaiheen aikana, jotta voimassa olevat säädökset ja putkilinjojen käyttöä aikana kertynyt tekninen osaaminen voidaan ottaa huomioon.

## 6 Projektia koskevat säännökset

### 6.1 Itämeressä sijaitsevia putkilinjoja koskevat yleiset säännökset

Laajennushankkeelle esitetty merireitti kulkee viiden Itämeren rantavaltion aluevesien tai talousvyöhykkeen kautta, ja putken rantautumiskohdat sijaitsevat Venäjällä ja Saksassa.

YK:n merioikeusyleissopimuksen (UNCLOS) perusteella kaikilla valtioilla on oikeus laskea merenalaisia kaapeleita ja putkilinjoja rannikkovaltioiden mannerjalustalle asianomaisten valtioiden suostuessa linjaukseen. Tämän vuoksi laajennushankkeesta vastaavan on tehtävä useita kansallisia lupahakemuksia, jotta maakohtainen lupa saataisiin kaikilta valtioilta, joiden vesialueiden kautta uudet putkilinjat on suunniteltu kulkemaan.

Ympäristövaikutusten kattava arviointi on keskeinen tekijä merkittävän maakaasuputkilinjan rakentamista ja toimintaa koskevassa lupaprosessissa. EU:n jäsenmailla on velvollisuus noudattaa EU:n YVA-direktiiviä ja Espoon yleissopimusta heille soveltuvin osin. Toisaalta Venäjällä on oma YVA-lainsäädäntönsä, eikä se ole vielä ratifioinut Espoon yleissopimusta. Yksityiskohtaiset ympäristövaikutusten arviointimenettelyt Itämeren aluevesillä ja EEZ-alueilla poikkeavat eri maissa toisistaan, minkä vuoksi laajennushankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on noudatettava maakohtaisia normeja ja kunnioitettava aluerajoja. Kaikki laajennushankkeen toimet ja oheistoimet (tai hankkeeseen liittyvät toimet) on arvioitava kansallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa kunkin lainsäädännön vaatimusten mukaisesti. Jos kansallisissa arvioinneissa havaitaan rajat ylittäviä vaikutuksia, niistä tehdään yhteenveto Espoon yleissopimuksen mukaisiin asiakirjoihin.

Laajennushankkeesta vastaavalla on oltava uusimman tekniikan mukainen putkilinjaratkaisu, ja sen on osoitettava kaikkien Itämeren ympärysvaltioiden kansallisille viranomaisille, kansalaisjärjestöille ja yleisölle, että se kykenee huolehtimaan hankkeen toteuttamisen yhteydessä esiin nousevista sosiaalisista ja ympäristökysymyksistä ja riskeistä kestävällä tavalla. Putkilinjan rakennustyöt sekä myöhempi käyttö on toteutettava ympäristöllisesti ja sosiaalisesti vastuullisella tavalla, ja Itämeren ainutlaatuisen ekosysteemin suojeluun tähdäten. Laajennushankkeeseen liittyvät ympäristön tarkkailua koskevat vaatimukset poikkeavat toisistaan eri aikoina ja eri paikoissa, ja niistä on sovittava kansallisten viranomaisten kanssa.

Hyväksynnän saaminen sellaisista rannikkovaltioista, joiden aluevesien tai talousvyöhykkeiden läpi laajennushankkeen putkilinjat tulevat kulkemaan, perustuu erilaisiin kansallisiin lakeihin, kuten maakohtaisiin YVA-menettelyä koskeviin lakeihin, vesilakeihin, talousvyöhykkeitä koskeviin lakeihin, mannerjalustan hyödyntämiseen liittyviin lakeihin sekä energialakeihin.

### 6.2 Ehdotettu suunnitelma Espoon sopimusten mukaisten neuvottelujen etenemisestä

YK:n talouskomission UNECE:n valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskeva yleissopimus hyväksyttiin Espoossa 25. helmikuuta 1991 ja se tuli voimaan 10. syyskuuta 1997. Sopimus tunnetaan yleisesti Espoon yleissopimuksena. Vuonna 2001 osapuolet hyväksyivät yleissopimukseen muutoksen, jonka mukaan myös muut kuin UNECE:n jäsenvaltiot voivat liittyä sopimukseen.

Espoon yleissopimuksella edistetään kansainvälistä yhteistyötä ja julkista osallistumista tapauksissa, joissa suunnitellun toimenpiteen ympäristövaikutusten ennakoidaan ulottuvan useiden valtioiden alueelle. Yleissopimuksessa määritellään valtioiden oikeudet ja velvollisuudet esitetyn toimenpiteen todennäköisten ympäristövaikutusten arvioinnissa. Yleissopimusta sovelletaan erityisesti toimenpiteisiin, joilla on todennäköisesti huomattavia kielteisiä rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia. Sen tarkoituksena on estää, lieventää ja valvoa tällaisia mahdollisia vaikutuksia. Espoon yleissopimuksessa ”aiheuttajaosapuoli” tarkoittaa maita, joissa ehdotettu toimenpide toteutetaan, ja ”kohdeosapuoli” tarkoittaa maita, joihin toimenpide vaikuttaa.

Espoon yleissopimus on sisällytetty EU:n YVA-direktiiviin 85/337/ETA (korvattu myöhemmin direktiivillä 2011/92/EU), joka on saatettu osaksi kansallista lainsäädäntöä EU:n jäsenvaltioissa.

Kansallisten lakien, EU:n YVA-direktiivin ja Espoon yleissopimuksen mukainen YVA-menettely on laajennushankkeen lupamenettelyvaiheessa toteutettava vuorovaikutteinen prosessi. Kun kansallisten YVA-menettelyiden ja kansainvälisen Espoon sopimuksen mukaisen menettelyn aikataulut sovitetaan yhteen, kaikki Itämeren ympärysvaltioiden sidosryhmät pääsevät mukaan menettelyihin ja saavat



selkeän aikataulun huomautustensa esittämistä varten. Näin ollen laajennushanketta koskeva Espoon yleissopimuksen mukainen menettely on tarkoitus toteuttaa lähes rinnakkain kaikkien kansallisten YVA-menettelyiden kanssa. Maakohtaisten YVA-menettelyiden aikataulujen alustava vertailu on antanut viitteitä siitä, että Espoon yleissopimuksen mukainen menettely on mahdollista toteuttaa rinnakkain samanaikaisesti tapahtuvien yleisön osallistumisvaiheiden kanssa.

Nord Stream ehdottaa, että Espoon yleissopimuksen mukaisten kuulemisten asiakirja-aineistot laaditaan englanniksi. Asiakirjat esitetään käännettäviksi Itämeren ympärysvaltioiden yhdeksälle kielelle. Espoon yleissopimuksen mukaisen asiakirja-aineiston sisällöstä sekä koko Espoo-menettelyn aikataulusta sovitaan tarkemmin kansallisten lupaviranomaisten sekä kansallisten Espoo-yhteystahojen kanssa.

Espoon yleissopimuksen mukaisesti Espoon yleissopimuksen mukaisten kuulemisten asiakirja-aineistossa on oltava seuraavat osat:

- kuvaus koko hankkeesta ja sen tarkoituksesta
- tiivistelmä ja teemakartat
- kuvaus vaihtoehdoista ja hankkeen toteuttamatta jättämisestä kuvaus koko hankealuetta koskevista keskeisistä sosiaalisista ja ympäristöllisistä kysymyksistä, kuten sedimenttien leviämisestä, ammuksista, kaloista ja kalastuksesta, meriturvallisuudesta ja Natura 2000 -alueista
- kuvaus todennäköisesti merkittävistä rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
- kuvaus mahdollisten rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista
- kuvaus lieventämistoimenpiteistä, joilla mahdollisia rajat ylittäviä ja kumulatiivisia vaikutuksia pyritään minimoimaan
- yhteenveto rajat ylittävästä tarkkailuohjelmasta ja ympäristöasioiden hallintaohjelmasta.

Nord Streamin viestintäpolitiikassa keskeistä on avoimuus ja panostaminen maan omalla kielellä käytävään vuoropuheluun. Kansallisiin YVA- ja lupamenettelyihin kuuluvien yleisön osallistumisvaiheiden sekä Espoon yleissopimusten mukaisten kuulemisten aikana laajennushankkeen luparyhmä tarjoutuu osallistumaan julkisiin kuulemisiin, joita voidaan järjestää kaikissa Itämeren maissa. Yleisölle tarjotaan tietoa laajennushankkeesta sekä aineistoa kaikilla yhdeksällä Itämeren ympärysmaiden kielellä.

YVA-menettelyn ja Espoon yleissopimuksen mukaisen kuulemismenettelyn lopullinen aikataulu riippuu laajennusankkeen etenemisestä ja viranomaispäätöksistä. Ohjeellinen aikataulu on kuitenkin seuraava:

- Yhteinen ilmoitus kaikille kohdeosapuolille: maaliskuun loppu 2013
- Ensimmäinen yleisön osallistumisvaihe: huhtikuu 2013
- YVA-asiakirjojen ja Espoon yleissopimuksen mukaisten asiakirjojen laadinta: toukokuu 2013 – joulukuu 2014
- Toinen yleisön osallistumisvaihe: tammi–maaliskuu 2015

## 7 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tarkastelua

Laajennushankkeeseen liittyy seuraavia maanpäällisiä ja merenalaisia ympäristöllisiä ja sosiaalisia kysymyksiä:

- fysikaalinen ja kemiallinen ympäristö, johon kuuluvat vesi, ilma, merenpohjan sedimentit sekä merenpohjan morfologia
- biologinen ympäristö, johon kuuluvat maa- ja merieläimet ja -kasvit sekä luonnonsuojelualueet
- sosiaalinen ympäristö, johon kuuluvat kalatalous, laivaliikenne ja merenkulku, matkailu ja virkistys, meriteollisuus, nykyinen infrastruktuuri, sotilastoiminta sekä mereen upotetut tavanomaiset ja kemialliset ammuksiset.

Erilaisia suunniteltuja laajennushankkeen toimia, jotka saattavat vaikuttaa johonkin näistä ympäristöistä, ovat esimerkiksi merenpohjan muokkaustyöt, ammusten raivaaminen, kaikenlaiset muut rakennustoimet, alusten liikkuminen ja ankkurointi, testiveden poisto sekä putkilinjan käyttö ja käytöstä poistaminen. Odottamattomia tapahtumia, joskin erittäin epätodennäköisiä, ovat esimerkiksi rakennustöiden aikaiset öljyvuodot, mereen upotetuille tavanomaisille ja kemiallisille aseille koituvat häiriöt sekä putkivika. Oheistoimintoja, joita voitaisiin arvioida, ovat putkien kuljetukset pinnoitustehtailta välivarastointialueille, kiviaineksen kuljetukset louhoksilta satamiin ja kiviaineksen välivarastointialueille.

### 7.1 Ympäristön ja sosiaalisten olosuhteiden nykytila

Itämeri jakautuu viiteen pääalueeseen: varsinaiseen Itämereen, Pohjanlahteen, Suomenlahteen, Riianlahteen ja Tanskan salmiin. Nord Stream -putkijärjestelmän laajentaminen koskee kahta näistä alueista, Suomenlahtea ja varsinaista Itämerta.

Seuraavassa nykytilan kuvauksessa on tietoa laajennushankkeen alueella vallitsevista ympäristöllisistä, sosiaalisista ja taloudellisista olosuhteista. Siinä keskitytään seikkoihin, joihin Nord Stream -putkijärjestelmän laajennusosan rakentaminen ja käyttö saattavat vaikuttaa merkittäväällä tavalla. Kohteita, joiden on todettu olevan erityisen herkkiä häiriöille ja/tai joilla saattaa olla taloudellista arvoa tai suojeluarvoa, tarkastellaan lähemmin ehdotettua laajennushanketta koskevissa kansallisissa YVA-menettelyissä.

Nykytilan kuvauksen perustana on:

- Nord Stream Putkilinjojen 1 ja 2 suunnittelu- ja rakennusvaiheessa kertynyt tietämys, mukaan lukien linjoja 1 ja 2 varten tehtyjen geofyysisten ja ympäristötutkimusten tulokset
- ennen Nord Stream Putkilinjojen 1 ja 2 rakentamista sekä rakentamisen aikana ja sen jälkeen tehdyissä ympäristöntarkkailuissa saadut ympäristön tarkkailutulokset
- sidosryhmiltä saatu tieto sekä yhteydenpito viranomaisiin, laitoksiin, järjestöihin ja asiantuntijoihin
- lähdeaineiston tarkastelu ja kirjallisuusselvitykset

#### 7.1.1 Luonnonympäristö

##### Merenpohjan geologia, sedimentit ja haitta-aineet

Nord Stream Putkilinjojen 1 ja 2 suunnittelun aikana kerättiin ja arvioitiin geologisia tietoja, joiden perusteella voidaan päätellä, että Etelä-Suomi ja Itämeri sekä Itämerta ympäröivät alueet (esimerkiksi Pohjois-Saksa, Puola, Liettua, Latvia ja Viro) ovat lähes vapaita maanjäristyksistä.

Itämeren pohjoisosan ja Suomenlahden pohjat koostuvat lukuisista kiteisen kallioperän esiintymistä. Näiden esiintymien väliset sedimenttikerrostumat koostuvat yleensä hyvin pehmeästä orgaanisesta savesta (liejusta), jonka alla on hyvin pehmeää savea. Suomenlahden Venäjän puoleiselle etelärannalle tyypillisiä ovat matalat rannikkovedet, kallioharjanteet sekä hiekkasärkät.

Kiteisten kallioperämuodostumien eteläpuolella merenpohja on yleisesti ottaen säännöllisempää. Tutkittujen reittien syvemmissä osissa merenpohjan sedimentit koostuvat yleensä liejusta jonka alla on hyvin pehmeää savea ja paikoitellen kovaa moreenia. Näkyvässä oleva moreeni yleistyy Gotlannin eteläpuolella. Matalammilla alueilla eteläisellä Itämerellä, lähinnä Saksan, Ruotsin ja Tanskan aluevesillä, merenpohja on enimmäkseen hiekan peittämää kovaa moreenia. Myös näillä alueilla esiintyy paljasta moreenia.

Saksan rantautumispaikan lähistöllä merenpohja koostuu yleisesti ottaen hiekan peittämästä ja ajoittain paljaana olevasta kovasta moreenista. Pintasedimentit ovat yleensä 1–4 m paksuja. Myös moreeni ja monimuotoiset karkeiden sedimenttien yhdistelmät ovat yleisiä pinnassa ja sen läheisyydessä.

Koko Itämeren alueella on jääkautisen moreenin hallitsemia kerrostumia. Kun moreeni on paljaana merenpohjassa tai sitä peittää vain ohut sedimenttikerros, siirtolohkareita ja kiviä on usein koko merenpohjan alueella. Moreenin lisäksi pohjalla esiintyy myös lajittuneita jääkautisia, pääasiassa hiekka- ja sorakerrostumia. Suomenlahden itäosassa alueelle tyypillistä sedimenttiä edustavat ferromagneettiset jähmettymät.

Viimeaikaiset merisedimentit koostuvat tavallisesti savesta ja mudasta, jotka sisältävät runsaasti orgaanista ainesta. Sedimentin rakenne on löyhä jonka vuoksi aines kulkeutuu syvemmille tai suojaisille alueille. Sedimenttien jakautumista ohjaavat monet tekijät, kuten veden syvyys, aaltojen koko, virtaukset, halokliinin sijainti sekä aineksen määrä ja laatu.

Erosioalueita tai alueita, joilla ei tapahdu kerrostumista, tavataan kohdissa, jotka altistuvat aalloista tai virtauksista johtuvalle veden liikkeelle. Sedimentaatioalueet ovat syviä altaita tai suojaisia kohtia. Avoimen rannikon matalilla alueilla esiintyvät virtaukset ja aallot aiheuttavat sen, etteivät vesimassassa leijuvat hiukkaset laskeudu pohjaan. Näillä erosioalueilla merenpohjassa kallioperän peitteenä on pääasiassa karkeaa materiaalia, kuten hiekkaa, soraa, moreenia tai siirtolohkareita, tai kallioperä on täysin paljas.

Syvämmällä hienojakoinen aines laskeutuu pohjaan. Kovat myrskyt voivat aiheuttaa niin voimakasta aaltoilua, että ainesta irtoaa merenpohjasta (70–80 metrin syvyyteen asti). Tällaisilla alueilla sedimentti siirtyy toistuvasti paikasta toiseen.

Syvässä vedessä sekä veden voimakkaalta liikkeeltä suojassa olevilla matalan veden alueilla hienojakoinen aines laskeutuu merenpohjaan. Näillä kerääntymispohjilla merenpohja on peittynyt paksuilla, savesta ja muusta hienojakoisesta aineksestä koostuvilla kerroksilla. Itämeren keskiosan altaissa sedimenttikerros kasvaa noin millimetrin vuodessa.

Joka vuosi Itämereen kulkeutuu suuria määriä raskasmetalleja, ravinteita ja muita orgaanisia ja epäorgaanisia kemiallisia haitta-aineita. Suurin osa haitta-aineista syntyy ihmisen toiminnasta ja päätyy meriympäristöön jokien, pintavalunnan, suorien jätevesipäästöjen ja sateen välityksellä. Itämereen päätyvien haitta-aineiden yleiset kulkeutumistiet ovat moninaisia. Monet haitta-aineista ovat hydrofobisia eli ne adsorboituvat ei-polaarisin hiukkasiin ja laskeutuvat merenpohjaan. Näin tapahtuu erityisesti hienojakoisille, runsaasti orgaanisia aineita ja savimineraaleja sisältäville sedimenteille.

Raskasmetallien (esimerkiksi kuparin ja elohopean), orgaanisten haitta-aineiden (esimerkiksi PCB-yhdisteiden ja DDT:n) ja ravinteiden (typen ja fosforin) pitoisuudet vaihtelevat huomattavasti paikallisten olosuhteiden, sedimentin koostumuksen sekä hapellisten (aerobinen) ja hapettomien (anaerobinen) olosuhteiden mukaan.

Pohjaan laskeutuneet sedimentit ja partikkeleihin kiinnittyneet (adsorptio) haitta-aineet ovat alltiita vapautumaan uudelleen veteen (resuspensio). Tämän voivat aiheuttaa luontaiset prosessit, kuten merivirrat, aallot ja biologinen toiminta (bioturbaatio) tai ihmisen toiminta, kuten troolaaminen. Sedimenttien resuspendoituessa veteen merenpohjan muokkaustöiden ja muiden rakennustöiden seurauksena, suurin osa sedimenttipartikkeleihin adsorptoituneista haitta-aineista säilyy tässä tilassa, mutta pieni osa voi vapautua veteen. Vastaavasti pieniä määriä veteen liuenneita haitta-aineita saattaa adsorboitua veteen suspendoituneisiin sedimentteihin ja laskeutua pohjalle näihin partikkeleihin kiinnittyneinä.

## Syvyysolosuhteet, hydrografia ja veden laatu

Itämeri on suhteellisen matala sisämeriallas joka on jakautunut useisiin matalien alueiden toisistaan erottamiin osa-alfaisiin tai syvänteisiin. Itämeren keskisyvyys on noin 56 metriä ja kokonaistilavuus noin 20 900 km<sup>3</sup>. Syvimmät, jopa 459 metrin syvyyteen ulottuvat alueet sijaitsevat Ruotsin aluevesillä Landsortin syvänteessä. Latvian talousvesillä syvin kohta on enimmillään 249 metriä syvä Gotlannin syväne.

Itämeren vesi on lähes aina kerrostunutta joko lämpötila- tai suolapitoisuuserojen tai niiden kummankin suhteen. Kattegatin salmen kautta Itämereen virtaava suolapitoinen vesi aiheuttaa selkeää horisontaalista suolaisuuden vaihtelua korkeasta suolapitoisuudesta alhaiseen suolapitoisuuteen. Pintaveden suolapitoisuus laskee Kattegatin salmen 15–25 psu:sta (practical salinity unit, suolapitoisuuden yksikkö) Suomenlahden perukan lähes 0 psu:hun. Yleisesti voidaan sanoa, että suolapitoisuus kasvaa syvyyden myötä. Kahden vesimassan välissä olevaa vesikerrosta, jossa suolapitoisuus muuttuu nopeasti, kutsutaan suolapitoisuuden harppauskerrokseksi (halokliini). Öresundin salmen ja Tanskan salmien läpi Itämereen kulkeutuva suolapitoinen vesi virtaa yleensä pohjan läheisyydessä. Samalla muodostuu pysyvä halokliini, joka erottaa pinnan läheisen veden altaiden syvästä vedestä.

Nord Stream -putkilinjajärjestelmän ensimmäisen putkilinjan tarkkailu paljasti, että Bornholmin altaan halokliinissä (35–55 metriä merenpohjasta) esiintyy voimakkaita lomittaisia suolaisen veden virtauksia, jotka saattavat johtua uuden syvän veden tulovirtauksesta. Samanaikaisesti vähäsuolainen pintavesi virtaa pois Itämerestä. Voimakkaan halokliinin muodostuminen Itämerellä estää pinta- ja pohjavesien sekoittumisen. Jos ravinteita ja haitta-aineita liukenee veteen, ne todennäköisesti palautuvat takaisin pohjasedimentteihin.

Varsinaisella Itämerellä esiintyy usein kausittainen lämpötilan harppauskerros (termokliini), jonka yläreuna on paikasta ja ajankohdasta riippuen 10–30 metrin syvyydessä. Kevään ja kesän aikana auringon lämpö aiheuttaa meressä 10–25 metriä paksun lämpimän kerroksen. Tuulen aiheuttaman sekoittumisen vuoksi lämpötila on tasainen koko vesikerroksessa. Tämän sekoittuvan pintakerroksen alle muodostuu termokliini, joka voi olla hyvin jyrkkäräjäinen. Muutamien metrien matkalla lämpötila voi laskea 10 °C. Koska lämpötila vaikuttaa tiheyteen, termokliini on varsin pysyvä ja estää siten tehokkaasti veden vaihtumista pintakerroksen ja alempien kerrosten välillä.

Kerrostuminen estää veden sekoittumisen pystysuunnassa ja samalla hapen kulkeutumisen pinnalta pohjalle. Itämeren altaissa esiintyy usein toistuvaa hapettomuutta (anoksia). Hapettumista voi tapahtua vain Pohjanmerestä purkautuvien suurten suolavesipulssien ansiosta. Hapettomissa olosuhteissa pohjalla esiintyy anaerobisia prosesseja. Rikkivetyä muodostuu bakteerien hajottaessa orgaanista ainesta hapettomissa olosuhteissa.

Raskasmetallien ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet vedessä ovat yleensä pieniä. Tavallisesti kyseiset aineet kiinnittyvät sedimenttipartikkeleihin ja pohjan orgaaniseen ainekseen.

Nykyisin rehevöityminen on suuri uhka Itämerelle ja erityisesti Suomenlahdella. Suuret ravinnepitoisuudet tehostavat levien kasvua, mikä lisää merenpohjaan laskeutuvan orgaanisen aineksen määrää. Samalla hapenkulutus lisääntyy ja seurauksena voi olla hapen vajeista joka pahimmillaan johtaa pohjaeliöstön tuhoutumiseen.

## Sääolosuhteet

Sääilmiöillä on suuri vaikutus Itämeren ympäristöolosuhteisiin. Sääilmiöt vaikuttavat veden lämpötilaan ja jäättilanteeseen, alueelliseen jokien valuntaan sekä ilman epäpuhtauksien laskeutumiseen merenpinnalle. Ne ohjaavat veden vaihtumista Pohjanmeren ja Itämeren välillä sekä veden kulkeutumista ja sekoittumista Itämeressä.

Itämeri sijaitsee länsituulten vyöhykkeellä, jossa säätä hallitsevat lännestä tai lounaasta saapuvat matalapaineet. Myrskytuulia, nopeus vähintään 25 m/s, esiintyy pääasiassa syyskuun ja maaliskuun välisenä aikana.

Itämeren jääolosuhteet vaihtelevat huomattavasti ajan ja paikan sekä talven kylmyyden mukaan. 1980-luvulla jääpeite kattoi 13–98 % merialueesta. Pohjoisilla alueilla jääpeite pysyy yleensä 5–6 kuukauden ajan. Itämeren eteläosissa jää on tavallisesti virtausten ja tuulten mukana liikkuvaa ajojäätä. Ajojää ja ahtautunut jää voivat kasautua rökkiöiksi toisiaan tai muita esteitä vasten. Tällöin muodostuu ahtojäättä tai suuria jääharjanteita. Erityisesti itäisellä Suomenlahdella rannikko on paikoin alttiina jään aiheuttamalle kulumiselle ja muille vaikutuksille.

## Merenpohjan kasvit ja eläimet

Itämeren erityiset hydrografiset, kemialliset ja fysikaaliset olosuhteet sekä geologinen historia säätelevät lajiston koostumusta, joka meressä esiintyy. Koska Itämeri on geologisesti hyvin nuori, sinne on kehittynyt vain rajallinen määrä murtoveden kasveja ja eläimiä.

Pohjan läheisen veden happipitoisuus on elintärkeä pohjan läheisyydessä tai pohjalla eläville selkärangattomille. Useimmille pohjaeläimille alle 2 mg/l happipitoisuus on kriittinen ja voi aiheuttaa hapettomien olosuhteiden muodostumisen. Hapettomissa olosuhteissa merenpohja saattaa muuttua elottomaksi, sillä hajoamisen seurauksena veteen voi vapautua rikkivetyä, joka on myrkyllistä lähes kaikille eliöille. Läntisellä Itämerellä sekä Suomenlahdella happikato on kausittainen ilmiö, kun taas varsinaisen Itämeren syvissä altaissa se on pysyvä ominaisuus. Tästä syystä merenpohjassa on suuria alueita, joissa pohjaeläimiä ei ole lainkaan.

Tällä hetkellä varsinaisen Itämeren ja Suomenlahden avovesialueilla makropohjaeläinyhteisöjen tila on vakavasti heikentynyt sedimentin ja veden välisessä rajapinnassa vallitsevan hapen vajauksen, paikoitellen täydellisen hapettomuuden seurauksena. Epävakaassa ympäristössä, jossa elinolot saattavat muuttua nopeasti ja sattumanvaraisesti, merenpohjan kolonisoiminen on makropohjaeläinlajeille hyvin haasteellista. Tällaisissa olosuhteissa vakaiden yhteisöjen kehittyminen on vaikeaa. Tämän vuoksi on tyypillistä, että pohjalla esiintyy vain vähän kasvi- ja eläinlajeja. Useat Itämeressä elävät lajit esiintyvät elinalueensa reunamilla. Kun lajit elävät sietokykynsä (esimerkiksi suolaisuus) rajoilla, ne saattavat olla erityisen herkkiä muille stressi- ja häiriötekijöille.

Merenpohjan kasvillisuuden toimeentulo on riippuvainen valon määrästä, minkä vuoksi kasvillisuutta esiintyy Itämeressä enintään noin 35 metrin syvyydessä. Tätä syvemmillä ei esiinny mikroleviä. Merenpohjan kasvillisuudelle mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat rantautumisalueisiin ja avomeren matalikkoihin eli yhteensä alle 20 prosentin osuuteen suunnitellusta putkilinjan reitistä.

## Kalat

Itämeressä esiintyy noin 70 suolaisen veden kalalajia ja noin 30–40 murto- tai makean veden lajia, jotka kaikki elävät Itämeren keskiosissa ja rannikkoalueilla. Turska (*Gadus morhua*), silakka (*Clupea harengus*) ja kilohaili (*Sprattus sprattus*) ovat hallitsevia kalalajeja sekä yksilötiheyden että biomassan perusteella. Nämä kolme lajia ovat myös kaupallisesti merkittävimpiä ja muodostavat noin 95 prosenttia Itämeren kalansaaliista.

## Linnut

Itämeren alueella sijaitsee useita tärkeitä merilintujen pesintäalueita, ja rannikoilla pesiikin yli 30 lajia. Erityisen tärkeitä ovat matalat alueet, joilla veden syvyys on alle 30 metriä. Linnut käyttävät ravinnokseen alueiden pohjaeliöstöä. Itämeren syvemmillä avovesialueilla esiintyy yleensä pelagisia lajeja, kuten ruokki (*Alca torda*), etelänkiisla (*Uria aalge*), harmaalokki (*Larus argentatus*), kalalokki (*Larus canus*) ja merilokki (*Larus marinus*).

Itämeri on tärkeä lintujen talvehtimisalue ja merilintujen sekä sorsalintujen pesintäalue. Erityisen merkittäviä lintujen talvehtimisalueita ovat Hoburgs Bank, Norra Midsjöbanken ja Södra Midsjöbanken, jotka muodostavat suurimmat avomeren matalikot Itämerellä. Talvisin nämä matalikot ovat tärkeitä myös riskilöille (*Cephus grylle*). Haahkoja (*Somateria mollissima*) esiintyy myös Hoburgs Bankin alueella, tosin lähempänä rannikkoa. Toinen merkittävä talvehtimisalue on Saksan rannikolla Oderin suiston edustalla. Muita levähdysalueita on Kattegatissa, Etelä-Gotlannissa ja Riianlahdella.

Itämeri on tärkeä muuttoreitti erityisesti arktisella tundralla pesiville vesilinnuille, hanhille ja kahlaajalinnuille. Keväisin valtava määrä lintuja siirtyy Itämeren rantaviivaa pitkin pohjoisia pesimäalueitaan kohti. Itäisen Suomenlahden saaristossa on runsaasti alueella pesiviä ja alueen kautta muuttavia merilintulajeja. Suomenlahden rannikoilla tavataan säännöllisesti noin 200 lintulajia (muuttavia ja pesiviä lajeja). Alueella pesii tai alueen kautta muuttaa säännöllisesti noin 30–40 merilintulajia (sorsia, hanhia, kahlaajia, lokkeja ja sukeltajia).

## Merinisäkkäät

Kaikki Itämeressä tavattavat neljä kotoperäistä nisäkäslajia – pyöriäinen (*Phocoena phocoena*), kirjohylje (*Phoca vitulina*), harmaahylje (*Halichoerus grypus macrorhynchus*) ja itämerennorppa (*Phoca hispida*) – ovat suojeltuja. Pyöriäisiä ja kirjohylkeitä esiintyy pääasiassa Itämeren eteläisimmissä osissa. Harmaahyljettä esiintyy koko Itämeren alueella ympäri vuoden, mutta eteläisillä alueilla yksilömäärät ovat pieniä. Itämerennorppaa tavataan talvisin yleensä jääpeitteisillä alueilla (pääasiassa Pohjanlahdella ja Riianlahdella), mutta pieniä kantoja on havaittu myös Saaristomerellä ja Suomenlahden itäosissa Venäjän alueella.

Pyöriäinen on ainoa Itämeressä vakituisesti esiintyvä valaslaji. Itämeren pyöriäiskanta on luokiteltu IUCN:n (World Conservation Union) uhanalaisten lajien punaisessa kirjassa äärimmäisen uhanalaiseksi. Suurin lajiin kohdistuva uhka on kaupallinen kalastus, sillä pyöriäiset jäävät usein kiinni trooliverkkoihin, erityisesti pohja- ja ajo verkkoihin. Muita uhkia ovat esimerkiksi saastuminen, laivaliikenne ja sopivien elinympäristöjen häviäminen.

Itämeren itämerennorppakanta on luokiteltu IUCN:n uhanalaisten lajien punaisessa kirjassa uhanalaiseksi. Itämerennorppia uhkaavia tekijöitä ovat organokloridien (DDT, PCB-yhdisteet ja HCB) aiheuttamat lisääntymisvaikeudet ja rehevöityminen.

Myös kirjohylje on mainittu IUCN:n uhanalaisten lajien punaisessa kirjassa. Kirjohylkeet pysyttelevät yleensä 25 kilometrin etäisyydellä rannasta, mutta yksittäisiä yksilöitä tavataan silloin tällöin yli sadankin kilometrin päässä avomerellä. Ne viihtyvät pääosin rauhallisilla luodoilla ja hiekkaisilla rannoilla.

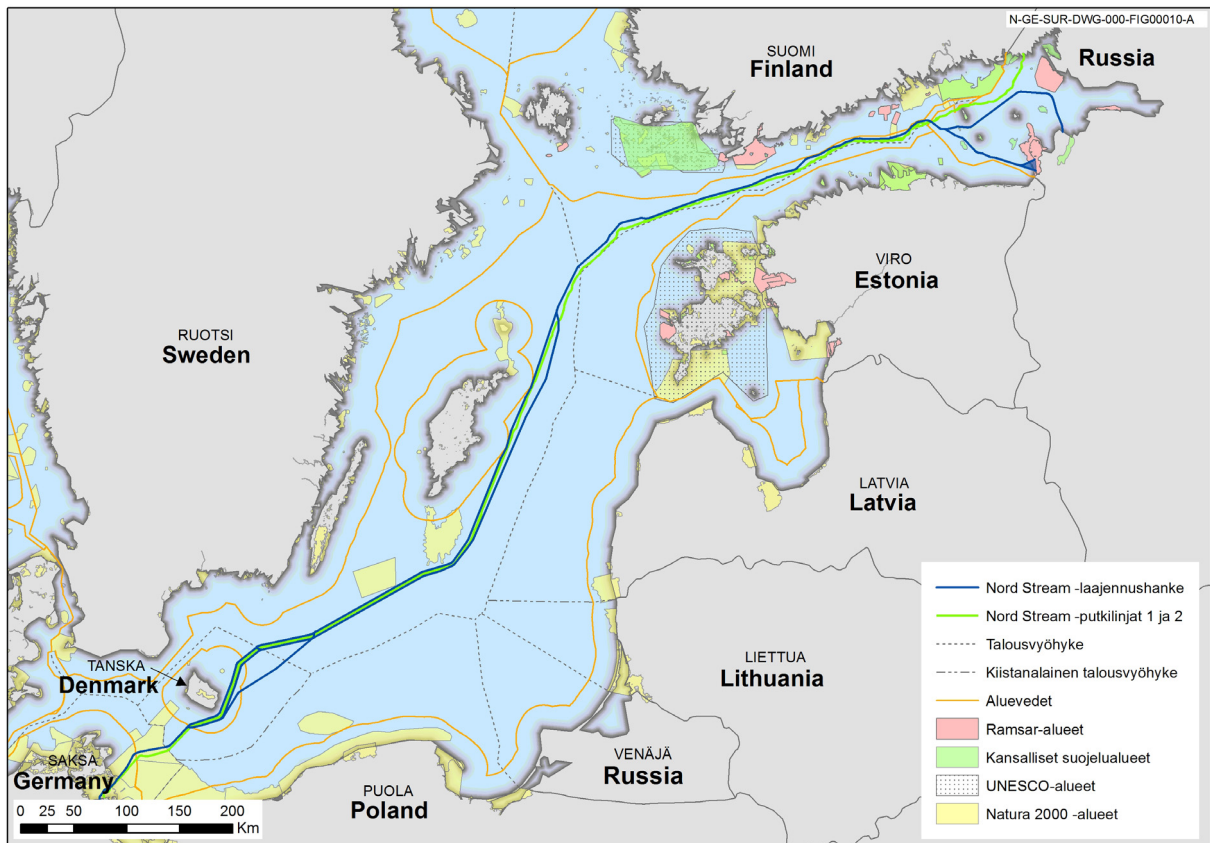
Itämeren harmaahyljekanta on mainittu IUCN:n uhanalaisten lajien punaisessa kirjassa. Harmaahylkeet elävät laumoissa. Suurin osa harmaahylkeistä levittäytyy toukokuun ja kesäkuun välisenä paritteluaikana eri puolille Itämeren. Synnytys tapahtuu useimmiten ahojäällä helmi- maaliskuussa. Lisääntymisaikana ne vaeltavat usein rannikolla sijaitsevien alueiden sijaan ajojälle.

## Suojelualueet

Itämeri on yksi maailman suurimmista murtovesialueista. Sen merellisten ja makean veden luontotyyppien sekä murtovesiolosuhteisiin sopeutuneiden lajien yhdistelmä on ainutlaatuinen. Itämeren ekosysteemin monien herkkien luontotyyppien ja lajien suojelua on edistetty perustamalla sekä meri- että rannikkobiotooppeja sisältävien luonnonsuojelualueiden verkosto. Vuonna 2004 YK:n kansainvälinen merenkulkujärjestö IMO luokitteli koko Itämeren erittäin herkäksi merialueeksi (Particularly Sensitive Sea Area, PSSA).

Euroopan unioniin kuuluvat Itämeren rantavaltiot ovat määrittäneet Natura 2000 -alueita. Natura 2000 on Euroopan unionin suojelualueiden verkko, joka kattaa joukon herkkiä ja arvokkaita luontoalueita sekä biologisen monimuotoisuuden säilymistä kannalta tärkeiden lajien esiintymisalueita. Verkostoon kuuluu EU:n luontotyyppidirektiivin (1992) mukaisia erityisten suojelutoimien alueita (SAC-alueet) sekä lintudirektiivin (1979) mukaisia linnuston erityissuojelualueita (SPA-alueet). Yhteisön tärkeänä pitämät alueet (SCI-alueet) ovat alueita, joiden Natura 2000 -verkostoon sisällyttämistä jäsenvaltiot ovat esittäneet Euroopan komissiolle.

Muita erityisesti suojeltavia alueita ovat Itämeren merellisen ympäristön suojelukomission eli Helsinki-komission vuonna 1994 määrittämät Itämeren suojelualueet (BSPA-alueet), kaikkein arvokkaimpien alueiden suojelua varten perustetut kansallispuistot, Yhdistyneiden Kansakuntien kasvatus-, tiede- ja kulttuurijärjestön Unesco-alueet, kosteikkojen suojelua sekä kosteikkojen ja niiden luonnonvarojen järkevää käyttöä edistämään perustetut Ramsar-alueet, tärkeät lintualueet (IBA-alueet) sekä muut suojelualueet (kuva 14). Koska Itämeri on tärkeä lintujen pesimä- ja talvehtimisalue, IBA-alueiden määrittäminen on ollut tehokas tapa tunnistaa suojelun painopisteitä. IBA-alueet ovat tärkeitä suojelualueita, sillä ne ovat riittävän pieniä säilytettäväksi kokonaisuudessaan ja kuuluvat usein jo valmiiksi johonkin luonnonsuojelualueiden verkostoon.



**Kuva 14. Yhteenveto Itämeren suojelualueista (Ramsar-alueiksi merkityt alueet saattavat olla samanaikaisesti myös Natura 2000 -alueita tai kansallisia suojelualueita)**

Suurin osa suojelualueista on rannikkovesiä, jotka ovat yleensä luonnollinen maa-alueen jatke, kun taas suojeltuja avomerialueita on vähän.

Suomenlahti muodostaa ainutlaatuisen vesiekosysteemin, jolle erityisiä piirteitä ovat matalikot, alhainen suolapitoisuus ja saarten runsaus. Suomenlahden luontoalueet käsittävät runsaasti arvokkaita luontotyyppisiä, joilla tavataan useita IUCN:n punaisessa kirjassa mainittuja haavoittuvia lajeja. Suomenlahdella ja Saaristomerellä on useita suojelualueita. Näiden alueiden suojelustatus vaihtelee: osa on suojeltu kansallisen lainsäädännön nojalla, osa kansainvälisillä sopimuksilla tai direktiiveillä ja osa on kansainvälisten tai kansallisten suojeluohjelmien piirissä.

Useat reittikäytävävaihtoehdot sijaitsevat suojelualueiden läheisyydessä. Saksan ja Venäjän aluevesillä sijaitsevat reittikäytävävaihtoehdot saattavat kulkea suojelualueiden läpi. Laajennushankkeesta vastaava arvioi perusteellisesti hankkeen yhteensopivuutta suojelualueille määriteltujen suojelutavoitteiden kanssa.

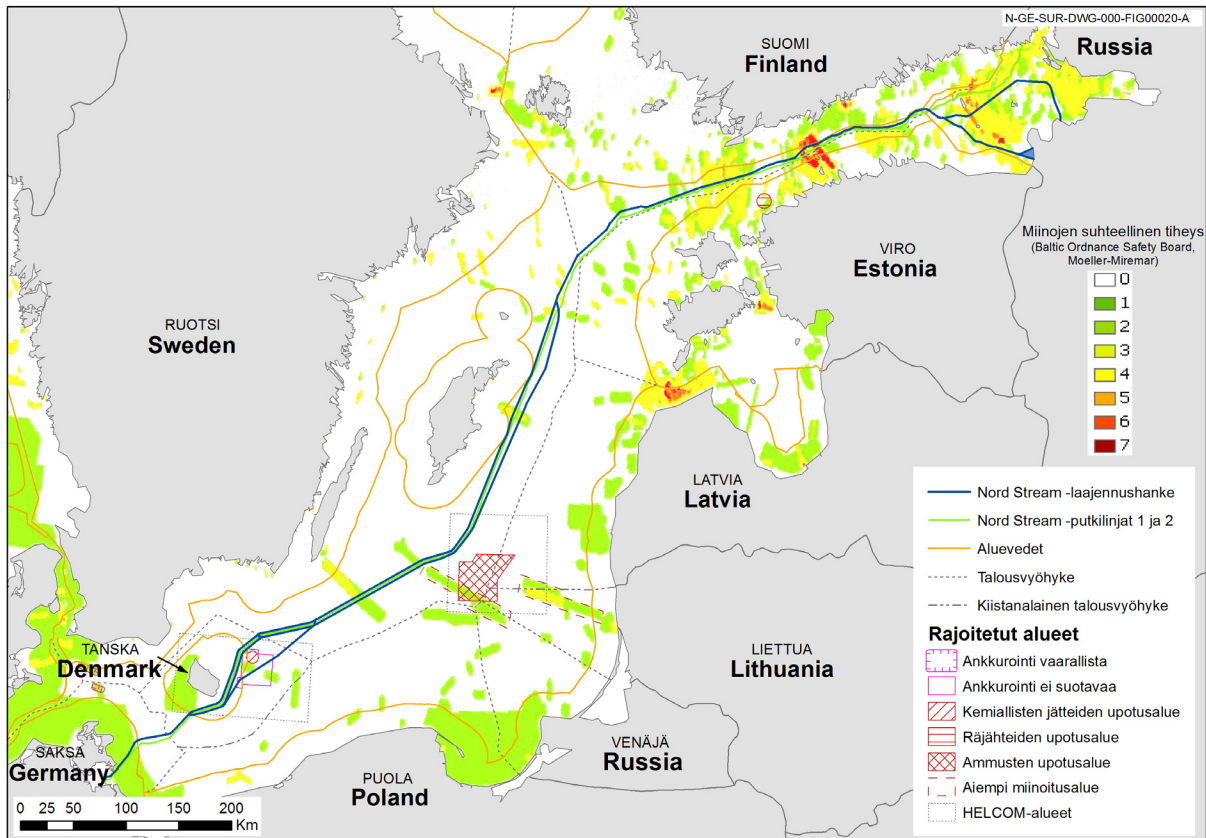
## 7.1.2 Sosiaalinen ja taloudellinen ympäristö

### Tavanomaisten ja kemiallisten ammusten upotusalueet

Ammukset muodostavat edelleen vaaratekijän Itämeren alueella. Varsinkin miinoittaminen oli Itämerellä laajaa toisen maailmansodan aikana. Arviot Itämereen sijoitettujen miinojen määrästä vaihtelevat välillä 100 000–150 000 kpl. Raivattuja miinoja on tiedossa noin 35 000–50 000 kpl. Eniten miinoja on Suomenlahdessa, mutta useita miinavaara-alueita on myös Ruotsin ja Latvian aluevesillä (kuva 15). Äskettäin löydettyjä alueita ovat Wartburgin miinakentät, joiden tarkoituksena on ollut estää laivaliikenne Öölannin eteläosasta Latvian ja Liettuan rannikoille.

Toisen maailmansodan jälkeen liittoutuneiden joukot upottivat Saksasta löytyneet kemialliset ammuksat Itämeren alueelle. HELCOM on arvioinut, että Itämereen on upotettu noin 40 000 tonnia kemiallisia ammuksia, jotka sisältävät noin 13 000 tonnia kemiallisia taisteluaaineita. Arviolta 1 000 tonnia kaikista kemiallisista taisteluaaineista on upotettu Gotlannin kaakkoispuolella sijaitsevalle upotusalueelle.

Nord Stream Putkilinjojen 1 ja 2 rakentamista ja käyttöä valmistellessaan Nord Stream AG pyrki vaihtamaan tietoja ammuksista useiden erikoisalojen asiantuntijoiden kanssa. Ammuksia koskevia seulontatutkimuksia on tehty mahdollisesti räjähtämättömien ammusten ja kemiallisten taisteluaineiden sijainnin selvittämiseksi. Kyseessä ovat amukset ja aineet, jotka voivat aiheuttaa vaaratilanteita putkilinjalle tai ympäristölle putkilinjalajärjestelmän asennus- ja käyttövaiheen aikana. Laajennushankkeen yhteydessä tehtävien vastaavien tutkimusten tarkoituksena on löytää putkilinjalle reitti, joka mahdollisuuksien mukaan kiertää amukset, sekä kehittää vaihtoehtoisia menetelmiä mahdollisten löytöjen käsittelemistä varten.



Kuva 15. Kemiallisten ja tavanomaisten ammusten esiintymisalueet Itämerellä

## Laivaliikenne ja laivaväylät

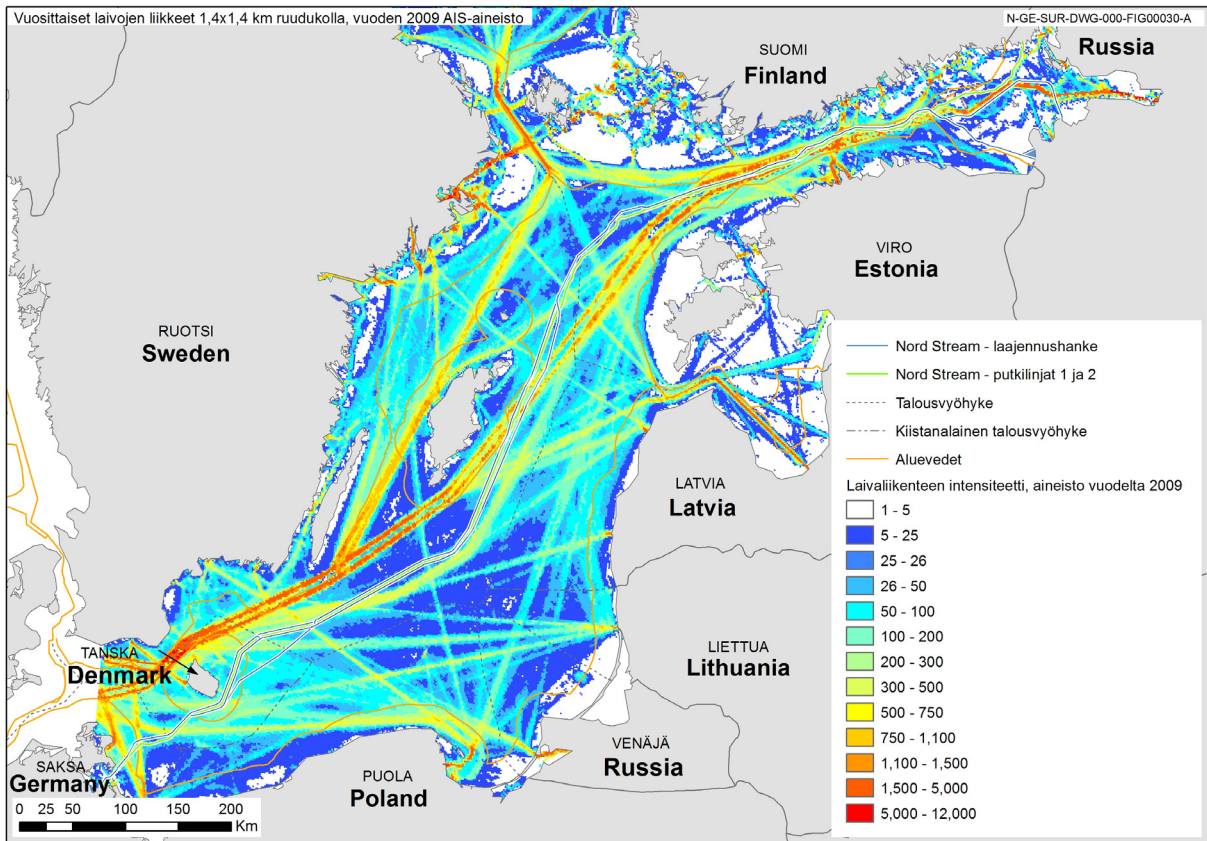
Itämeri on yksi maailman vilkkaimmista meristä, ja sen kautta kulkee katkeamaton virta ympäröivien maiden rahtialuksia, matkustajalauttoja ja huviveneitä. Laivaliikennettä hallitsevat pääasiassa rahtialukset, joiden jälkeen tulevat säiliöalukset ja matkustajalautat. Rahtilaivaliikenteen volyymeissa ei ole juurikaan vaihtelua vuoden aikana, mutta matkustajalauttoja liikkuu tavallista enemmän kesällä, toukokuun loppupuolelta syyskuulle.

Itämeren tärkein kansainvälinen laivaväylä kulkee Itämeren poikki Arkonan altaalta Suomenlahdelle. Alusten määrä ja liikennöinti reitillä vaihtelevat Bornholmin pohjoispuolen yhteensä 53 000 vuosittaisesta liikennöintitapahtumasta Suomenlahden itäosan 17 000 vuosittaiseen tapahtumaan (kuva 16).

Suomenlahden keskiosissa laivaliikenne keskittyy pääasiassa tärkeimmille laivaväylille, joita pitkin erilaista rahtia sekä öljyä kuljetetaan Venäjän satamiin ja niistä pois päin. Pienemmät alukset käyttävät rannikkoväyliä tai lähellä rantaa kulkevia reittejä.

Tärkeimmän itä-länsisuuntaisen laivaväylä poikki kulkee Helsingin ja Tallinnan välinen pohjois-eteläsuuntainen reitti. Tätä pohjois-eteläsuuntaista väylää käyttävät pääasiassa matkustajalautat.





**Kuva 16. Ensisijaiset laivaväylät**

Suomenlahden reittijakojärjestelmää muutettiin tammikuussa 2011. Tällöin käyttöön otettiin uusi liikennevirtoja koskeva järjestely, jonka tarkoituksena on huomioida myös itä-länsisuuntaisten laivaväylien liityntäliikenne Helsingin ja Tallinnan välisellä alueella.

Gotlannin editse kulkeva merkittävä kansainvälinen syvän veden laivaväylä kulkee Tanskan, Ruotsin, Latvian, Suomen ja Viron talousvyöhykkeiden läpi, ja sitä käyttävät pääasiassa säiliöalukset. Reittiä suositellaan kaikille Gotlannin itä- ja eteläpuolta kulkeville Itämeren kaakkoisosiin tai sieltä pois matkalla oleville aluksille, joiden syväys on yli 12 m.

Vilkas laivaliikenne muodostaa kasvavan riskin merenkulun turvallisuudelle ja aiheuttaa ympäristöhaittoja, kun ilmaan pääsee saasteita (esimerkiksi typen oksidien (NO<sub>x</sub>) päästöjä) tai veteen joutuu öljyä ja muita haitallisia aineita, jätteitä ja jätevesiä, merieliöstölle toksisia aineita tai alusten painolastivesien ja runkojen mukana kulkeutuvia vieraita tulokaslajeja.

Merenkulun turvallisuutta on pyritty parantamaan useilla keinoilla: HELCOMin vuonna 2005 käyttöönottamalla alusten automaattisella tunnistusjärjestelmällä, reittijakojärjestelmillä sekä alusliikenteen ilmoittautumisjärjestelmillä. Nämä toimet ovat parantaneet merenkulun turvallisuutta ja mahdollisesti osaltaan vaikuttaneet siihen, että yhteentörmäysten määrä on viime vuosina vähentynyt erityisesti Suomenlahdella.

Viro, Suomi ja Venäjä ovat ottaneet käyttöön Suomenlahden alusliikenteen pakollisen ilmoittautumisjärjestelmän (GOFREP), jolla pyritään parantamaan meriturvallisuutta ja sitä kautta suojelemaan meriympäristöä ja valvomaan kansainvälisten merellä yhteentörmäämisen ehkäisemistä koskevien sääntöjen (International Regulations for Preventing Collisions at Sea) noudattamista.

Nord Stream Putkilinjien 1 ja 2 rakentamisesta saadut kokemukset osoittavat, että putkilinjoja on mahdollista rakentaa myös laivaväylien läheisyyteen turvallisesti ja ulkopuolista laivaliikennettä merkittävästi häiritsemättä, jos työ tehdään viranomaisia konsultoiden ja kansainvälisten ja alueellisten sopimusten mukaisia riittäviä varotoimenpiteitä noudattaen.

## Kalastus

Kalastus on elinkeino johon vaikuttavat monet tekijät, kuten saaliskalat, vaihtelut kalakantojen koossa, merenpohjan morfologia, väestölliset tekijät sekä tekniset innovaatiot ja vallalla oleva hallintoperiaate.

Murtovesiympäristön vuoksi kalakannat eivät ole kovin monimuotoista. Pääasialliset lajit ovat turska (*Gadus morhua*), silakka (*Clupea harengus*), kilohaili (*Sprattus sprattus*) ja lohi (*Salmo salar*). Muita (lähinnä rannikkoalueilla esiintyviä) kaupallisesti kalastettavia lajeja ovat ankerias (*Anguilla anguilla*), taimen (*Salmo trutta*), kampela (*Plathichthys flesus*), hauki (*Esox lucius*), kuha (*Stizostedion lucioperca*), ahven (*Perca fluviatilis*), kuore (*Osmerus eperlanus*), sinisimpukka (*Mytilus edulis*), siika (*Coregonus lavaretus*) ja katkarapu (*Crangon crangon*).

Itämerellä käytetään monia erityyppisiä pyyntivälineitä. Tärkeimmät käytetyt pyyntivälinetyypit ovat pohja- ja välivesitroolit, kidusverkot, paunetit sekä vähemmässä määrin myös ankkuroidut kierrenuotat ja pitkäsiimat.

Välivesitroolia käytetään pääasiassa silakan ja kilohailin kalastuksessa, pohjatroolia taas turskan ja kampelan pyynnissä. Troolausta harjoitetaan eri alueilla vaihtelevalla intensiteetillä. Bornholmia ympäröivä alue on selvästi tärkein pohjatroolausalue, joka vetää puoleensa kalastajia lähes kaikista Itämeren maista. Nord Stream Putkilinjojen 1 ja 2 lupaprosessin aikana tanskalaiset kalastajat laativat luettelon kalatalouden kannalta erityisen tärkeistä alueista, joita on varsinkin Bornholmia ympäröivillä särkillä. Tämä alue on erityisen tärkeä turskanpyynnille. Muita tärkeitä alueita ovat esimerkiksi Gotlannin kaakkoispuoli sekä vähemmässä määrin Suomenlahden suu, jossa kalastus on pääasiassa välivesitrooleilla tapahtuvaa silakan- ja kilohailinpyyntiä.

Useimmissa Itämeren osissa kalastusta säädellään kansainvälisillä hallintoperiaatteilla, joiden tavoitteena on kala- ja muiden vesieläinkantojen kestävä hyödyntäminen. Itämeren kalakantojen suojelemiseksi on otettu käyttöön myös muita kalakantojen hoitotoimenpiteitä, joista yksi on joidenkin alueiden täydellinen kalastuskielto toukokuun 1. ja lokakuun 31. päivän välisenä aikana.

Lukuisista Pohjanmeren meriputkilinjoista sekä Nord Stream Putkilinjoista 1 ja 2 saadut kokemukset osoittavat, että kalastusta voidaan harjoittaa turvallisesti myös alueilla, joille on rakennettu meriputkilinjoja. Nord Stream AG on tukenut erityisen troolileijan kehittämistä, joka mahdollistaa troolaamisen myös merenpohjaan sijoitettujen putkilinjojen yli. Kaupallisen kalastuksen toimijoilta on saatu palautetta, etteivät Nord Stream -putkilinjat vaikuta heidän työhönsä. Rakennusaikana kalastustoiminta kuitenkin keskeytettiin tilapäisesti putkenlaskualusta ja tukialuksia ympäröivällä turvavyöhykkeellä.

## Kulttuuriperintö

Kulttuuriperintö tarkoittaa ihmisen toiminnan vaikutuksesta syntynyttä henkistä ja aineellista perintöä, ja laajennushankkeen yhteydessä erityishuomiota kiinnitetään merellisiin kulttuuriympäristöihin sekä historiallisesti merkittäviin alueisiin. Itämeren alueen merellisiin kulttuuriperintökohteisiin kuuluu pääasiassa kahdenlaisia vedenalaisia kohteita: laivanhylkyjä ja veden alle jääneitä asuinpaikkoja ja maisemia.

Hylkykohteisiin kuuluu erilaisia aluksia, joiden ikä, koko ja tyyppi vaihtelevat. Itämeren fysikaalisten olosuhteiden (alhainen suolapitoisuus, lajien vähäinen monimuotoisuus, suhteellisen alhainen lämpötila ja alhainen happipitoisuus) vuoksi orgaaniset materiaalit hajoavat hitaasti. Tästä syystä orgaanisten materiaalien säilyminen Itämeressä on kansainvälisessä mittakaavassa poikkeuksellista. Mahdollisten vedenalaisten kulttuurijäännösten arvo on täten suuri, ja ne tarjoavat ainutlaatuisia tieteellisiä mahdollisuuksia. Hylkytietokantoihin on rekisteröity useita Itämeren laivanhylkyjä. Putkilinjan läheisyydessä sijaitsevien hylkyjen yleiskuvan saamiseksi reittivaihtoehdoista tehtyjen tutkimusten tuloksia verrataan kaikkien käytettävissä olevien hylkytietokantojen tietoihin.

Erityisesti mahdollisten Venäjän puoleisten rantautumispaikkojen alueella on useita toiseen maailmansotaan liittyviä sotilasmuistomerkkejä ja muistopaikkoja.

Viime jääkauden jälkeen Itämerellä on tapahtunut suuria ympäristömuutoksia. Ilmaston lämpeneminen viime jääkauden lopulla johti meriveden pinnan nousuun, joka yhdessä maamassojen isostaattisen kohoamisen kanssa aiheutti huomattavia muutoksia Itämeren rantaviivaan.

Muutokset eivät olleet yhdenmukaisia eivätkä samanaikaisia. Meriveden pinnanmuutosten vuoksi jotkut maa-alueet jäivät veden alle (erityisesti Itämeren eteläosassa), jolloin myös ihmisasutuksia, muinaismuistoja ja niitä ympäröiviä maisemia peittyi veteen. Itämerellä veden alle jääneitä

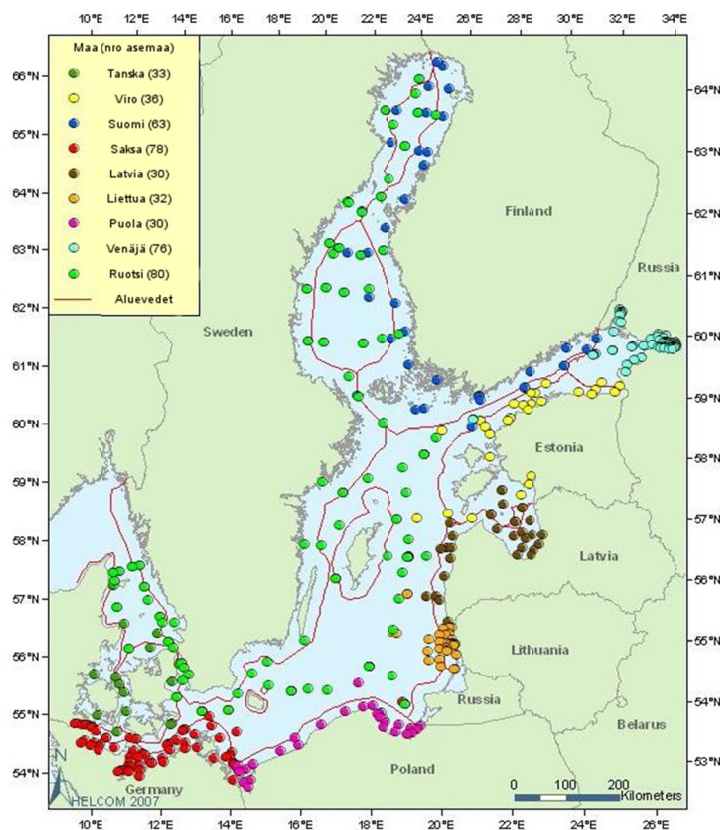
asuinpaikkoja ei todennäköisesti löydy 55,5.–56. leveysasteiden pohjoispuolelta, sillä Littorina-meri, jääkauden jälkeen muodostunut merivesiallas, peitti nykyisen Itämeren alueen noin 7 000–7 500 vuotta sitten.

## Pitkäaikaisen ympäristötarkkailun toteuttamiskohteet

Helsinki-komissio eli HELCOM on hallitusten välinen yhteistyöelin, joka pyrkii suojelemaan Itämeren merellistä ympäristöä kaikenlaiselta saastumiselta. HELCOM pyrkii edistämään meriympäristön tarkkailua, koska tarkkailu on tehokas tapa arvioida nykytilannetta ja tulevia suuntauksia, tunnistaa meriympäristöä uhkaavia tekijöitä ja valvoa toteutettujen toimenpiteiden tehokkuutta.

Tarkkailu on vakiintunutta Helsingin yleissopimuksen piiriin kuuluvaa toimintaa. Ravinnekuormituksen ja vaarallisten aineiden kulkeutumisen tarkkailu alkoi vuonna 1998. Avomerien fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten muuttujien tarkkailu alkoi vuonna 1979, ja radioaktiivisten aineiden tarkkailu Itämerellä alkoi 1984. Pitkäaikaisia näytteenottoaikoja on perustettu eri puolille Itämeren, ja ne edustavat itsessäänkin tärkeää tieteellistä perintöä.

COMBINE -ohjelmassa lasketaan ravinteiden ja vaarallisten aineiden vaikutuksia meriympäristöön sekä tutkitaan meriympäristön eri osa-alueilla (vedessä, eliöstössä, sedimentissä) esiintyviä kehityskulkuja. COMBINE -tarkkalutiedot voi ladata ICES:n merentutkimustietokannasta.



Kuva 17. HELCOM COMBINE -ohjelmaan kuuluvat tarkkailupaikat Itämerellä

## Matkailu, vapaa-aika ja ihmiset

Matkailu on Itämeren rannikolla yksi tärkeimmistä talouteen vaikuttavista tekijöistä. Matkailu Itämeren alueella on kasvanut voimakkaasti, ja halu nauttia luonnosta ja kulttuuriperinnöstä tarkoittaa, että turismi tulee lisääntymään myös tulevina vuosina.

Itämeren aluesuunnitteluohjelman uusimmassa vuonna 2010 julkaistussa raportissa (VASAB2010 Plus) todetaan, että matkailun kannalta kehityksen ja suojelun tiivis yhdistäminen on erittäin tärkeää. Rannikkoalueet ovat tärkeässä asemassa Itämeren alueen ihmistoimintojen (kaupunkien, satamien, teollisuuden, maatalouden ja matkailun) sekä herkän luonnon (kosteikkojen, herkästi kuluvien rannikkojen ja saaristojen) kannalta. Merellä toteutettavat toimet, kuten laivaliikenne, kaivostoiminta, uiminen, kalastus ja sotilaskäyttö, vaikuttavat myös rannikkoalueisiin. Rannikkoalueita uhkaavia haasteita ovat esimerkiksi

- rannikkoalueiden – mukaan lukien herkkyydeltään vaihtelevantasoisten luontokohteiden sekä voimakkaan ihmistoiminnan alueiden – kehitykselle asetettujen ekologisten, sosiaalisten ja taloudellisten tavoitteiden tasapainon säilyttäminen sekä
- maalla ja merellä tapahtuvan kehityksen sulauttaminen yhteen.

Useimmat alueen matkailijat ovat kotimaanmatkailijoita tai lähimaiden asukkaita. Matkailu on myös voimakkaasti keskittynyt esimerkiksi Saksan rannikolle ja Bornholmille. Vapaa-ajan matkailu on erittäin kausittaista keskittyen kesälomakauteen. Vapaa-ajanviettopaikoja ovat esimerkiksi purjehtiminen, uinti sekä vierailut historiallisilla ja arkeologisilla paikoilla. Kesällä saaret ja saaristot houkuttelevat purjeveineitä.

Suomenlahden etelärannikko on virkistyskäytön kannalta otollista aluetta, mutta matkailun ja vapaa-ajankäytön kehittymistä erityisesti alueen maaseudulla rajoittaa infrastruktuurin puute.

Viime vuosina useimmat Itämeren maat ovat ilmoittaneet, että rannikoiden puhtaus on parantunut merkittävästi. Kuitenkin Itämeren lukuisilla suoja- ja runsasravinteisilla rannikon osilla voimakkaat leväkukinnat ja rannoilla mätänevät levälautat heikentävät uimaveden laatua.

Nord Stream Putkilinjojen 1 ja 2 rakentamisen vaikutukset ihmisen elinympäristöön olivat tilapäisiä ja esiintyivät pääasiassa rantautumisalueilla. Rajalliset vaikutukset johtuivat etupäässä rakentamiseen liittyneistä visuaalisista haitoista, melusta ja kasvaneesta työvoiman määrästä alueella.

## Nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri sekä sotilaskäytössä olevat alueet

Nord Stream AG sai Nord Stream Putkilinjojen 1 ja 2 suunnittelun ja rakentamisen aikana arvokasta tietoa Itämeren nykyisestä ja suunnitellusta infrastruktuurista (kuten merikaapeleista, putkilinjoista ja maa-aineksen ottoalueista) sekä käytöltään rajoitetuista alueista (puolustusvoimien harjoitusalueista ja suoja-alueista).

Itämeren maiden puolustusvoimilla on merellä erilaisia harjoitusalueita, jotka voidaan luokitella niiden käyttötarkoituksen mukaan seuraavasti:

- ampuma-alueet (pysyvät tai tilapäiset), mukaan lukien pommitus-, torpedo- ja ohjusalueet
- miinanlasku- ja miinanpoistoharjoitusalueet
- sukellusveneiden harjoitusalueet
- ilmavoimien harjoitusalueet
- muut harjoitusalueet (luokittelemattomat).

Puolustusvoimien harjoitusalueisiin saattaa liittyä kulkurajoituksia ja muita rajoituksia. Maat voivat rajoittaa pysyvästi pääsyä omilla aluevesillään sijaitseville puolustusvoimien alueille.

## 7.2 Tuloksia ja päätelmiä Nord Stream –linjojen 1 ja 2 tarkkailutoimista

Nord Stream -linjoja 1 ja 2 varten käynnistettyyn ympäristön ja sosiaalisten vaikutusten tarkkailuun kuuluu tarkkailua ennen Nord Stream -putkilinjojen rakentamista, rakentamisen aikana ja sen jälkeen. Viisi räätälöityä kansallista tarkkailuohjelmaa valmisteltiin yhteisymmärryksessä asianomaisten kansallisten viranomaisten kanssa. Ohjelmassa keskitytään ekologisesti herkkiin alueisiin ja vaikutuskohteisiin, joihin Nord Stream -putkijärjestelmän rakentaminen ja käyttäminen mahdollisesti voivat vaikuttaa. Koska nämä herkät alueet ja vaikutuskohteet ovat maantieteellisesti erilaisia, kaikkia parametrejä ei seurata kaikissa maissa. Lyhyesti sanottuna tietyt tutkimukset tehdään valikoiduissa paikoissa ympäristöön liittyvästä vaihtelusta ja rakennustöiden luonteesta riippuen.

Valmistelutoimien aikana, molempien putkilinjan rakennustöiden aikana ja linjojen käytön alkuvaiheessa toteutettujen erilaisten seuratautkimusmatkojen tulokset toimitettiin säännöllisesti hyväksyttäviksi asianomaisille kansallisille viranomaisille.

Tarkkailun tulokset osoittavat hankesuunnittelussa ja hankkeen toteuttamisessa toimeenpantujen vaikutusten minimointiin tähänneiden toimenpiteiden olleen tehokkaita. Seuraavissa kappaleissa tehdään yhteenveto tarkkailun tuloksista noin vuoden 2012 puolivälistä lähtien ja painotetaan aiheita, joilla olisi rajat ylittävää merkitystä (taulukko 1).

Johtopäätöksenä voidaan sanoa, ettei Nord Streamin putkilinjojen rakentaminen aiheuttanut Itämeressä ennakoimattomia ympäristövaikutuksia. Nykytilaa koskevien tutkimusten sekä rakentamisen aikana ja sen jälkeen tehtyjen tutkimusten tulosten vertailussa havaittiin Nord Streamin rakennustöillä olleen korkeintaan vähäisiä ja väliaikaisia vaikutuksia. Rakennustöiden valmistumisen ja yhden käyttövuoden jälkeen saatujen tarkkailutulosten perusteella Nord Stream -putkilinjojen 1 ja 2 rakentamisella oli vähämerkityksisiä, enintään vähäisiä rajat ylittäviä vaikutuksia.

**Taulukko 1: Yhteenvedo tarkkailutoimista niiden aiheiden kohdalla, joilla on rajat ylittävää merkitystä**

Aihe	Venäjä	Suomi	Ruotsi	Tanska	Saksa
<b>Fysikaalinen ja kemiallinen ympäristö</b>					
Vedenlaatu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Merenpohjan sedimentti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hydrografia and merenpohjan topografia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melu ja paineaallot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<b>Biologinen ympäristö</b>					
Kalat	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linnut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Merinisäkkäät	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Merenpohjan kasvit ja eläimet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Sosioekonominen ympäristö</b>					
Kulttuuriperintö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kalastus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tarkkailuun perustuva vaikutusten arviointi: <input type="radio"/> merkityksetön tai vähäinen					

## Vedenlaatu – tarkkailutulokset

### Luonnollinen vaihtelu

Vedenlaadun luonnollisen vaihtelun tarkkailu toteutettiin Suomessa. Vedenlaatua seurattiin pitkällä aikavälillä kahdella tarkkailuasemalla, jotka sijaitsevat erään Natura 2000 -alueen läheisyydessä.

Tarkkailu toteutettiin näillä asemilla sameussensorilla varustettujen akustisten pohjavirtausmittareiden (ADCP), vesinäytteiden (sameuden, suspendoituneen kiintoaineksen, happipitoisuuden, metallien, kokonaisfosforin, fosfaattifosforin sekä nitraattien/nitriittien ja ammoniumtyypen analysoimiseksi) ja CTD-profilointilaitteiden (johtavuus, lämpötila, syvyys) avulla.

Tarkkailu käynnistettiin syksyllä 2009, ennen ammusten raivaustoimien aloittamista, ja sitä jatkettiin rakennusvaiheen loppuun vuonna 2012 saakka.

Lämpötilan ja suola- ja happiarvojen mittauksissa havaittiin ainoastaan luonnonmukaista vaihtelua kahden tarkkailuaseman ja vuosien 2010 ja 2011 välillä. Yleisesti ottaen sameus pysyi vähäisenä molemmilla asemilla. Huomattavaa on, että jotkin luonnollisiin syihin (voimakkaisiin tuuliin) liittyvät sameuden huippuarvot alimmassa vesikerroksessa olivat korkeampia kuin eräällä

pengerrakennuspaikalla kiviaineksen sijoittamisen aikana keväällä 2011 mitatut sameuden huippuarvot.

## **Ruoppaus**

Saksassa ja Venäjällä vedenlaatua seurattiin sen varmistamiseksi, että sameuden kynnyсарvoja noudatetaan merenpohjan muokkaustöiden aikana, ja rakennustoimien ennustetun vähäisen vaikutuksen todentamiseksi.

Saksassa tarkkailuun kuului jatkuvia sameusmittauksia hankealueen ympäristössä Greifswalder Boddenissa ja Pommerinlahdella ruoppauksen aikana. Suspendoituneena kiintoaineksena litraa kohti (mg SS/l) ilmaistuja sameusarvoja, jotka ylittivät 24 tunnin kynnyсарvon 50 mg SS/l taustatason yläpuolella (taso 500 metrin etäisyydellä rakennuspaikalta) kirjattiin vain kahdesti koko tarkkailujaksolla. Sameuden huippuarvot olivat luokkaa 60 mg SS/l, mikä oli selvästi kolmen tunnin kynnyсарvon 100 mg SS/l alapuolella. Merenpohjan muokkaustöiden aiheuttamat kohonneet sameusarvot vastasivat hyvin Saksan YVA:ta varten tehdyn numeerisen mallinnuksen tuloksia, ja johtopäätöksenä todettiin, etteivät työt vaikuttaneet pelagiseen ympäristöön.

Ruoppauksen aikana Venäjän vesillä toteutetussa tarkkailussa ei havaittu Nord Streamin rakennustöiden vaikuttaneen kielteisesti vedenlaatuun. Kaikki vesinäytteet Portovajan lahdelta ja syvän veden alueelta osoittivat, että suspendoituneen kiintoaineksen tasot olivat selvästi sallittujen enimmäispitoisuuksien (MAC) alapuolella. Satelliittikuvat osoittivat, etteivät resuspendoituneen sedimentin tasot putkilinjareitin Venäjällä kulkevassa osassa ylittäneet kynnyсарvoja. Tarkkailussa selvisi myös, että luonnollisten prosessien takia sameampivesisten alueiden maantieteellinen laajuus voi ylittää kymmen- tai jopa satakertaisesti sellaisten alueiden laajuuden, joilla suspendoituneet ainekset aiheutuvat Nord Stream -putkilinjojen Venäjän segmentin rakentamisesta.

Vedenlaadun tarkkailu Suomessa suhteessa Venäjällä tehtyyn ruoppaukseen toteutettiin touko-syyskuussa 2010 yhdellä asemalla. Kirjatut sameusarvot pysyivät taustatasolla koko tarkkailujakson ajan. Kirjattujen sameusarvojen perusteella Suomen vesillä ei ollut mitään merkkejä Venäjän rantautumispaikalla ja rannikon lähellä tehtyjen ruoppaustöiden vaikutuksista.

## **Kiviaineksen sijoittaminen**

Kiviaineksen sijoittamisen tarkkailu Venäjän vesillä osoitti, että suspendoituneen kiintoaineksen suurin mitattu pitoisuus oli 20 mg SS/l. Tämä enimmäispitoisuus oli huomattavasti alhaisempi kuin numeerisen mallinnuksen tuottamat arviot ja selvästi MAC:n alapuolella.

Kiviaineksen sijoittamisen tarkkailu Suomen vesillä vahvisti, että sameus lisääntyi ainoastaan vesipatsaan alimpien 10 metrin kohdalla. Tulokset vahvistivat myös, että etäisyys, jolla työt vaikuttivat siten, että pitoisuus oli vähintään 10 mg SS/l, oli alle 1 kilometri kiviaineksen sijoittamispaikalta. Vuonna 2010 kohonneen sameuspitoisuuden mitattu kesto oli vähäisempi kuin numeerisessa mallinnuksessa ennustettu. Suspendoituneen kiintoaineksen 10 mg SS/l ylittävä vuonna 2011 mitattu pitoisuuden kokonaiskesto oli 6,5 tuntia. Kun otetaan huomioon sekä mallinnukseen että tarkkailuun liittyvät epävarmuustekijät, suspendoituneen kiintoaineksen mallinnetut pitoisuudet vastasivat hyvin tarkkailussa saatuja arvoja. Tulokset todistavat, että Suomen YVA:ssa tehdyt arviot olivat riittävän varovaisia.

## **Putkenlaskun jälkeiset kaivuutyöt**

Sameuden tarkkailu Ruotsin vesillä toteutettiin putkilinjojen 1 ja 2 putkien laskun jälkeisen kaivuutöiden aikana Hoburgs Bankin ja Norra Midsjöbankenin Natura 2000 -alueilla. Tarkkailu osoitti, että mitatut sameusarvot molempien Natura 2000 -alueiden rajoilla olivat pienemmät kuin Ruotsissa myönnetyssä luvassa määritetty kynnyсарvo, 15 mg/l taustatason yläpuolella. Yleisesti ottaen sameustasoissa ei havaittu järjestelmällisiä muutoksia ennen kaivutöitä, niiden aikana eikä niiden jälkeen. Tarkkailu osoitti, että sedimentin leviämisen mallinnuksen oletukset ja tulokset Ruotsin ympäristötutkimuksessa olivat varovaisia: todellinen sedimentin leviämisaste ja sameuden lisääntyminen olivat oletettua vähäisempiä, eikä sedimentin leviäminen ulottunut läheisille Natura 2000 -alueille. Leviämisasteet olivat välillä 3 kg/s – 25 kg/s, ja korkein sedimenttipitoisuus oli 7,3 mg SS/L, joka mitattiin muutaman sadan metrin päässä aurasta. Tulokset osoittavat, että Ruotsin ympäristötutkimuksessa tehdyt arviot olivat varovaisia.

Ekotoksikologisia vaikutuksia sinisimpukoihin (*Mytilus edulis*) putkien laskun jälkeisen aurauksen aikana seurattiin myös Hoburgs Bankilla ja Norra Midsjöbankenilla. Saastumattomilta alueilta saatuja simpukoita sijoitettiin häkeissä matalikkoihin ja jätettiin sinne 6–8 viikon ajaksi ennen rakennustöitä, niiden aikana ja niiden jälkeen. Kemiallisten ja fysikaalisten analyysien tuloksissa ei havaittu simpukoiden kudoksessa kohonneita orgaanisten tinayhdisteiden arvoja, jotka voisivat liittyä putkien laskun jälkeisiin kaivutöihin alueella. Tarkkailu osoitti, että sedimenttien leviäminen, joka aiheutui putkiliinjan laskemisesta kaivantoon merenpohjan sisään putkien laskun jälkeen Natura 2000 -alueiden läheisyydessä, ei johtanut suurempaan saastepitoisuuteen simpukoiden kudoksessa, ja tästä pääteltiin, etteivät putkien laskun jälkeiset kaivutyöt vaikuttaneet simpukoihin alueella.

Sameuden tarkkailu Tanskan vesillä toteutettiin putkiliinjojen 1 ja 2 putkien laskun jälkeisiä kaivauksia Dueodden itäpuolella ja "Padenin" harjulla Bornholmin koillispuolella. Korkein mitattu sedimenttipitoisuus oli 22 mg SS/l, jota vastaava leviämistä oli noin 7 kg SS/s. Tämä on huomattavasti vähemmän kuin mallinnuksessa Tanskan YVA:ta varten käytetty leviämistä, 16 kg SS/s. Tulokset todistavat, että Tanskan ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tehdyt arviot olivat varovaisia.

### **Käyttöönoton valmistelut**

Tulokset ja päätelmät tarkkailusta, joka kohdistui käyttöönoton valmisteluissa käytetyn veden laskemiseen Venäjän vesille, vahvistivat, etteivät käyttöönoton valmistelutoimet johtaneet meriympäristön saastumiseen. Näiden tulosten perusteella Baltvodhkhosin (Venäjän liittovaltion vesihallintoinstituutin) asiantuntija päätteli, ettei käyttöönoton valmisteluprosessilla ollut merkittävää vaikutusta vedenlaatuun tai meriympäristöön.

### **Ammusten raivaaminen**

Vedenlaatua seurattiin Suomessa suhteessa ammusten raivaamiseen marraskuun 2009 ja heinäkuun 2011 välisenä aikana kiinteillä sensoreilla viidellä asemalla ja aluspohjaisen tarkkailun avulla. Korkeimmat mitatut sameustasot olivat noin 10 mg SS/l, ja näiden tasojen enimmäiskesto oli 18 tuntia. Sameuspatsaat, jos niitä syntyi, ulottuivat 200–300 metrin päähän räjäytyspaikasta. Vapautuneen sedimentin kokonaismäärä oli noin 10 prosenttia oletetusta määrästä. Meriveden metalli- ja ravinnepitoisuudet eivät nousseet verrattuna vertikaalisten näyteprofiilien tausta-arvoihin.

### **Merenpohjan sedimentti – tarkkailun tulokset**

Merenpohjan sedimenttien tarkkailuun kuuluu näytteiden keräämistä merenpohjasta valikoiduista paikoista putkiliinjan reitin varrella, sekä yksittäisiltä näytteenottoasemilta reitin varrella että reittiin kohtisuorassa kulmassa olevista risteyskohdista. Näytteet analysoitiin monenlaisten orgaanisten ja epäorgaanisten haitta-aineiden varalta. Näytteitä otettiin ennen rakennustöitä ja niiden jälkeen rakennustöiden merenpohjan sedimentin fysikaalisissa ja kemiallisissa ominaisuuksissa mahdollisesti aiheuttamien muutosten dokumentoimiseksi.

### **Ruoppaus**

Saksassa ja Venäjällä merenpohjan sedimenttejä seurattiin tarkoituksena mitata haitta-aineiden tasoja merenpohjan sedimentissä rakennustöiden mahdollisten vaikutusten arvioimiseksi.

Saksan vesillä rakenteellisten sedimenttiparametrien analyysin tulokset yhdessä merenpohjan morfologiaan kohdistuneiden tutkimusten kanssa osoittivat, että tekninen jälkien korjaaminen eteni suunnitelmien mukaan. Yli 95 prosenttia täytetyistä kaivannoista sisälsi pintasedimenttejä, jotka eivät eronneet fysikaalisesti koskemattomasta luonnollisesta nykytilanteesta. Mikään haitta-ainepitoisuus koko näytteenottojaksojen aikana (nykytilaa koskeva tutkimus ja rakennustöiden jälkeinen tutkimus) ei ylittänyt ruoppausta ja upotusta koskevan Saksan lainsäädännön olennaista kynnyksarvoa.

Vuoden 2009 nykytilaa koskeneen tutkimuksen ja vuonna 2012 Venäjän vesillä tehdyn vaikutustutkimuksen tulosten vertailu osoitti, että rakennustöiden valmistuttua Venäjän Portovajan lahdella merenpohjan sedimentit voitiin luokitella luokkaan 0 Pietarin alueellisen lainsäädännön mukaisesti. Luokka 0 on määritelmän mukaan puhtain luokka, jossa haitta-aineiden pitoisuus merenpohjan sedimenteissä on kynnyksarvon alapuolella.

## **Kiviaineksen sijoittaminen**

Suomessa sedimenttinäytteenoton vuonna 2011, noin 17 kuukautta putkien laskua edeltäneiden kiviainespenkereiden rakennustöiden jälkeen, toteutetun kolmannen kierroksen tulokset osoittivat pintasedimenttien laadun olevan samankaltaisen kuin vuosina 2009 ja 2010.

## **Kemiallisiin ammuksiin kohdistuvat häiriöt**

Merenpohjan sedimenttien tarkkailuohjelmaan Tanskassa sisältyi näytteiden ottamista merenpohjasta ja merenpohjan sedimenteissä olevien kemiallisten ammusten määrien analysointia. Tarkoitus oli dokumentoida Itämereen toisen maailmansodan jälkeen upotettuihin kemiallisiin ammuksiin mahdollisesti kohdistuvia häiriöitä ja niistä peräisin olevan saastumisen leviämistä. Näytteenottokierrosten (2008, 2010, 2011 ja 2012) vertailun perusteella näyttää siltä, että kemiallisten ammusten jäämien havaitsemistiheys ja -tasot ovat vertailukelpoisia ja että mahdolliset kemiallisista ammuksista kaloille ja pohjaeliöstöille aiheutuvat riskit ovat myös vertailukelpoisia ja vähäisiä.

Merenpohjasta putkilinjan reitin varrella otetuissa näytteissä ei havaittu koskemattomia kemiallisia ammuksia, ja hajoamistuotteita havaittiin vain noin 10 prosentissa näytteistä. Tästä pääteltiin, että sedimenttien sekoittumisen merenpohjassa tehtävien rakennustöiden aikana aiheuttama kemiallisten ammusten pitoisuuden kohoaminen vesipatsaassa, ja siten kemiallisista ammusten kalayhteisölle aiheutuvien vaikutusten riski, oli merkityksetön.

## **Ammusten raivaaminen**

Sedimenttien laadun tarkkailua on tehty Suomessa ennen neljän ammuksen räjäyttämistä ja sen jälkeen ammusten raivaamisen vaikutusten tarkkailemiseksi. Sedimenttinäytteiden analyysissä ei havaittu sedimenttien saastepitoisuudessa tilastollisesti merkittäviä muutoksia, jotka voisivat johtua ammusten raivaustoimista. Mitatut vaihtelut johtuvat merenpohjan koostumuksen luonnollisista vaihteluista.

## **Hydrografia ja merenpohjan topografia – tarkkailun tulokset**

### **Putkilinja fyysisenä rakenteena**

Suomessa tarkkailuun kuuluu virtausmittauksia Putkilinjan 1 välittömässä läheisyydessä. Näin menetellen arvioidaan putkilinjan vaikutusta merenpohjan tuntumassa esiintyviin virtauksiin. Kaikki mitatut virtausnopeuden muutokset sijoittuivat oletetun suuruusluokan sisälle. Putkilinjan molemmille puolille, 5 metrin etäisyydelle sijoitetut mittarit havaitsivat muutoksia virtausnopeuksissa merenpohjan tuntumassa. Tämä viittaa pienten pyörteiden (tai pyörrevirtausten) muodostumiseen putkilinjarakenteen aiheuttamasta turbulenssista johtuen. Mittarit, jotka oli sijoitettu 50 metrin etäisyydelle putkilinjasta, eivät havainneet muutoksia, jotka voitaisiin yhdistää putkilinjaan. Pehmeillä pohjilla putkilinjat olivat yleensä painuneet syvemmälle sedimentteihin kuin suunnittelussa oli oletettu. Virtauskuvion vaikutus putkilinjan lähellä oli liian vähäinen aiheuttaakseen merkittävää huuhtoutumista.

Vuonna 2010 Ruotsin ja Tanskan vesillä tehtiin hydrografista tarkkailua aineiston keräämiseksi teoreettiseen tarkasteluun, joka liittyi Nord Stream -putkilinjan aiheuttamiin Itämeren sisäänvirtaukseen kohdistuviin mahdollisiin esto- ja sekoittumisvaikutuksiin. Tarkkailutulosten mukaan putkilinjojen aiheuttama sekoittuminen Bornholmin altaassa olisi enintään 20 prosenttia pahimmista arvioista jotka jo sinällään olivat huomattavasti alle vaikuttavuuskynnyksen. Arviota pienennettiin osittain siksi, että putkilinjan korkeus merenpohjassa oli oletettua pienempi (0,7 metriä 1 metrin sijaan) ja osittain siksi, että uusien havaintojen mukaan jopa puolet Itämereen sisään virtaavasta vedestä kulkeutuu hetkellisten, nauhamaisten virtausten mukana läntiseen Bornholmin altaaseen, ilman kontaktia merenpohjaan.



## Ruoppaus

Venäjällä ja Saksassa merenpohjan topografiaa tarkkaillaan merenpohjan muokkaustöiden aiheuttamien muutosten varalta.

Tulokset Venäjän vesillä tehdystä merenpohjan tarkkailusta osoittivat, että putkilinjan painumisella merenpohjan tason alapuolelle oli vain vähäinen vaikutus merenpohjan topografiaan. Tulokset vahvistivat, että merenpohjan ominaisuudet lähestyivät alun perin esiintynyttä, syys-, talvi- ja kevätmurksyjen jälkeen vallitsevaa tilaa.

Saksan vesillä tehdyt tutkimukset osoittivat yleisesti, että merenpohjan topografian ennallistaminen kaivetuilla alueilla onnistui tarkkuudella  $\pm 30$  cm suunniteltuun verrattuna. Peittoalueen analyysi osoitti kokonaisvaikutusalueen olevan 3,1 km<sup>2</sup>. Keskimäärin 0,4 km<sup>2</sup> sijoittui oletetun vaikutusvyöhykkeen, ( $\pm 25$  m kaivannon molemmin puolin) ulkopuolelle.

## Ammusten raivaaminen

Suomessa ja Ruotsissa merenpohjan topografiaa tutkittiin ennen ja jälkeen kaikkien ammusten raivaamista vapautuvan sedimenttimäärän kvantitatiiviseksi arvioimiseksi.

Suomessa tehtiin tarkkailua, jotta vältettäisiin ammusten raivaamista voimakkaiden virtausten aikana. Tällöin sedimenttien leviämisestä voisi aiheutua rajat ylittäviä vaikutuksia. Tulokset osoittivat, että keskimääräinen virtausnopeus koko tarkkailujaksolla oli alle 0,2 m/s.

## Melu ja paineaallot – tarkkailun tulokset

### Merenpohjan muokkaustoimet

Saksassa meluntarkkailuohjelmaan kuului myös vedenalaisen melutason mittauksia rakennustöiden aikana. Lisäksi mitattiin suojapadon asennuksen aikaista värähtelyä. Mittaukset osoittivat epätodennäköiseksi sen, että rakentamiseen liittyvät melupäästöt aiheuttaisivat fyysisiä vaurioita merinisäkkäiden kuuloelimille. Lisäksi merinisäkkäiden tarkkailutulokset viittasivat siihen, etteivät Nord Streamin rakennustöistä aiheutuneet vedenalaiset melupäästöt aiheuttaneet havaittavia vaikutuksia harmaahylkeiden määrään Greifswalder Boddenissa tai pyöriäisten (*Phocoena phocoena*) esiintymiseen Pommerinlahdella.

Nord Streamin rakennustöiden aikaiset akustiset mittaukset Ruotsin vesillä teki ruotsalainen tutkimusinstituutti Totalförsvarets Forskningsinstitut (FOI) lähellä Norra Midsjöbankenin Natura 2000 -aluetta. Putkilinja 2 ohittaa tämän suojelualueen sen eteläpuolelta, noin 4 kilometrin etäisyydellä. Tutkimuksen tarkoituksena oli mitata ja kvantifioida Nord Streamin rakennus- ja kaivutöiden aikainen melu sekä ympäröivä melu, mukaan lukien rahtilaivaliikenteen aiheuttama melu. Akustisten mittaustulosten analyysin perusteella FOI tuli siihen johtopäätökseen, ettei rakennusalue Far Samsonin kaivutöiden aikainen melutaso ollut korkeampi kuin rahtialuksesta aiheutuva melu.

## Ammusten raivaaminen

Vedenalaisen melun/paineen tarkkailua tehtiin Suomessa ammusten raivaamisen aikana. Tarkoituksena oli mitata ammusten raivaamisen aiheuttamat paineaallot ja niiden mahdollinen vaikutus merenpohjassa oleviin esineisiin, kuten kaapeleihin, hylkyihin ja tynnyreihin tai merinisäkkäisiin ja kaloihin niitä raivausalueilla tavattaessa. Tulokset osoittivat, että raivausalueilla olleisiin hylkyihin, kaapeleihin tai tynnyreihin ei aiheutunut haitallisia vaikutuksia.

Myös Ruotsissa tehtiin vedenalaisten paineaaltojen tarkkailua, jotta voitiin mitata ammusten raivaamisen aiheuttamia paineaaltoja ja niiden mahdollista vaikutusta raivausalueilla esiintyviin merinisäkkäisiin ja kaloihin. Raivaustöiden aikaisten paineaaltojen todettiin vaihtelevan välillä 100 kPa – 400 kPa, yhden raivaustyön aikaisen huippuarvon oltua 900 kPa.

## Kalat – tarkkailun tulokset

Tarkkailutoimien tavoitteena on dokumentoida Nord Stream -putkilinjojen läheisyydessä rakentamisen ja käytön aikana kalayhteisöissä ja kalakannoissa mahdollisesti esiintyvät vaikutukset tai muutokset. Vedenlaadun tarkkailuohjelman tuloksia käytetään yleensä perustana kaloihin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten arvioinnissa.

Kaloja koskevan tarkkailuohjelman tulokset Venäjällä osoittivat monimuotoisuuden lisääntyneen vuosien 2010 ja 2011 välillä. Tulokset vahvistivat Portovajan lahden alueella esiintyvän rannikkolajien ja sillin (*Clupea harengus*) kutu- ja kasvualueita. Itäisen Suomenlahden tutkimusalueella toksikologiset olosuhteet voidaan kuvata melko hyviksi. Kalanäytteissä mikään haitta-aineista (raskametallit, benzo(a)pyreeni ja PCB-yhdisteet) ei ylittänyt sallittua enimmäispitoisuutta. Kevään aikaiset tutkimukset vuosina 2011 ja 2012 vahvistivat Portovajan lahdella esiintyvän rannikkolajien ja silakan kutualueita ja poikasten kasvualueita.

Ruotsin vesillä kalojen tarkkailua on tehty Hoburgs Bankin ja Norra Midsjöbankenin Natura 2000 –alueilla, lähellä putkilinjan reittiä. Vuosina 2011 ja 2012 rakennustöiden jälkeen tehtyjen tutkimusten ja vuosina 2006–2010 tehtyjen nykytilaa koskeneiden tutkimusten tulosten vertailu osoittaa, että alueille ovat luonteenomaisia suhteellisen suuret, luontaiset, vuosien väliset vaihtelut yleisimpien lajien (turska, kampela, isosimppu ja piikkikampela) yksikkösaaliissa, lukumäärässä (NPUE) ja painossa (WPUE) yritystä kohti. Tulokset osoittivat myös, ettei vuosien 2011 ja 2012 rakennustoimien jälkeisten ja nykytilaa koskeneiden tietojen välillä ollut merkittävää eroa. Nykytilaa koskeneen tarkkailun (vuosi 2010) ja rakennustoimien jälkeisen tarkkailun (vuodet 2011 ja 2012) tulosten vertailussa ei havaittu vaikutuksia, jotka voitaisiin yhdistää Nord Streamin rakennustoimiin. Tämä oli odotusten mukaista, koska putkien laskun jälkeinen kaivutyö aiheutti vain vähäistä sedimenttien leviämistä.

Ruotsin ja Tanskan vesillä kaloja tarkkailtiin putkilinjojen varrella sen selvittämiseksi, muodostavatko putket ns. riuttavaikutuksen. Tulokset osoittivat, että pohjan läheisyydessä elävien kalayhteisöjen koostumus oli samankaltainen vuosina 2010, 2011 ja 2012. Vuonna 2011 Tanskan vesien eteläosissa kampelakalojen (kampela ja punakampela) havaittiin runsastuneen. Todettua runsastumista ei havaittu uudelleen vuonna 2012.

Saksan vesillä tehty tarkkailu osoitti rakennustöiden aikaisten vaikutusten kaloihin olleen vähäisiä. Vuonna 2011 saadut tulokset olivat samankaltaisia kuin nykytilaa koskeneessa tutkimuksessa vuodelta 2008.

## Linnut – tarkkailun tulokset

### Rakennustoimet

Lintujen tarkkailun tavoitteena Venäjällä ja Saksassa on dokumentoida rannikon läheisillä vesialueilla tehtyjen merenpohjan muokkaustöiden ja suurten, rannikon läheisyydessä operoineiden rakennusalusten vaikutukset lintuihin.

Tarkkailun tulokset Venäjällä osoittavat, ettei syvän veden alueella tehdyillä rakennustöillä ollut vaikutusta harvinaisiin ja suojeltuihin lajeihin ja etteivät ne vaikuttaneet havaittavissa määrin lintujen muuttoon Suomenlahden ulkomerialueilla. Vuoden 2010 jälkeen lajien monimuotoisuus on lisääntynyt. Myös punaisessa kirjassa luokiteltujen lajien lukumäärä on kasvanut.

Saksassa tehdyssä lintujen tarkkailussa todettiin, että Nord Streamin rakennustoimista aiheutuneet karkottumisvaikutukset olivat vähäisiä verrattuna kaupallisen laivaliikenteen aiheuttamiin vaikutuksiin. Rakennuslaivueen aiheuttaman häiriintyneen alueen osuus koko häiriöalueesta vaihteli välillä 6–11 prosenttia. Muun kaupallisen laivaliikenteen aiheuttaman häiriön osuus vaihteli välillä 86–94 prosenttia. Päällekkäisiä alueita oli noin 0,6–3,1 prosenttia. Talvehtivien merilintujen kokonaismäärä keskitalvella ja keväällä oli verrattavissa nykytilaa koskeneessa tutkimuksessa vuosina 2006–2008 saatuihin lukuihin. Tuloksia on kuitenkin vaikea analysoida, koska muuttavien merilintujen tiheä vaihtuvuus/muutto aiheuttaa keväällä suurempaa päivittäistä vaihtelua talvehtivien lintujen lukumäärässä talveen verrattuna. Yhteenvetona voidaan todeta, että kaupalliseen laivaliikenteeseen verrattuna Nord Streamin rakennustoimien aiheuttamat häiriöt olivat vähäisiä. Rakennustöitä tehtiin, kun lepäävien lintujen lukumäärä Pommerinlahdella oli pieni ja kohteet suhteellisen kaukana pääasiallisista levähdysalueista. Nord Streamin toimien ei havaittu vaikuttaneen kielteisesti lintujen esiintymiseen.

## Ammusten raivaaminen

Lintujen tarkkailun, joka Suomessa ja Ruotsissa oli osa ammusten raivaamisen tarkkailuohjelmaa, tarkoituksena oli lieventää lintuihin kohdistuvia vaikutuksia ammusten raivaamisen aikana ja havainnoida mahdolliset vaikutukset lintuihin raivaamisen jälkeen. Suomessa ja Ruotsissa ei havaittu raivausoperaatioiden aikana vahingoittuneita tai kuolleita merilintuja.

## Merinisäkkäät – tarkkailun tulokset

Tarkkailuohjelman tavoitteena on dokumentoida merinisäköpopulaatioiden koko ja levinneisyys rantautumisalueilla sekä dokumentoida Nord Stream -putkilinjan rakentamisen mahdolliset vaikutukset merinisäkkäisiin.

## Rakennustoimet

Suomen vesillä kiviaineksen sijoittamisesta ei havaittu aiheutuneen vaikutuksia merinisäkkäisiin. Ainoa kiviaineksen sijoittamisen aikana havainnoinut merinisäköslaji oli harmaahylje (*Halichoerus grypus*, 258 havaintoa). Suurin osa havaituista eläimistä oli vanhempia yksilöitä, kun taas 22 yksilöä oli nuoria hylkeitä.

Merinisäkkäiden tarkkailuohjelman tarkoitus Saksassa oli dokumentoida sameuden lisääntymisen ja häiriöiden vaikutukset sekä vedenalaisen melun merinisäkkäille aiheuttamat häiriöt. Nord Streamin rakennustoimien ei havaittu vaikuttaneen kielteisesti merinisäkkäisiin eli pyöriäiseen (*Phocoena phocoena*) ja harmaahylkeeseen (*Halichoerus grypus*).

## Ammusten raivaaminen

Merinisäkkäiden tarkkailua Suomessa ja Ruotsissa tehtiin ammusten raivaamisen yhteydessä. Ennen räjäytyksiä kaksi merinisäköstarkkailijaa teki havaintoja merinisäköistä raivausalueella. Lisäksi kohdepaikoilla tehtiin passiivisesti akustista tarkkailua. Räjäytyksiä ennen käytettiin hylkeiden karkottimia, jotta alueella mahdollisesti olevat merinisäkkäät karkottuisivat. Suomessa havaittiin vain yksi hyljeyksilö, joka saatiin poistumaan alueelta. Ammusten raivauksen aikana ei raportoitu merinisäkkäisiin kohdistuneista vaikutuksista.

## Merenpohjan kasvit ja eläimet – tarkkailun tulokset

Tarkkailuun kuuluu nykytilaa koskeneet tutkimukset ennen rakentamista, rakentamisen päättyessä vallitsevan tilanteen tutkimukset ja palautumisen tarkkailu rakentamista seuraavina vuosina. Tarkoituksena on dokumentoida muutoksia merenpohjan kasvi- ja eläinyhteisöissä, liittyen sedimenttien leviämiseen ja muihin rakentamisesta johtuviin vaikutuksiin. Myös putkilinjat rakenteena merenpohjassa voivat johtaa muutoksiin geomorfologiassa ja merenpohjan ominaisuuksissa..

Venäjän vesillä tehdyn tarkkailun tulokset osoittavat, että vuoden 2012 tarkkailussa makropohjaeliöstön määrä ja biomassa olivat keskimäärin hieman kasvaneet vuosina 2010–2011 tehtyyn nykytilan kartoitukseen verrattuna. Venäjällä tehdyissä tutkimuksissa saadut tulokset osoittavat, etteivät ulkomerialueella tehdyt rakennustyöt vaikuttaneet kielteisesti rakennusalueella esiintyvään makropohjaeliöstöön.

Suomessa tehdyn tarkkailun tulokset vahvistivat, että syvien merialueiden elinolosuhteet muuttuvat nopeasti. Makropohjaeliöstön lajimäärä oli yleisesti ottaen vähäinen, eikä putkilinjalla todettu olleen haitallisia vaikutuksia. Koska syvien merialueiden olosuhteet ovat epävakait, tällä hetkellä ei voida tehdä johtopäätöksiä siitä, mikä putkilinjan kokonaismerkitys on pohjaeläinyhteisölle.

Ruotsissa kahdella alueella, putkilinjan ja Hoburgs Bankin sekä Norra Midsjöbanken välisellä alueella, tehdyssä pohjaeläinten tarkkailussa ei tullut esiin merkittäviä eroja lajiston koostumuksessa vuonna 2010 tehdyn, nykytilaa koskeneen, tutkimuksen ja vuosina 2011 sekä 2012 tehtyjen, rakentamisen jälkeisten tutkimusten välillä. Vuoden 2010 nykytilaa koskeneen tutkimuksen ja seuraavien, vuosina 2011 ja 2012 tehtyjen tutkimusten välillä oli huomattavia ajallisia ja maantieteellisiä eroja. Erot johtuivat valtalajien esiintymistiheyden ja biomassan kasvusta luonnollisen vaihtelun seurauksena.

Tanskan vesillä pohjaeliöstön tarkkailua tehtiin kaivetuilla osuuksilla putkilinjoihin nähden kohtisuoraan sijainneilla mittauslinjoilla. Tarkkailu osoitti pohjaeliöstön keskimääräisen runsauden ja biomassan

kasvaneen vuoden 2010 tuloksiin verrattuna. Yksittäisten linjojen välillä havaittiin eroja lajiston koostumuksessa. Erojen pääteltiin johtuneen vuoden 2010 jälkeen esiintyneistä luonnollisista muutoksista, eivätkä ne siten olleet rakennustoimien aiheuttamia.

Ruotsin ja Tanskan vesillä, putkilinjan valikoiduilla osuuksilla, tarkkailtiin kovien pohjien eliöstön kolonisaatiota. Putkilinja 1 rakentamisen jälkeen tehdyn ensimmäisen tutkimuksen valokuvista ja videotallennuksista tarkasteltuna ei käynyt ilmi, että putkilinjan pintaan olisi kiinnittynyt epifaunaa. Toisen, vuonna 2012 tehdyn tutkimuksen tulokset osoittivat, että joillekin putkilinjan osuuksille oli kiinnittynyt vähäisesti erilaisia leviä ja simpukoita. Huomattakoon, että yleensä kovien pohjien yhteisöiltä saattaa kestää useita vuosia, ennen kuin ne kiinnittyvät putkilinjan kaltaiseen uuteen kasvualustaan. Kovien pohjien eliöstön tarkkailua on suunniteltu jatkettavan vuoteen 2014 saakka.

Saksan vesillä makrofytytien kokonaispeittoalue entisen suojapadon rakennusalueen läheisyydessä oli vuonna 2011 suurempi kuin vuonna 2010. Lajien lukumäärä oli sama vuosien 2007 (nykytilaa koskenut tutkimus) ja 2011 välillä. Verrattuna lähistöllä sijainneisiin vaikutusalueen ulkopuolisiin alueisiin, makrofytytien peittoalue sekä lajimäärä pienenevät merkittävästi entisen suojapadon rakennusalueen (30 m leveä) lähistöllä ja sen ympäristössä ( $\pm 50$  m). Kaivettujen osuuksien palautumisprosessin osalta havainnot läntisellä Pommerinlahdella vastasivat Greifswalder Boddenin tuloksia. Muun muassa lajien runsaus ja biomassa vähenivät 50 prosenttia. Ankkurointivyöhykkeen ja referenssialueen välillä ei kuitenkaan havaittu eroja.

### **Kulttuuriperintö – tarkkailun tulokset**

Kulttuuriperintökohteiden tarkkailu Venäjän vesillä osoitti, ettei rakennustoimilla eikä putkilinjalla rakenteena merenpohjassa ollut mitään vaikutusta tarkkailtujen hylkyjen sijaintiin tai kuntoon.

Putkilinjan rakennustoimilla eikä putkilinjalla rakenteena merenpohjassa ollut kielteisiä vaikutuksia Suomen vesillä tarkkailtuihin hylkyihin. Vuonna 2011 havaittiin vähäisiä muutoksia kahdessa hyllyssä. Muutosten syiden tutkimuksessa päädyttiin siihen johtopäätökseen, etteivät ne johtuneet putkenlaskualuksen ankkuroinnista.

Ruotsin ja Tanskan vesillä kulttuuriperintökohteiden tarkkailu ennen Putkilinjojen 1 ja 2 asennusta ja sen jälkeen sisälsi hylkyjen ja levinneiden hylkyjen tutkimuksia. Tarkkailu osoitti, etteivät rakennustoimet olleet vahingoittaneet kulttuuriperintökohteita, lukuun ottamatta yhtä tapausta Ruotsissa. Siinä ankkuriketju osui hylkyyn löystyttyään vahingossa.

### **Kemialliset ammukset – tarkkailun tulokset**

Tanskan vesillä viiden tunnistetun kemiallisen ammuksen tarkkailua ennen putkilinjan asentamista ja sen jälkeen tehtiin visuaalisesti kauko-ohjattavalla ROV –laitteella. Tarkastusten avulla voitiin arvioida mahdolliset vaikutukset, joita kemiallisiin ammuksiin on saattanut kohdistua putkilinjan asennuksen aikana.

Tarkkailu osoitti, etteivät rakennustoimet olleet aiheuttaneet haittaa kemiallisille ammuksille.

### **Kalastus – tarkkailun tulokset**

Meneillään olevassa tarkkailussa kuvataan ja arvioidaan putkilinjojen asennuksen jälkeen kaupallisessa kalastustoiminnassa ja kalansaaliissa mahdollisesti esiintyviä muutoksia. Tässä vaiheessa ei voida esittää perusteltua analyysia, mutta kaupallisen kalastuksen toimijoiden suoraan Nord Streamille antama palaute osoittaa, etteivät Nord Streamin putkilinjat ole vaikuttaneet heidän työhönsä.

## 7.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja käytettävät menetelmät

### 7.3.1 Yleistä

Jokaisen YVA-menettelyn aluksi laaditaan arviointiohjelma, jossa määritellään tarvittavien tutkimusten laajuus ja tutkimussuunnitelmat sekä arviointimenettelyn toteuttaminen. Arviointiohjelmasta käy ilmi millaisia ympäristövaikutuksia arvioidaan, miten YVA-menettely järjestetään ja millaisia tutkimuksia ja selvityksiä vielä tarvitaan, jotta vaikutusten arviointia varten saadaan kokoon riittävästi tietoa. Arviointiohjelman sekä ohjelmasta saatujen sidosryhmien lausuntojen ja mielipiteiden perusteella laaditaan arviointiselostus.

Sosio-ekonomisten ja ympäristöllisten vaikutusten tunnistamista ohjaa projektitoimien-/ympäristön vuorovaikutusmatriisi, jonka avulla voidaan määrittää suunnittelu-, rakentamis-, käyttö- ja käytöstä poistamisvaiheiden aikana odotettavissa olevat vaikutukset ja niihin liittyvät tekijät. Projektin suunnitelma määrittää vaikutusten arvioinnin yhteydessä tarkasteltavien ympäristöön ja sosiaalisiin asioihin liittyvien selvitysten laajuuden.

Laajennushankkeessa voidaan hyödyntää kokemusta ja tietoa, jota Nord Stream Putkilinjojen 1 ja 2 rakentamisen laajamittaisen tarkkailun avulla kerrytettiin. Tarkkailun tuloksista saadaan empiiristä tietoa hankkeen Itämeren koskevaa YVA-menettelyä varten. Sosiaalisten vaikutusten määrittämisessä keskitytään sellaisiin vaikutuksiin, joilla katsotaan aiemmin saadun tiedon ja kokemusten perusteella olevan merkitystä. Huomioon otetaan myös lainsäädännön kehittyminen sekä ympäristössä tapahtuvat muutokset.

### 7.3.2 Hankekohtaisten vaikutusparametrien ja vaikutusalueen määrittäminen

Ympäristöön todennäköisesti vaikuttavat hankeparametrit määritetään laajennushankkeeseen liittyvien toimien kuvauksen sekä mahdollisten odottamattomien tapahtumien perusteella. Nimenomaiset parametrit määritetään laadullisesti ja määrällisesti käyttämällä toimintojen sekä käytettävien koneiden ja laitteiden kuvauksia.

Kaikki perusparametrit (jotka yhdessä muodostavat ympäristöarvioinnin pohjan) määritetään kirjallisuusselvityksen, kaavioiden, asianmukaisten viranomaisten ja tutkimuslaitosten antamien tietojen, putkilinjan geoteknisten, geofyysisten ja ympäristönsuojelullisten tutkimusten tulosten sekä Nord Stream -linjoista 1 ja 2 saatujen kokemusten perusteella.

YVA-ohjelmaan perustuen tullaan tarvittaessa tekemään kenttätutkimuksia. Näin menetellen saadaan kuvattua maalla ja merellä vallitsevat ympäristöolosuhteet, jotka koskevat esimerkiksi merenpohjassa olevia esineitä, syvyysolosuhteita ja merenpohjan koostumusta, merikasveja ja -eläimiä, merinisäkkäitä sekä lintuja. Tutkimusten tarkoituksena on:

- merenpohjan geomorfologian ja laadun (kalliopaljastuma, hiekka vai savi) yksityiskohtainen kartoittaminen
- veden syvyyden toteaminen määritettyjen käytävien kohdalla
- merenpohjan alapuolisen ensimmäisen kovan kerrostuman (moreeni, merkeli, kivi) päällä olevan pintamaan teknisten ominaisuuksien kartoittaminen ja määrittäminen
- merenpohjassa olevien kohteiden sijainnin kartoittaminen; tällaisia kohteita ovat esimerkiksi kulttuuriperintökohteet, ammuksiset, siirtolohkareet, romu, olemassa oleva infrastruktuuri (putkilinjat ja kaapelit) sekä muut ihmisen aikaansaamat kohteet, jotka voivat vaikuttaa putkilinjan reittiin sekä turvalliseen asentamiseen ja käyttöön
- hankealueen ympäristön nykytilan määrittäminen

Mahdollisten hankekohtaisten vaikutusten tunnistaminen auttaa vahvistamaan lieventämistoimenpiteitä yksittäisten vaikutusten merkittävyyden pienentämiseksi.

Taulukossa 2 esitellään eräitä mahdollisia laajennushankkeen yhteydessä merellä tehtäviä rakennustöitä sekä niistä meriympäristölle mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia. Taulukossa esitetään lyhyt katsaus tiettyihin rakennustöihin liittyvistä lieventämistoimenpiteistä sekä mahdollisista vaikutuksille altistuvista kohdeorganismeista.

**Taulukko 2: Tiivistelmä rakennustöiden mahdollisista vaikutuksista**

Rakennustyöt (merellä)	Mahdolliset vaikutukset	Seuraukset	Lieventämistoimenpiteet	Vaikutusten kohde
Putkenlasku	Merenpohjan sedimenttien leviäminen ja sameus; melu ja fyysinen häiriö; syvyysolosuhteiden muutokset	Tilapäinen ja paikallinen vaikutus veden laatuun; kulttuuriperintökohteille koituvat häiriöt	Reitin optimointi; kulttuuriperintökohteiden ja ympäristön kannalta herkkien alueiden välttäminen; tiedossa olevien kemiallisten aseiden välttäminen; ajoitus	Kalat; linnut; merinisäkkäät; merenpohjan kasvillisuus ja eläimet; kulttuuriperintökohteet
Soran sijoitus	Merenpohjan sedimenttien leviäminen; melu ja fyysinen häiriö; syvyysolosuhteiden muutokset	Tilapäinen ja paikallinen vaikutus veden laatuun; kulttuuriperinnön vahingoittaminen	Reitin optimointi; kulttuuriperintökohteiden välttäminen; laskuputken käyttö, jolloin sora voidaan sijoittaa tarkasti ja samentuminen pysyy vähäisenä; ajoitus	Kalat; linnut; merinisäkkäät; merenpohjan kasvillisuus ja eläimet; kulttuuriperintökohteet
Kaivannot	Merenpohjan sedimenttien leviäminen; melu ja fyysinen häiriö; syvyysolosuhteiden muutokset	Tilapäinen ja paikallinen vaikutus veden laatuun; kulttuuriperinnön vahingoittaminen	Oikea ajoitus (esimerkiksi kalojen kutuaikojen välttäminen) sekä reittivalinta; kulttuuriperintökohteiden välttäminen	Kalat; linnut; merinisäkkäät; merenpohjan kasvillisuus ja eläimet; kulttuuriperintö
Ruoppaus	Sedimenttien leviäminen; orgaanisten ja epäorgaanisten ravinteiden ja haitta-aineiden leviäminen; sedimentoituminen; melu	Tilapäinen vaikutus veden laatuun; kulttuuriperinnön vahingoittaminen	Suojapadon rakentaminen; lieteseulojen asentaminen, reitin ja rantautumispaikkojen valinta, oikea ajoitus; kulttuuriperintökohteiden välttäminen	Kalat; linnut; merinisäkkäät; merenpohjan kasvillisuus ja eläimet; kulttuuriperintö
Ankkureiden käsittely	Merenpohjan sedimenttien leviäminen ja merenpohjan sekoittuminen	Tilapäinen ja paikallinen vaikutus veden laatuun. Merenpohjan sekoittuminen; Kulttuuriperinnön vahingoittaminen	Ankkurikäytävän optimointi; kulttuuriperintökohteiden ja kemiallisia ammuksia sisältävien vyöhykkeiden välttäminen, dynaamisesti asemoidun putkenlaskualuksen käyttäminen kriittisissä kohdissa	Kalat; linnut; merinisäkkäät; merenpohjan kasvillisuus ja eläimet; kulttuuriperintökohteet
Putkilinjan puhdistaminen ja vesipainetesti	Sedimenttien leviäminen; ylimääräisten aineiden kulkeutuminen meriympäristöön; orgaanisten ja epäorgaanisten ravinteiden ja haitta-aineiden leviäminen.	Vaikutus veden laatuun	Painetestiveden päästäminen suhteelliseen syvään veteen, huolellisen sekoittumisen ja liukenemisen varmistaminen diffuusorien käytöllä ja lisäaineiden käytön minimointi	Kalat; linnut; merinisäkkäät; merenpohjan kasvillisuus ja eläimet

### 7.3.3 Ympäristövaikutusten (YVA) ja sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointimenetelmissä otetaan huomioon vaikutukset ja lievennyskeinot sekä epävarmuustekijät, jotka vaikuttavat vaikutusten suuruuteen ja merkittävyyteen.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt menetelmät suunnitellaan niin, että ne tulevat vastaamaan kansallisia ja kansainvälisiä ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin normeja sekä -käytäntöjä.

Nord Stream -linjoista 1 ja 2 saadut kokemukset huomioon ottaen vaikutukset arvioidaan sekä suunnitelluista rakennustoimista että odottamattomista tai epätavallisista tapahtumista erityisesti laajennushankkeen kannalta. Kokonaisvaltaisen käsityksen saamiseksi vaikutuksen merkittävydestä, arviointimenetelmissä huomioidaan rakennustoimen laatu, vaikutuksen kohteet, vaikutuksen suuruusluokka, kesto, maantieteellinen laajuus ja palautuvuusaste. Odottamattomien tapahtumien vaikutusten todennäköisyys ja sen seuraukset arvioidaan. Myös lieventämistoimien toteuttamisen vaikutukset arvioidaan.

Avomerelle rakennettavia osia koskevat ympäristövaikutusten arvioinnit perustuvat putkilyn eri reittivaihtoehtojen kohdalla ympäristön asettamiin alueellisiin rajoituksiin. Mahdollisesti merkittävien ympäristövaikutusten maantieteellinen laajuus arvioidaan. Vaikutusalueiden määrittäminen ja rajaaminen tapahtuu arviointityön tulosten perusteella. Menettelyyn kuuluu arvio mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista.

Laajennushankkeesta vastaava tarkastelee myös mahdollisia ulkopuolisten tahojen toiminnasta aiheutuvia kumulatiivisia vaikutuksia ja epätavallisten skenaarioiden aiheuttamia vaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointivaiheessa laajennushankkeesta vastaava määrittää mahdollisten merkittävien kumulatiivisten vaikutusten ilmenemisen. Tunnettuja kumulatiivisia vaikutuksia ovat esimerkiksi

- kolmannen osapuolen rakentaman paikallaan olevan infrastruktuurin ja sen muuttamisen kumulatiiviset vaikutukset
- laivaliikenteelle ja merenkululle aiheutuvat kumulatiiviset vaikutukset
- Nord Stream Putkilynjoista 1 ja 2 aiheutuvat kumulatiiviset vaikutukset

### 7.4 Mahdollisia kansallisia ja rajat ylittäviä vaikutuksia koskeva YVA-raportointi

Laajennushankkeen puitteissa on haettava lupia Saksan, Tanskan, Ruotsin, Suomen ja Venäjän kansallisilta toimivaltaisilta viranomaisilta. Ympäristövaikutusten ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tulokset kootaan jokaisessa maassa vastaavaan ympäristöraportointiin, joka kattaa sekä kansalliset että rajat ylittävät vaikutukset.

Kansallinen raportointi käsittelee seuraavia fyysikaaliseen ympäristön liittyviä oloja:

- fyysikaaliset prosessit, kuten virtaukset
- vedenlaatu
- merenpohjan geologia ja sedimentit
- ilmakehä
- melu

Biologisesta ympäristöstä arvioidaan ja dokumentoidaan seuraavia seikkoja:

- pelaaginen ympäristö (veden laatu ja plankton)
- benttinen ympäristö (merenpohjan kasvit ja eläimet)
- kalat
- merilinnut

- merinisäkkäät
- luonnonsuojelualueet
- maanpäällinen kasvillisuus ja eläimet Venäjän ja Saksan rantautumispaikoilla

Sosiaalisesta ympäristöstä arvioidaan ja dokumentoidaan seuraavia seikkoja:

- kulttuuriperintökohteet (erityisesti hylät)
- kalastus
- meriliikenne
- matkailu ja virkistyskäyttö
- nykyinen ja suunniteltu infrastruktuuri (putkilinjat, kaapelit, tuulivoimapuistot jne.)
- nykyiset ja suunnitellut maa-aineksen ottoalueet
- sotilastoiminta
- läjitysalueet (ruoppausmassa, kemikaalit ja amukset)
- HELCOM-mittausasemat ja muut pitkäaikaiset mittausasemat

Nord Stream -linjojen 1 ja 2 tarkkailun tulosten perusteella ei ole todisteita siitä, että laajennushankkeella voisi olla merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia. Siitä huolimatta seuraaviin toimiin ja tapahtumiin kiinnitetään erityishuomio arvioitaessa uusien, Itämereen sijoitettavien putkilinjojen rakennustöiden ja käytön aikaisia mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia:

- merenpohjan sedimenttien leviäminen putkenlaskun, aurauksen ja kiviaineksen sijoittamisen vuoksi
- upotetuille kemiallisille taisteluaineille koituvat häiriöt
- merenpohjalla sijaitsevan putkilinjan vaikutus suolaisen veden sisäänvirtaukseen Bornholmin altaassa
- ammusten raivaamisesta aiheutuva sedimentin leviäminen, melu ja paineaallot
- veden poisto käyttöönottoa edeltävän vaiheen aikana
- meriturvallisuus rakennustöiden ja käytön aikana
- kaupalliselle kalastukselle aiheutuvat vaikutukset
- olemassa oleva ja tuleva infrastruktuuri (kaapelit, tuulivoimalat, putkilinjat jne.)
- mahdolliset odottamattomat tapahtumat, kuten vuodot ja putkilinjan vikaantuminen.



## 8 Ympäristö- ja sosiaalisten kysymysten hallinta

Kaikkia laajennushankkeeseen liittyviä toimia ohjaa Nord Streamin terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalisia asioita koskeva käytäntö. Hyväksi havaitun teknologian lisäksi Nord Stream on osoittanut hallitsevansa ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten sekä riskien kannalta kestäväen toiminnan toteuttaessaan putkilinjahanketta Itämeren alueella. Nord Stream -putkilinjajärjestelmän kahden ensimmäisen putkilinjan rakennustyöt suoritettiin ympäristöllisesti ja sosiaalisesti vastuullisella tavalla ja suojellen onnistuneesti Itämeren ainutlaatuista ekosysteemiä.

### 8.1 Ympäristöasioiden ja sosiaalisten kysymysten hallinnan kehys

Nord Stream AG:n nykyinen terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintajärjestelmä muodostaa puitteet, joissa laajennushankkeen kaikkia vaiheita koskevat normit ja menettelytavat kehitetään ja laajennushanketta suunnitellaan siten, että näitä monitahoisia haasteita voidaan hallita läpinäkyvällä tavalla. Terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintajärjestelmä on kansainvälisten standardien OHSAS 18001:2007 ja ISO 14001:2004 mukainen. Terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintajärjestelmänsä avulla Nord Stream AG voi osoittaa sidosryhmille, työntekijöille, eri maiden hallituksille, lainanantajille, kansalaisjärjestöille ja yleisölle, että se on sitoutunut toimimaan terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintaan kansainvälisesti hyväksytyjen normien mukaisesti. Kaikkien alihankkijoiden odotetaan myös ottavan huomioon nämä normit ja soveltamaan niitä laajennushankkeen rakennus- ja käyttövaiheissa. Näin varmistetaan, että kaikkien laajennushankkeessa mukana olevien tahojen suhtautuminen terveys-, turvallisuus- ja ympäristöasioita koskeviin normeihin sekä sosiaalisiin asioihin on yhdenmukaista.

Kaikissa laajennushankkeen ympäristöön ja sosiaalisiin asioihin liittyvissä kysymyksissä laajennushankkeen yleinen valvontarakenne on terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintajärjestelmään tärkeänä osana kuuluva ympäristöasioiden ja sosiaalisten kysymysten hallintajärjestelmä. Tämä järjestelmä koskee lakisäätteisiä vaatimuksia, normeja ja lupavelvoitteita.

Ympäristöasioiden ja sosiaalisten kysymysten hallintajärjestelmään kuuluu merkittävänä osana epäkohtien hallintajärjestelmä, jolla varmistetaan, että laajennushankkeen kehittämisen yhteydessä esiin nousseet epäkohdat, esimerkiksi valitukset, jäljitetään ja käsitellään asianmukaisesti.

### 8.2 Riskienhallinta

Eräs tärkeimmistä tavoitteista on laajennushankkeen suunnitteleminen, rakentaminen ja käyttö turvallisella tavalla, jotta se tuottaa toivottuja etuja ja samalla voidaan varmistaa, että laajennushankkeeseen liittyvät riskit ovat yleisesti hyväksyttävissä. Nord Stream 1 ja 2 -putkilinjojen suunnittelun, toteuttamisen ja käytön aikana kertyneen tiedon perusteella ihmisille ja ympäristölle aiheutuvia riskejä on arvioitava erityisesti kahden vaiheen osalta. Nämä vaiheet ovat:

- putkilinjan infrastruktuurijärjestelmän rakentaminen, mukaan lukien käyttöönottoa edeltävä vaihe
- putkilinjan infrastruktuurin käyttö.

Yksityiskohtaisista tutkimuksista saatuja tuloksia käytetään riskienarvioinnissa, jossa tavoitteena on tutkia laajennushankkeen rakentamisesta aiheutuvia sekä uusien putkilinjojen käyttöaikana ilmeneviä riskejä. Riskiarvioinnin tulokset tulevat toimimaan tärkeänä pohjana kunkin kansallisen viranomaisen kanssa käytävissä jatkoneuvotteluissa sekä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Erilaiset vaaratilanteet määritetään ja arvioidaan sekä niiden mahdolliset korjaustoimet kuvataan. Joitain riskejä voidaan vähentää jo putkilinjojen suunnittelulla ja reitin valinnalla.

Kaikki rakentamiseen ja asentamiseen liittyvät toimet voidaan jakaa useisiin osatoimintoihin, joiden riskit voidaan arvioida erikseen. Riskinhallinnassa käytetään riskien arvioinnista saatuja tuloksia, joiden perusteella arvioidaan, ovatko varotoimenpiteet olleet riittäviä vai olisiko tehtävä enemmän yleisölle, ympäristölle ja laajennushankkeen työntekijöille aiheutuvien riskien välttämiseksi.

Esimerkiksi törmäysriskejä hallitaan toteuttamalla öljy- ja kaasuteollisuuden törmäysriskejä vähentäviä toimenpiteitä, kuten turva-alueen (suojavyöhykkeen) määrittäminen rakennustöiden ajaksi (kauppalaivojen käyttämien tavanomaisten navigointitoimien lisäksi).

Käytönaikaiset riskit johtuvat putkilinjarikon seurauksena mahdollisesti vapautuvasta ja syttyvästä kaasusta. Putkilinjan saattaa rikkoa vuorovaikutus ulkoisten olosuhteiden kanssa, esimerkiksi esineiden putoaminen mereen (esimerkiksi rahtialuksilta putoavat kontit), ankkurien heittäminen, ankkurien raahautuminen, alusten uppoaminen ja alusten pohjakosketukset (lähellä rantautumisalueita). Putkilinjarjestelmän suunnittelua ja käyttöä ohjaa DNV:n standardi DNV OS-F101, Submarine Pipeline Systems (vedenalaiset putkijärjestelmät). DNV:n suunnitteluohjeiden noudattaminen useiden vuosikymmenien ajan on meriteollisuudessa todettu parhaaksi toimintatavaksi, joka vähentää riskitasoa erityisesti putkilinjaa koskevien tiukkojen suunnitteluvaatimusten ja niiden todentamisen kautta.

### 8.3 Lieventämistoimenpiteet

Nord Stream AG on tietoinen siitä, että rakennus- ja käyttövaiheissa saatetaan joutua soveltamaan erityistoimenpiteitä laajennushankkeen mahdollisten vaikutusten minimoimiseksi. Tarkoituksena onkin kehittää erityistoimenpiteitä, joilla odotettavissa olevia ympäristöön ja ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia laajennushankkeen toteuttamisen ja käytön aikana voidaan lieventää.

Kaikkien hankkeeseen liittyvien, mahdollisesti ympäristöön tai ihmisiin vaikuttavien toimien tarkastelussa noudatetaan viittä peruseriaatetta:

**Välttäminen:** Laajennushankkeen suunnittelussa vältetään siinä määrin kuin se on kohtuudella mahdollista kaikkia sellaisia paikkoja, rakennusmenetelmiä ja rakennusaikoja, joihin liittyy kielteisten vaikutusten riski.

**Minimointi:** Jos vaikutusta ei ole mahdollista välttää, laajennushankkeesta vastaava pyrkii löytämään tapoja, joilla hanketta voidaan muuttaa siten, että vaikutus saadaan mahdollisimman pieneksi.

**Lieventäminen:** Jos vaikutusta ei voida välttää eikä riittävästi vähentää ja jos vaikutustenarvioinnissa todetaan, että vaikutusta on saatava pienemmäksi, laajennushankkeesta vastaava harkitsee muita toimenpiteitä vaikutuksen lieventämiseksi siinä määrin kuin se on kohtuudella mahdollista.

**Todentaminen:** Arvioituja mahdollisia vaikutuksia seurataan ja arvioinnit todennetaan mittaustuloksiin vertaamalla. Jos käy ilmi, että vaikutus on arvioitua suurempi, laajennushankkeesta vastaava sitoutuu ryhtymään toimenpiteisiin vaikutuksen torjumiseksi.

**Hyvittäminen/korvaaminen:** Jos vaikutuksia ei voi välttää tai minimoida riittävästi tai jos lainsäädäntö vaatii vaikutuksen hyvittämistä, laajennushankkeesta vastaava selvittää asianmukaisen hyvityksen ja hankkii asiasta vastaavien viranomaisten suostumuksen. Jos riittävää hyvitystä ei ole mahdollista toteuttaa, laajennushankkeesta vastaava voi harkita korvausten maksamista mahdollisena lievennystoimenpiteenä.

Esimerkit Nord Stream -putkilinjojen 1 ja 2 rakentamisen aikana toteutetuista tehokkaista varotoimenpiteistä liittyvät muun muassa meriliikenteeseen, hätätilanteisiin varautumiseen, normien ja vakiintuneiden menettelyjen noudattamiseen, rakennustyömaan turvallisuuteen sekä ympäristöön ja ihmistoimintaan liittyviin näkökohtiin. Seuraavassa on esimerkkejä näistä toimenpiteistä:

- rakennustöiden aikana löydettyjen ammusten käsittelyä varten käytössä on sattumalta tehtyjä löytöjä koskeva menettely, ja asiantuntijoita käytetään tarpeen mukaan
- kaikilla rakennustöihin osallistuvilla aluksilla sekä Venäjällä ja Saksassa sijaitsevilla rakennuskohteilla on hätäsuunnitelmat
- käytössä on hätäsuunnitelmat öljyvuotoja varten ja kaikilla rakennusaluksilla on öljyntorjuntakalusto
- noudatetaan MARPOL-vaatimuksia, mukaan lukien Itämeren öljypäästöjä, saastepäästöjä ja painolastiveden saastumista koskevaa HELCOMin "Clean Seas Guide" -opasta
- käytetään suojavaippoja ja kaksiseinäisiä säiliöitä, kun polttoainetta säilytetään maissa
- käytetään tarkoitukseen suunniteltua tukea, jotta risteämiskohdat vedenalaisten kohteiden (kaapelit/putkilinjat) kanssa voidaan toteuttaa turvallisesti
- vältetään putkenlaskualuksen ankkurien vetämistä, jotta sedimentin resuspendoituminen säilyy mahdollisimman vähäisenä

- toimien ajoittamisella pyritään välttämään ajankohtia, jolloin eläimistö on erityisen haavoittuvaista, kuten merilintujen pesintäkausia ja kalojen kutuaikoja
- vältetään herkkiä alueita
- käytetään esimerkiksi eristyssäiliöitä ja muita toimia, joilla sedimenttien resuspendoitumista ja leviämistä voidaan hillitä erityisesti Natura 2000 -alueiden ja matalikkojen läheisyydessä sekä ruoppauksen, täytön ja ruoppausmateriaalin läjityksen aikana
- käytetään melua vaimentavaa tekniikkaa koneissa, joita käytetään rantautumispaikkojen rakennustöissä sekä merkittävien lintualueiden läheisyydessä
- vältetään joutumista tekemisiin tavallisten tai kemiallisten ammusten kanssa (aihetta käsittelevillä tutkimuksilla selvitetään reittikäytävien varrella olevien ammusten sijainti, ja vaarat vältetään reitin optimoinnilla).

Nord Stream -hankkeen Putkilinjojen 1 ja 2 rakentamisen aikana toteutettiin myös muita meriturvallisuuden varmistamiseen liittyviä varo- ja turvatoimia. Nord Stream AG aikoo jälleen toteuttaa seuraavat toimenpiteet läheisessä yhteistyössä merenkulkuviranomaisten kanssa:

- merenkulkijoille hyvissä ajoin ennen rakennustöiden aloittamista lähetetyt varoitukset, säännölliset NAVTEX-järjestelmän kautta lähetetyt varoitukset sekä VHF-radiolähetykset
- silmämääräinen valvonta ja tutkan seuraaminen rakennustöiden aikana
- automaattiset tutkamerkintälaittejärjestelmät ohikulkevien alusten seuraamiseen
- putkilinjan merkitseminen merikarttoihin.

#### 8.4 Ympäristön ja sosiaalisten asioiden hallintasuunnitelma

Ennen laajennushankkeen jokaista päävaihetta ympäristöasioiden ja sosiaalisten asioiden hallintajärjestelmän osana laaditaan erityinen ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintasuunnitelma. YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella Nord Stream AG aikoo laatia ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintasuunnitelman, jolla hankkeeseen liittyviä terveys-, turvallisuus-, ympäristö- ja sosiaalisia asioita koskevia vaikutuksia ja riskejä hallitaan eri maissa sovellettavien lakien ja asetusten sekä asiaa koskevien kansainvälisten normien mukaisesti.

Ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintasuunnitelman hallinnointia koskevat järjestelyt määritetään laajennushankkeen rakentamista ja käyttöä koskevassa ympäristöasioiden ja sosiaalisten kysymysten hallintajärjestelmässä. Järjestelmä laaditaan niin, että se noudattaa ISO 14001 -standardin vaatimuksia sekä lainantajien ehdottomia edellytyksiä.

Ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintasuunnitelman osa-alueita ovat useat aihe- ja toimenpidekohtaiset hallintasuunnitelmat sekä keskeisinä ohjausasiakirjoina hankestandardiasiakirja, Nord Stream AG:n sitoumusrekisteri, oikeudellinen rekisteri (Legal Register) sekä vaikutusrekisteri (Aspect & Impacts Register).

Laajennushankkeen ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintasuunnitelman tavoitteena on:

- luoda puitteet varotoimenpiteiden ja hallintatoimien toteuttamiselle sekä näiden toimenpiteiden tehokkuuden tarkkailulle
- antaa valvontaviranomaisille ja sidosryhmille varmuus siitä, että niiden ympäristötehokkuutta ja yhteiskunnallista vaikuttavuutta koskevia vaatimuksia noudatetaan
- määrätä tarvittavien korjaavien toimenpiteiden toteuttamisesta
- luoda puitteet tarkkailulle, jolla varmistetaan, että laajennushankkeen ympäristötehokkuutta ja yhteiskunnallista vaikuttavuutta koskevia sitoumuksia ja menettelytapoja noudatetaan.

Ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintasuunnitelma perustuu kansallisissa YVA-selostuksissa dokumentoituihin sitoumuksiin ja vaikutusten lieventämiseen tähtääviin strategioihin. Suunnitelmassa käsitellään hankkeen eri vaiheisiin liittyvien ympäristövaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten välttämistä, lieventämistä ja hallitsemista. Ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintasuunnitelma muodostaa myös perustan kirjausketjulle, jolla osoitetaan, että laajennushanketta koskevia vähimmäisvaatimuksia on noudatettu ja jonka avulla sekä yhtiö että sen alihankkijat voivat jatkuvasti kehittää prosessejaan ja nostaa suorituksensa tasoa.

## 9 Laajennushanketta koskeva aktiivinen vuoropuhelu

Nord Stream AG on sitoutunut avoimeen viestintään hankkeeseen liittyvistä asioista sidosryhmien, kuten viranomaisten, kansalaisjärjestöjen, asiantuntijoiden, vaikutuksille altistuvien yhteisöjen sekä muiden asiasta kiinnostuneiden ja sen vaikutuksille altistuvien tahojen kanssa. Aktiivisen sidosryhmäyhteistyön tavoitteena on levittää tietoa laajennushankkeesta ja antaa sidosryhmille tilaisuus ilmaista sitä koskevia näkemyksiään. Sidosryhmien lausunnot ja esiin nostamat huolenaiheet voidaan näin ottaa huomioon hankkeen kehitystyössä sekä vaikutusten arvioinnissa ja lieventämistoimenpiteissä. Kuulemisten kautta saadaan lisäksi arvokasta tietoa alueen nykytilasta sekä tutkimusalueen haavoittuvista resursseista ja vaikutuksille altistuvista kohteista.

Nord Stream AG on jo ottanut yhteyttä eri sidosryhmiin ja ilmoittanut niille suunnitellusta laajennushankkeesta sekä pyrkinyt ottamaan huomioon heidän laajennushanketta koskevia näkemyksiä.

Nykyisten putkilinjojen toteuttamisen yhteydessä Nord Stream AG on noudattanut kattavaa ja avointa tiedotusstrategiaa, johon kuuluu erilaisten viestintäkanavien käyttö projektista tiedottamisessa. Nord Stream AG:n tavoitteena on jatkaa hyväksi havaittua, aktiivista sidosryhmäyhteistyötä, jossa keinona on säännöllinen aito vuoropuhelu valvontaviranomaisten, nimettyjen asiantuntijoiden, vaikutuksille altistuvien yhteisöjen sekä muiden hankkeen sidosryhmien kanssa.

Nord Stream AG aikoo laatia sidosryhmien osallistumista koskevan suunnitelman, joka auttaa laajennushanketta vakiinnuttamaan pitkän tähtäimen kuulemis- ja osallistumisprosessinsa. Tämä vastaa kansainvälisesti parhaita käytäntöjä, joita merkittävilta infrastruktuuriprojekteilta edellytetään.

Laajennushankkeeseen kuuluvan sidosryhmien osallistumista koskevan suunnitelman tarkoituksena on kattaa seuraavat asiat:

- yleisölle tarkoitettun tiedon jakaminen tiedotusvälineiden, painotuotteiden (esitteet ja lehtiset) ja hankkeen verkkosivujen kautta sekä yksilöiden pyynnöstä
- paikallisesti ja henkilökohtaisesti tapahtuva hanketta koskevan tiedon välitys, jossa keinona ovat Itämeren ympärysvaltioissa järjestetyt julkiset tiedotuskiertueet
- sähköisten kopioiden jakaminen erilaisista laajennushankkeeseen liittyvistä asiakirjoista laajennushankkeen internetsivuilla.

## 10 Tarkkailu

Hankkeesta vastaava aikoo laatia ja toteuttaa laajennushankkeelle tarkennetun ja tarkoituksenmukaisen ympäristöntarkkailuohjelman, jonka tavoitteet ovat seuraavat:

- täytetään kansalliset lupavaatimukset
- todennetaan vaikutusten ennakoinnissa käytetyn mallinnuksen yleiset tulokset
- varmistetaan, että laajennushankkeen rakentaminen ja käyttö ei aiheuta vaikutuksia, joita YVA ei sisällä
- varmistetaan, että laajennushankkeen rakentaminen ja käyttö ei aiheuta tunnettuja vaikutuksia, jotka ovat ennakoitua merkittävämpiä
- todennetaan lievennystoimenpiteiden tehokkuus
- havaitaan odottamattomat haittavaikutukset varhaisessa vaiheessa ja ryhdytään korjaaviin toimenpiteisiin
- valvotaan ympäristön palautumista rakentamisen jälkeen.

Valvonta suunnataan sellaisille ympäristön kannalta herkille alueille, joihin laajennushankkeen mahdollisesti merkittävien vaikutusten odotetaan kohdistuvan tai joissa vaikutustenarvioinnin luotettavuuteen liittyy huomattavaa epävarmuutta. Tarkoitus on, että ympäristöntarkkailuohjelmassa käsitellään suoraan arvioituja sosiaalisia vaikutuksia ja ympäristövaikutuksia, erityisesti niitä, jotka edellyttävät lievennystoimenpiteitä ja tarkkailua, ja ohjelman tavoitteena on täyttää kansalliset ja kansainväliset raportointia koskevat erityisvaatimukset.

## 11 Alustava aikataulu

Laajennushankkeen putkilinjojen elinkaaren eri vaiheiden päätoimenpiteitä ovat seuraavat:

- toteutettavuustutkimus ja konseptisuunnittelu (valmis; tulokset esitetty tässä hanketietoasiakirjassa)
- tekniset tutkimukset ja ammusten kartoitus
- putkilinjan yksityiskohtainen suunnittelu
- ympäristöselvitykset ja riskienarvioinnit
- lupaprosessi
- infrastruktuurin ja logistiikan valmistelu
- putkilinjan asennuskäytävän tutkiminen
- merenpohjan muokkaus ennen putken laskemista
- rakennustyöt Saksan ja Venäjän rantautumispaikoilla
- olemassa olevien merikaapelien ja putkilinjojen risteämisaikojen valmistelu
- putken lasku merellä ja ympäristötarkkailu
- putkilinjojen käyttöönoton esivalmistelut (putkilinjan täyttö vedellä, puhdistus, mittaus, painetestausta, veden poistaminen ja kuivaaminen)
- putkilinjan vedenalaisten jaksojen liitostyöt
- käyttöönotto (putkilinjojen täyttäminen kaasulla)
- käyttö, mukaan lukien tarkastaminen, kunnossapito ja korjaustyöt
- putkilinjojen käytöstä poistaminen (jättäminen merenpohjaan).

Hankkeen lupa- ja rakennusvaiheen alustava aikataulu käy ilmi kuvasta 18.

Laajennushankkeen putkilinjat suunnitellaan vähintään 50 vuoden käyttöikä varten

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Tutkimukset /Tarkkailu</b>						
<b>Suunnittelu</b>						
Perussuunnittelu ja yksityiskohtainen suunnittelu	■					
Jatkosuunnittelu				■		
<b>Lupaprosessi</b>						
YVA-vaihe	■					
Lupaprosessi	■					
<b>Rakennustyöt</b>						
Maalla				■		
Merellä, 1. linja ja rantautumisalueet				■		
Merellä, 2. linja					■	
1. linjan käyttöönoton esivalmistelut ja täyttö kaasulla					■	
2. linjan käyttöönoton esivalmistelut ja täyttö kaasulla						■

Kuva 18. Laajennushankkeen toteutuksen alustava aikataulu





