



CASTRÉN & SNELLMAN

ETELÄ-SUOMEN ALUEHALLINTOVIRASTOLLE

Asia Nord Stream 2 AG, vesitalouslupahakemus ESAVI/9101/2017

Hakija Nord Stream 2 AG

Asiamies ja prosessiosoite

Asianajaja Matias Wallgren ja asianajaja Heidi Malmberg
Asianajotoimisto Castrén & Snellman Oy
PL 233 (Eteläesplanadi 14)
00131 Helsinki
Puhelin 020 7765 333
matias.wallgren@castren.fi

1 Täydennyspyyntö

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on 3.10.2017 päivätyllä kirjeellään pyytänyt Nord Stream 2 AG:ta täydentämään 19.9.2017 jättämänsä vesitalouslupahakemusta seuraavilla tiedoilla:

- Rakentamisen aikana tehtävistä kiviaineistäytöistä on toimitettava tyypipiirustukset pituus- ja poikkileikkauksista eri kokoisille täytöille (alle 500 m³, 500-2 000 m³, 2 000-5 000 m³), joista selviää tehtävien täyttöjen rakenteet.
- Kuinka pitkä vapaa jänneväli on kiviainestäyttöjen välillä?
- Hakemuksen sivulla 23 taulukossa 6.2.2. on esitetty kahdenlaisia kokonaismassamääriä (sarakeet "Saipem" ja "Arvioitu kokonaismäärä"). On tarkennettava, kummalle massamäärälle haetaan lupaa ja mitä eroa on taulukossa esitetyillä massamäärillä.
- Hakemuksen liitteessä 23 (liite A sivu 17) on esitetty toimenpiteenä putkenlaskun jälkeinen auraus. Onko aurausta tarkoitus tehdä? Jos on, toimenpiteen kuvausta, tarpeellisuutta ja vaikutuksia on tarkennettava, koska nämä puuttuvat hakemustekstistä.

Hakija on alla täydennyksen luettavuuden helpottamiseksi käsitellyt jokaista kysymystä erikseen oman alaotsikkonsa alla.

Tässä täydennyksessä käytetyillä lyhenteillä ja viittauksilla liitteisiin on sama merkitys kuin 19.9.2017 päivätyssä hakemuksessa, ellei toisin ole todettu. Koska osa uusista asiakirjoista liitetään lupahakemuksen liitteiksi, olemme liittäneet päivitetyn liiteluettelon tämän täydennyksen liitteeksi 1. Päivitetyt tai uu-

det liitteet on liiteluettelossa **lihavoitu** ja merkitty tunnisteella "päivitetty" / "uusi, toimitettu 6.10.2017 jätetyn täydennyksen mukana".

2 Täydennys

2.1 Kiviainespengkereiden suunnittelu

Aluehallintovirasto on pyytänyt toimittamaan tyyppipiirustukset kolmesta kiviainespengertyypistä. Kyseiset tyyppipiirustukset ovat tämän täydennyksen liitteenä 2, ja ne tulevat 19.9.2017 jätetyn hakemuksen liitteeksi 52.

2.2 Vapaiden jänneväliden pituus täyttöjen välillä

Itämeren syvyysolosuhteiden vuoksi on odotettavissa, että putkilinjan asennuksen tuloksena linjaan jää useita vapaita jännevälejä. Vapaat jännevälit tarkastetaan, ja muokkaustöitä tehdään tarvittaessa joko ennen putkenlaskua tai sen jälkeen sen varmistamiseksi, ettei putkilinjan eheys vaarannu. Suomen alueella voidaan yleisesti sanoa, että vapaiden jänneväliden pituus on melko vähäinen, tavallisesti alle 90 metristä 130 metriin, mutta käytännössä jokaisen vapaan jännevälän ominaispiirteet (veden syvyys jne.) arvioidaan yksilöllisesti putkilinjan eheyden varmistamiseksi.

2.3 Kiviaineksen määrä

Nord Stream 2 AG:n hakemus koskee kiviainesmäärää, joka on esitetty hakemuksen liitteessä 5 ("Input Data for EIA4 (Complete Delivery Finland)") sekä hakemuksen taulukon 6.2.2. sarakkeessa "Saipem". Sarakkeessa "Arvioitu kokonaismäärä" esitetyt tiedot tarkoittavat liitteenä 7 Päivitetty Arvio olevaa selvitystä projektin optimoinnista, jonka Ramboll on laatinut ympäristövaikutusten arviointimenettelyvaiheen jälkeen.

Kuten hakemuksen kohdassa 2.4 on todettu, liitettä 7, Päivitetty Arvio, varten käytettävissä olleet tiedot ja liitteessä 5 esitetyt optimointia ja yksityiskohtaista suunnittelua koskevat viimeisimmät tiedot poikkeavat hieman toisistaan. Koska hanketta kehitetään jatkuvasti ja koska tarkempia tietoja on tullut saataville, asiakirjojen välillä on jonkin verran eroavuuksia. Hakemuksen kohdassa 2.4 ja liitteessä 7 todetun mukaisesti erot eivät kuitenkaan vaikuta arvioinnin lopputuloksiin.

2.4 Liite 23, Rakentamisen aikaiset ja rakentamisen jälkeiset tutkimukset

Hakemuksen liitteenä 23 oleva selvitys rakentamisen aikaisista ja sen jälkeisistä tutkimuksista on alun perin laadittu koko reitin osalta. Auraustutkimuksia koskeva maininta ei ole olennainen rakentamisen aikana ja sen jälkeen Suomessa tehtävien tutkimusten osalta, sillä aurausta ei tehdä Suomen alueella. Hakija on päivittänyt liitettä 23 ja poistanut kyseisen maininnan. Päivitetty suomen- ja ruotsinkielinen liite 23 on tämän täydennyksen liitteenä 3. Tämä päivitetty versio korvaa 19.9.2017 jätetyn liitteen.

3 Liitteet

- 1) Päivitetty liiteluettelo
- 2) Yksityiskohtaiset tyyppipiirustukset kolmesta kiviainespengertyypistä
- 3) Päivitetty versio liitteestä 23 ("Nord Stream 2 - Rakentamisen aikaiset ja rakentamisen jälkeiset tutkimukset, Suomen talousvyöhyke"), joka korvaa 19.9.2017 jätetyn liitteen 23

Helsingissä, 6. lokakuuta 2017

NORD STREAM 2 AG

Laati



Matias Wallgren
asianajaja, Helsinki



Heidi Malmberg
asianajaja, Helsinki

17 Liitteet

- (1) Ympäristövaikutusten arviointiselostus, huhtikuu 2017
- (2) YVA-viranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, heinäkuu 2017
- (3) Nord Stream 2 - Stakeholder Engagement Plan Finland (englanninkielinen)
- (4) Suomen hankealue
- (5) Input Data for EIA 4 (Complete Delivery) Finland (englanninkielinen, osittain salassa pidettävä)
- (6) Putkilinjan yksityiskohtaiset reittikartat
- (7) Päivitetty hankkeen kuvaus ja vaikutusten arviointi
- (8) Nord Stream 2 AG:n kauppakisteriote (englanninkielinen)
- (9) Suomenlahdella käytettävät alukset
- (10) Hankkeen perustelut – Nord Stream 2 –putkilinjajärjestelmä
- (11) Pipeline Route Optimisation Report (englanninkielinen, osittain salassa pidettävä)
- (12) Nord Stream 2 - Commissioning Philosophy (englanninkielinen)
- (13) Risteyssopimukset (salassa pidettävä)
- (14) Kaapeleiden ja putkilinjojen omistajien yhteystiedot (englanninkielinen, salassa pidettävä)
- (15) Sotatarvikkeiden paikat ja yksilöintitiedot (englanninkielinen, salassa pidettävä)
- (16) Ammuskohtaiset ympäristövaikutukset Suomen talousvyöhykkeellä (osittain salassa pidettävä)
- (17) Tutkimusaluetta kuvaavat kartat
- (18) JNCC Guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from using explosives, 2010 (englanninkielinen)
- (19) Nord Stream 2 - Resource Efficiency and Pollution Prevention Policy (englanninkielinen)
- (20) Nord Stream 2 - Cultural Heritage Management Policy (englanninkielinen)
- (21) Environmental Assessment of Wet Buckle Incidents (englanninkielinen)
- (22) Tarkkailuasemien sijaintikiinteistöjen lainhuutotodistukset
- (23) **Nord Stream 2 – Rakentamisen aikaiset ja rakentamisen jälkeiset tutkimukset, Suomen talousvyöhyke, päivitetty liite, toimitettu 6.10.2017 jätetyn täydennyksen mukana**
- (24) Nord Stream 2 - Pipeline Operations Plan (englanninkielinen)
- (25) Nord Stream 2 - Pipeline Integrity Management Strategy (englanninkielinen)
- (26) Tarkkailuohjelma (osittain salassa pidettävä)

- (27) Nord Stream 2 - Emergency Notification and Response Procedure (englanninkielinen, osittain salassa pidettävä)
- (28) Kaupallinen kalastus Suomessa - kalastajakohtainen vaikutusarvio käyttövaiheessa
- (29) DCE:n lausunto hankkeen vaikutuksista merinisäkkäisiin (englanninkielinen)
- (30) Study on Commercial Ships Passing the Lay Barge (englanninkielinen)
- (31) Sopimus kalastajille aiheutuvien menetysten korvaamisesta (salassa pidettävä)
- (32) Nord Stream 2 -kaasuputkihanke - esitys kalatalousmaksuksi
- (33) Tekninen arviointi NSP2-putkilinjojen vaikutuksesta Suomen talousvyöhykkeen kolmannen osapuolen käyttäjiin
- (34) Lausunto putkilinjan poistamisen ja merenpohjan ennallistamisen ympäristövaikutuksista Suomen talousvyöhykkeellä
- (35) Natura 2000 -arviointi: Kallbådanin luodot ja vesialueet
- (36) Natura 2000 -arviointi: Sandkallanin eteläpuolinen merialue
- (37) Natura 2000 -arvioinnin tarveharkinta: Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualue, Söderskärin ja Långörenin saaristo ja Pernajanlahtien ja Pernajan saariston merensuojelualue
- (38) Natura 2000 -arvioinnin tarveharkinta: Itäisen Suomenlahden saaristo ja vedet
- (39) Pipeline Construction Risk Assessment (englanninkielinen)
- (40) Offshore Pipeline Frequency of Interaction - Finland (englanninkielinen)
- (41) Offshore Pipeline Damage Assessment - Finland (englanninkielinen)
- (42) Offshore Pipeline Risk Assessment - Finland (englanninkielinen)
- (43) Pipe / Trawl Gear Interaction Study (englanninkielinen)
- (44) DNV:s Verification on Pipe / Trawl Gear Interaction Study (englanninkielinen)
- (45) Seismic Design Basis (englanninkielinen)
- (46) Nord Stream 2 - Health, Safety, Environmental and Social Management System (HSESMS) Manual (englanninkielinen)
- (47) Hyödyt yksityiselle edulle ja perusteltu syy (salassa pidettävä)
- (48) Vastine YVA-viranomaisen lausunnon johdosta, syyskuu 2017
- (49) Kansainvälisen kuulemisen johdosta annetut lausunnot
- (50) Vastine kansainvälisen kuulemisen johdosta annettuihin lausuntoihin (englanninkielinen)
- (51) Lausunto tynnyriarvioiden tarpeellisuudesta lupahakemusta varten
- (52) Yksityiskohtaiset tyyppipiirustukset kolmesta kiviainespengertyypistä (alle 500 m³, 500-2 000 m³, 2 000-5 000 m³), uusi liite toimitettu 6.10.2017 jäte-tyn täydennyksen mukana**

Nord Stream 2

Rakentamisen aikaiset ja rakentamisen jälkeiset tutkimukset Suomen talousvyöhyke

Asiakirjan laatija	Paul Neale	
Tarkastanut	Tore Granskog	
Hyväksynyt	John Garrard	
W-SU-OFP-PFI-STG-800-CONPCSFI-03		

Versio	Päivämäärä	Kuvaus
01	2017-09-18	Julkaistu tarkistettavaksi ja hyväksyttäväksi
02	2017-09-18	Julkaistu tarkistettavaksi ja hyväksyttäväksi
03	2017-10-03	Hyväksyttäväksi



Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	4
1.1	Asiakirjan tavoite.....	4
1.2	Määritelmät.....	5
1.3	Lyhenteet.....	5
2	Hankkeen vaiheet.....	6
2.1	Vaiheet 1 ja 2: Toteutettavuusselvitys / Yleissuunnittelu / YVA	6
2.2	Vaihe 3: Lupamenettely ja rakennussuunnittelu	6
2.3	Vaihe 4: Rakentaminen.....	6
2.3.1	Tutkimuksen kiintopisteiden asentaminen.....	6
2.3.2	Ammusten raivaus	7
2.3.3	Tukipatjan asennus / kiviaineksen kasaus	7
2.3.4	Rakentamista tukeva tutkimus	7
2.3.5	Ympäristötutkimukset.....	8
2.4	Vaihe 5: Käyttö	8
3	Tutkimusten aikataulu	9
4	Tutkimusurakoitsijat, alukset ja välineet.....	10
4.1	Tutkimusurakoitsijat ja alukset	10
4.1.1	Tutkimusurakoitsijat	10
4.1.2	Tutkimusalukset.....	10
4.2	Tutkimusvälineet.....	10
4.2.1	Paikannus.....	10
4.2.2	Monikeilakaikuluotain (MBES).....	11
4.2.3	Viistokaikuluotain (SSS).....	11
4.2.4	Penetroiva kaikuluotain (SBP).....	11
4.2.5	Magnetometri / Gradiometri	11
4.2.6	TSS-440 Putkilinjan tarkistin	11
4.2.7	Akustinen vuotokohtien havainnointi (ALD).....	12
4.2.8	Visuaaliset tarkastukset käyttäen kauko-ohjattua laitetta (ROV).....	12
4.2.9	Ympäristötutkimukset.....	12
5	Riskiarviointi – Kolmannet osapuolet	14
5.1	Lieventämistoimenpiteet	14
5.1.1	Vauriot	14
5.1.2	Yhteentörmäykset.....	14
6	Tiedottaminen ja raportointi.....	15
6.1	Ilmoitus tutkimustöistä valvontaviranomaiselle	15
6.2	Raportointi valvontaviranomaiselle.....	15

Liite A – Luettelo suunnitelluista tutkimuksista	16
Liite B – Tutkimuskäytävä sisältäen seuranta-asemat	18

1 Johdanto

Nord Stream 2 -hanke käsittää kaksi 48 tuuman merenalaista putkilinjaa sekä rakennukset ja laitokset maa-alueilla. Putkilinjat ulottuvat Venäjän rannikolta Itämeren poikki Saksan rannikolle ilman haaroituslinjoja tai välissä olevia rantautumispaikkoja.

Putkilinjan reititys Itämeren poikki on yleisesti riippumaton nykyisistä Nord Stream -putkilinjoista, vaikkakin reitti merialueella voi olla huomattavilta osin rinnakkainen nykyisten putkilinjojen kanssa. Putkilinjan reitit ylittävät Venäjän, Tanskan ja Saksan aluevedet sekä Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan talousvyöhykkeet.

Tutkimukset on suunniteltu tehtävän rakentamisen aikana sekä rakentamisen jälkeen, ja ne on suunniteltu alkavan vuoden 2018 toisella neljänneksellä sillä edellytyksellä, että asiaankuuluvat luvat on myönnetty. Vaiheen 4 arvioitu kesto on suunnilleen 3 vuotta lisättynä määrittämättömällä putkilinjojen tarkastusohjelmaan kuluvalle ajanjaksolla, joka suunnitellaan edellisen vuoden tarkastustutkimuksien tulosten perusteella. Vaiheen 5 ”Käyttövaihe” kesto on suunnilleen 50 vuotta.

1.1 Asiakirjan tavoite

Tämän asiakirjan tavoitteena on tehdä yleiskatsaus suunniteltuihin tutkimustoimiin rakennus- ja käyttövaiheen aikana. Tutkimuslupa (luvat) tulisi siten perustua Liitteeseen A, ehdotettuun tutkimusaikatauluun ja;

- Voimassaolon tulisi jatkua vuoden 2070 loppuun saakka (riippuen putkilinjan elinkaaresta)
- Mahdollistaa tutkimustoimet Suomen talousvyöhykkeellä (EEZ) käytävässä, jonka leveys on jopa 2 000 metriä keskitettynä määritetylle reitille – kunhan käytävä ei ulotu Suomen aluevesille. Tämä mahdollistaa dynaamisesti asemoitavan putkenlaskualuksen putkenlaskutoimet 200 metrin käytävässä, putkilinjojen ja kaapeleiden risteyskohtien tutkimukset jopa 500 metrin käytävässä ja mahdolliset tulevat putkilinjan huoltotoimet ankkuroitavalla aluksella jopa 2 000 metrin käytävässä (katso Liite B).
- Ympäristötutkimukset tehdään mainitussa 2000 metrin käytävässä, mutta lisäksi tarkkailuasemilla käytävän ulkopuolella Suomen talousvyöhykkeellä ja aluevesillä (katso Liite B).
- Mahdollistaa seuraavat tutkimustoimet:
 - I. Geofysikaaliset tutkimukset sisältäen runkoon kiinnitettävien, vedettävien ja ROV/AUV-laitteisiin (kauko-ohjattavat laitteet/vedenalaiset kulkuvälineet) kiinnitettävien anturien käytön
 - II. Visuaaliset tarkastukset ROV-laitteilla
 - III. Ympäristötutkimukset

Putkilinjojen käyttöiän aikana tapahtuu kehitystä sekä tutkimusteknologiassa että tutkimusmenetelmissä. Tässä asiakirjassa on esitetty yleiskatsaus nykyteollisuuden parhaiden käytäntöjen lähestymistapaan. Nord Stream 2 AG varmistaa, että teollisuuden parhaita käytäntöjä käytetään vaadituissa tutkimustoissa putkilinjojen käyttöiän aikana.

1.2 Määritelmät

Yhtiö:	Nord Stream 2 ja sen nimitetyt edustajat
Urakoitsija:	Yhtiö, joka tekee työtä Nord Stream 2:lle
Työ:	Kaikki tutkimustoimet, jotka vaaditaan tehtävän suorittamiseen
Tarkkuus:	Ero tarkan havaitun arvon ja mitatun määrän oikean arvon välillä

1.3 Lyhenteet

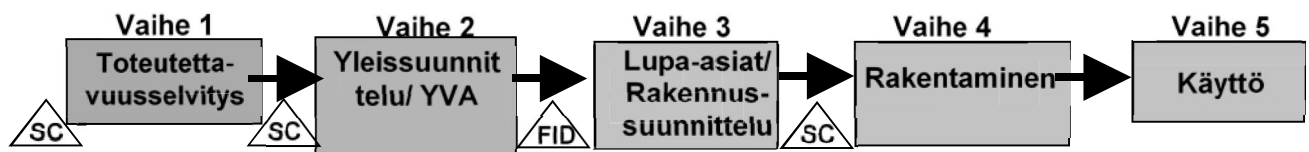
ALD	Akustinen vuotokohtien havainnointi
CTD	Lämpötila-suolaisuusluotain
CHO	Kulttuuriperintökohde
DPR	Päivittäinen edistymisraportti
DTM	Digitaalinen maastomalli
EEZ	Talousvyöhyke
ESMS	Ympäristö- ja sosiaalisten asioiden hallintajärjestelmä
GPS	Globaalinen paikannusjärjestelmä
Helcom	Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio, Helsingin komissio
HSE	Terveys, turvallisuus ja ympäristö
IMCA	Kansainvälinen merenkulun toimeksiantajien yhdistys
IMO	Kansainvälinen merenkulkujärjestö
INS	Inertianavigointijärjestelmä
ISM	Kansainvälinen turvallisuusjohtamissäännöstö
MBES	Monikeilakaikuluotain
MDR	Perusasiakirjarekisteri
OGP	Öljyn- ja kaasuntuottajien kansainvälinen järjestö
PEP	Projektin toimeenpanosuunnitelma
ROV	Kauko-ohjattava laite
SBP	Penetroiva kaikuluotain
SSS	Viistokaikuluotain

2 Hankkeen vaiheet

Nord Stream 2 -hankkeen toteuttaminen on jaettu eri vaiheisiin. Kolme ensimmäistä vaihetta ovat lähellä valmistumista sekä vaihe 4 on alkamassa vuonna 2018. Vaihe 5 alkaa, kun putkilinjat on rakennettu ja otettu käyttöön.

Valtioneuvoston suostumus (TEM/1641/08.08.01/2015) tutkimuksien suorittamiselle on voimassa päätöspäivästä 31.12.2018 saakka, mikä kattaa vaiheiden 1-3 tutkimukset ja osittain vaiheen 4 tutkimukset.

Tässä asiakirjassa kuvataan hankkeen vaiheet 4 ja 5.



2.1 Vaiheet 1 ja 2: Toteutettavuusselvitys / Yleissuunnittelu / YVA

Näiden vaiheiden tutkimustyöt Suomessa ovat valmistuneet ja näihin vaiheisiin kuuluvat merenpohjan muokkaustöiden analyysi sekä putkilinjan sääntövaatimusten mukainen suunnittelu asennusta, käyttöönottoa ja käyttöä varten.

2.2 Vaihe 3: Lupamenettely ja rakennussuunnittelu

Tutkimustyöt Suomessa ovat tässä vaiheessa myös valmistuneet lukuun ottamatta mahdollista uudelleenreititystä, joka vähentää ympäristövaikutuksia, sekä ammuksiin liittyviä arvioita ja laajennuksia nykyiseen tutkimuskäytävään tukemaan asennussuunnittelua.

Vaihe 3 arvioidaan päättyvän nykyisen tutkimusluvan voimassaolon aikana.

2.3 Vaihe 4: Rakentaminen

Putkilinjan rakentaminen vaatii lukuisia putkilinjan turvallista asennusta tukevia tutkimuksia sekä siihen liittyviä merenpohjan asennustöitä varmistamaan, että rakentaminen tehdään vaadittujen määräysten mukaisesti.

Luettelo suunnitelluista tutkimuksista ja niiden järjestyksestä on tämän asiakirjan **Liitteessä A**.

Ennen kiviaineksen kasausta ja putkenlaskua, reitiltä täytyy raivata kaikenlaiset ammuksot, jotka voisivat vaikuttaa turvalliseen asennukseen ja putkilinjan tulevaan eheyteen. Tätä kuvataan tarkemmin jäljempänä luvussa 2.3.2.

2.3.1 Tutkimuksen kiintopisteiden asentaminen

Vedenalaisen asemoinnin tarkkuuden ja toistettavuuden varmistamiseksi kaikilla hankealueilla ja kaikissa työvaiheissa suunnitelmissa on käyttää vähintään kahta merenpohjaan asennettavaa tutkimuksen kiintopistettä. Nämä noin 2m x 2m -kokoiset, matalat kiintopisteet on valmistettu

betonista. Ne on suunniteltu siten, että troolaukskalastus niiden yli on mahdollista ja niissä on esiasennetut nostokohdat käyttöä ja lopullista nostoa varten.

Kiintopisteisiin on asennettu akustiset sijaintia osoittavat lähettimet, joita kaikki tutkimus- ja rakennusaluksukset voivat kalibroida järjestelmänsä ja varmistaa uudelleenpaikannuksen koko hankkeen rakennusvaiheen aikana.

2.3.2 Ammusten raivaus

Yleisin tapa raivata ammuksia merialueella on niiden räjäyttämisen paikan päällä. Ensimmäisen Nord Stream -hankkeen aikana raivaustyöt tehtiin raivausaluksella, jossa oli paikalla ammusten raivausryhmä. Lisäksi työvene tuki toimenpiteitä ja ROV-laitteita käytettiin moneen tehtävään, kuten:

- Ammusten visuaaliseen tarkastukseen ja merenpohjan tutkimiseen räjäytyspaikalla ennen räjäyttämistä
- Räjähdepanoksen asettamiseen paikalleen lähelle ammusta raivausta varten
- Hävittämisen varmistamiseen sekä metalliromun ja laitteiden nostoon
- Lähellä ammusta sijaitsevien herkkien vaikutuskohteiden tutkimukseen ennen ja jälkeen raivauksen

2.3.3 Tukipatjan asennus / kiviaineksen sijoitus

Merenpohjan tila tutkitaan ennen tukipatjan asentamista tai kiviaineksen sijoitusta ja se varmistetaan ennen merenpohjan muokkaustöitä. Kiviaineksen määrä kirjataan profiilein ja 3D mallinnuksella laadun varmistamiseksi. Tukipatjan asentamisen ja kiviaineksen sijoituksen valmistuttua tehdään tutkimus, jolla varmistetaan, että tukipatja on asennettu oikein ja kiviaineksen muoto on suunnitelmien mukainen.

2.3.4 Rakentamista tukeva tutkimus

Tutkimukset sisältävät putkenlaskua edeltävän tutkimuksen, putken pohjakosketuksen tarkkailun, putkenlaskun jälkeisen tutkimuksen, rakentamisen jälkeisen tutkimuksen, käyttöönottoon liittyvän tutkimuksen ja muut tilapäiset tutkimustoimet, joita tarvitaan tukemaan putkilinjan rakentamista. Näitä on tarkemmin kuvattu seuraavassa;

- Putkenlaskua edeltävä tutkimus - Juuri ennen putkilinjan laskua tehdään merenpohjan / reitin visuaalinen tarkastus varmistamaan, ettei olennaisia muutoksia ole tapahtunut alkuperäisten esitutkimusten ja yksityiskohtaisten tutkimusten sekä putkenlaskun välisenä aikana. Kaikki odottamattomat ammuslöydökset tarkistetaan, jotta voidaan varmistaa, että putkilinja lasketaan turvalliseen käytävään.
- Putkilinjan pohjakosketuksen tarkkailu - Kun putkilinjaa lasketaan, todellista putkilinjan kosketuskohtaa merenpohjaan tarkkaillaan erityisesti silloin, kun putkilinjassa on mutka tai se lasketaan aiemmin asennetun tukipatjan ja kiviaineksen päälle. Tällä tarkkailulla varmistetaan, että putkilinja lasketaan oikeaan vaaka-asentoon.
- Putkenlaskun jälkeinen tutkimus - Putkenlaskun jälkeinen tutkimus tehdään sen jälkeen kun putkilinja on asennettu varmistamaan, että se on oikein asennettu, vakaa ja määräysten mukainen. Tutkimukset todentavat putkilinjan laskun jälkeisen sijainnin, kunnon ja olemassa olevat jänneväliä sekä kattavat kaikki geofysikaaliset tutkimukset: monikeilakaikuluotaimet, viistokaikuluotaimet, penetraatio- ja kaikuluotaimet, putkitarkistimet ja magnetometrit sekä ROV-laitteet visuaalisiin tarkistustöihin.

- Putkenlaskun jälkeinen kiviaineksen sijoitus - Putkenlaskun jälkeistä kiviaineksen sijoitusta voidaan tehdä joillakin alueilla lisäämään putkilinjan vakautta ja estämään putkilinjan taipuminen ja liikkuminen. Putkilinjan päälle ja merenpohjaan sijoitettu kiviaines tutkitaan, jotta voidaan varmistaa, että suunnittelumääräyksiä on noudatettu.
- Rakentamisen jälkeinen tutkimus - Viimeisenä merkintänä putkilinjan asentamisesta tehdään rakentamisen jälkeinen tutkimus. Tämä suoritetaan sen jälkeen kun kaikki putkilinjan asentamiseen liittyvät rakennustyöt ovat valmistuneet. Tutkimuksella varmistetaan, että putkilinjan eheys on saavutettu sekä se, ettei rakentamisella ole ollut mitään vaikutusta seurattaviin kohteisiin, kuten kulttuuriperintökohteisiin. Tyypillisesti tutkimus sisältää myös visuaalisen tarkastuksen ROV-laitteilla, jolla varmistetaan, ettei putkilinjassa ole vaurioita.
- Käyttöönottoon liittyvä tutkimus - Tämän tutkimuksen suorittamisesta ei ole vielä sovittu, sillä se voi sisältää vuotokohtien tarkastamisen. On mahdollista, että tämä tutkimus yhdistetään "rakentamisen jälkeisen tutkimuksen" ja putkilinjan ensimmäisen "tarkastustutkimuksen" kanssa. ROV-laitteiden ja alukseen kiinnitettyjen tutkimusanturien käytön laajuus määritetään lähempänä tutkimusajankohtaa, mutta se voi sisältää monikeilakaikuluotaimet, äänikaikuluotaimet, putkitarkistimen, akustisen vuotokohtien havainnoinnin ja visuaaliset tutkimuslaitteet.
- Tutkimuksen kiintopisteiden nosto - Kaikki aikaisemmin asennetut tutkimusten kiintopisteet ja lähettimet nostetaan kaikkien rakennustöiden ja tutkimustoimien valmistuttua.

2.3.5 Ympäristötutkimukset

Ympäristötutkimukset voivat sisältää vedenalaisia melumittauksia, näytteenottoa sedimentistä, näytteenottoa pohjaeliöstöstä sekä veden laadun ja virtausten mittauksia. Ympäristön tarkkailuohjelmassa, joka hyväksytään vesiluvan yhteydessä, määritellään tutkimusten laajuus.

Ympäristötutkimukset suoritetaan mainitussa 2 000 metrin käytävässä, mutta lisäksi tarkkailuasemilla käytävän ulkopuolella Suomen talousvyöhykkeellä ja aluevesillä. Suunnitellut tarkkailuasemien sijainnit on esitetty Liitteessä B. Välineiden ennakoidaan sisältävän järjestelmät, jotka on määritetty jäljempänä luvussa 4.3.9.

2.4 Vaihe 5: Käyttö

Käyttöön liittyvä eheys / tarkkailu – Vuosittaiset putkilinjan tarkastustutkimukset: Näillä tutkimuksilla varmistetaan putkilinjan kunto ja konfiguraatio merenpohjaan nähden.

Asiaan kuuluvia tutkimustyökaluja käytetään määrittämään putkilinjan hautausvyvyys, ammusten läheisyys, putkien betonisuojaeroksen kunto sekä myös vapaat jännevälit tai merenpohjan eroosio putkilinjan reitillä.

Tällaisten tutkimusten aikataulu ja toistuminen on Putkilinjan Eheydenhallintasuunnitelman mukainen ja riippuvainen aikaisempien tutkimuksien tutkimustuloksista.

Vuosittaisten putkilinjan tutkimusten valmistumisen jälkeen voi olla tarpeen suorittaa huoltotöitä, jotta putkilinjan eheys voidaan varmistaa esimerkiksi ylimääräisellä kiviaineksen kasaamisella vapaiden jänneväliden korjaamiseksi.

3 Tutkimusten aikataulu

Nord Stream 2 -hanke toimittaa ilmoituksen tutkimustöistä valvontaviranomaiselle (Rajavartiolaitos) nimellisesti kuukautta ennen tutkimustöiden aloittamista. Tätä tiedottamista ja raportointia valvontaviranomaiselle on kuvattu jäljempänä luvussa 6.

4 Tutkimusurakoitsijat, alukset ja välineet

Seuraavissa luvuissa käsitellään tutkimusten rajausta sekä kuvataan tutkimuksien aikana käytettävät menetelmät ja periaatteet.

4.1 Tutkimusurakoitsijat ja alukset

Erilaiset tutkimukset vaativat useita rakennus- ja tutkimusurakoitsijoita / aluksia. Tässä vaiheessa tutkimusurakoita ei ole myönnetty, joten aluksia ja urakoitsijoita ei voida nimetä. Nämä tiedot sisältyvät ilmoitukseen tutkimustöistä, joka toimitetaan valvontaviranomaiselle (Rajavartiolaitos) nimellisesti kuukautta ennen tutkimustöiden aloittamista, kuten luvussa 5 on kuvattu.

4.1.1 Tutkimusurakoitsijat

Päteviä urakoitsijoita kansainvälisen meriteollisuuden alalta käytetään kaikkien tulevien tutkimusten suorittamiseen.

4.1.2 Tutkimusalukset

Alusten tarkat tekniset tiedot mukaan lukien erikoistiedot (aluksen IMO-numero, aluksen kutsumerkki, aluksen lippu) ja hätätiedotussuunnitelma sisältyvät ilmoitukseen tutkimustöistä, kuten luvussa 5 on kuvattu.

4.2 Tutkimusvälineet

4.2.1 Paikannus

Kaikissa tutkimuksissa käytetään differentiaalista satelliittipaikannusjärjestelmää (DGPS) alusten paikantamiseen sekä vedenalaisia akustisia paikannus- ja suuntimajärjestelmiä ROV-laitteissa ja vedettävissä tutkimusvälineissä. Näiden avulla varmistetaan, että tarkkuus on riittävä ja toistettavissa oleva kaikkiin hanketöihin. Nämä laitteet täyttävät tyypillisesti seuraavat vaatimukset:

Aluksen paikannus ”vedenpinnalla”:

Tyyppi: Satelliittipohjainen GPS-järjestelmä ja tukiasemiin perustuva differentiaalinen korjausjärjestelmä
Tarkkuus: Tyypillisesti parempi kuin +/- 0.2m

Vedettävät tutkimuslaitteet, ROV, AUV-laitteet – ”Vedenalainen” paikannus:

Tyyppi: Vedenalainen akustinen paikannus- ja suuntimajärjestelmä, esimerkiksi Ultra-Short Baseline (USBL) vedenalainen paikannusjärjestelmä
Tarkkuus: 0.2 % – 1 % vinoetäisyydestä – tyypillisesti 0,3 m
Valinnainen: Vedenalaiset laitteet (ROV/AUV) voidaan myös varustaa inertianavigaatiojärjestelmällä (INS) ja / tai Doppler-ääniluotainlokilaitteella (DVL) parantamaan ROV-laitteen asemointia.

4.2.2 Monikeilakaikuluotain (MBES)

Laitteet täyttävät tyypillisesti seuraavat vaatimukset:

Tyyppi:	Tutkimusalukseen (runkoon) tai ROV-laitteeseen kiinnitettävä
Äänitaajuus:	200 – 500 kHz.
Keilausalueen peitto:	Runkoon kiinnitettävä: 100 – 300 m, vedenalaiseen laitteeseen kiinnitettävä: 20 – 50 m
Käsitelty peitto:	Runkoon kiinnitettävä: 2 – 5 m hila, vedenalaiseen laitteeseen kiinnitettävä: 0,2 m hila

4.2.3 Viistokaikuluotain (SSS)

Laitteet täyttävät tyypillisesti seuraavat vaatimukset:

Tyyppi:	Vedettävä järjestelmä (vedettävä kala-anturi) tai ROV-laitteeseen kiinnitettävä
Äänitaajuus:	300 – 600 kHz, korkeampia taajuuksia voidaan käyttää yksityiskohtaisessa geofysikaalisessa tutkimuksessa
Peittoalue:	200 – 300 metriä leveä kaista esitutkimuksissa ja 50 – 100 metriä leveä kaistale yksityiskohtaisissa geofysikaalisissa tutkimuksissa
Resoluutio:	Tyypillisesti 1 m esitutkimuksissa ja 0,25 m yksityiskohtaisissa geofysikaalisissa tutkimuksissa

4.2.4 Penetroiva kaikuluotain (SBP)

Laitteet täyttävät tyypillisesti seuraavat vaatimukset:

Tyyppi:	Alukseen kiinnitettävä, vedettävä järjestelmä (vedettävä kala-anturi) tai ROV-laitteeseen kiinnitettävä.
Äänitaajuus:	2 – 20 kHz, korkeampia taajuuksia voidaan käyttää yksityiskohtaisessa geofysikaalisessa tutkimuksessa
Peittoalue:	Yksittäinen pystysuora antennikeila pitkin aluksen, vedettävän kala-anturin tai ROV-laitteen kulkureittiä
Resoluutio:	Merenpohjan akustinen profiili, josta sedimentin laatu kartoitetaan tyypillisesti jopa 20 metrin syvyyteen noin 0,3 metrin resoluutiolla.

4.2.5 Magnetometri / Gradiometri

Laitteet täyttävät tyypillisesti seuraavat vaatimukset:

Tyyppi:	ROV-laitteisiin kiinnitettävät erilaiset magnetometrit
Peittoalue:	Kohteen etäisyydestä ja koosta riippuvainen
Kenttävoimakkuuden vaihteluväli:	Vedettävä merimagnetometrijärjestelmä 24 000-72 000nT
Tarkkuus:	Vedettävä merimagnetometrijärjestelmä 0.1nT
Herkkyyks:	Vedettävä merimagnetometrijärjestelmä 0.01nT

4.2.6 TSS-440 Putkilinjan tarkistin

Tyyppi:	ROV-laitteeseen kiinnitettävä 200 kHz järjestelmä
Peittoalue:	Tarkistaa suuriläpimittaisia haudattuja putkilinjoja yli 3,0 metrin etäisyydeltä kohteeseen (kalibroinnista riippuen). Kaapelin avulla tehdyssä tarkistuksessa etäisyys on pienempi ja se on riippuvainen kaapelin ominaisuuksista.
Tarkkuus:	5 cm tai 5 % vinoetäisyydestä laatuvaatimusten rajoissa

4.2.7 Akustinen vuotokohtien havainnointi (ALD)

Tyyppi: ROV-laitteeseen kiinnitettävä ALD-sensori
Peittoalue: Haudattujen putkilinjojen vuotokohtien havainnointi 2,5 metrin syvyyteen asti
Tarkkuus: Vuotokohdat, joiden vuoto on 0,5 litraa/minuutissa voidaan havaita

4.2.8 Visuaaliset tarkastukset käyttäen kauko-ohjattua laitetta (ROV)

Visuaalisissa tarkastuksissa käytetään videokameraa/kameroita, jotka on kiinnitetty ROV-laitteeseen.

Tyyppi: Liekanarun avulla tehtävä tutkimus tai työkäyttöön tarkoitettu ROV-laite
Kamerat: Väri- ja matalavalokamerat sekä erilaisia tutkimussensoreita

4.2.9 Ympäristötutkimukset

Vedenalaiset melumittaukset suoritetaan hydrofonien avulla.

Tyyppi: Pohjaan tai alukseen kiinnitettävät, suuntaamattomat hydrofonit
Taajuus: Taajuusalue 10-20000Hz, näytteenottotaajuus 48 000Hz minimi, laaja dynaaminen alue
Enimmäissyvyys: 300 m

CTD-sondi ja äänen nopeus:

Tyyppi: CTD-sondin ja äänennopeuden profiilit
Suolapitoisuus: 0-40 ppt lämpötilassa -2°C - +40°C, enimmäissyvyys 0-300 m
Äänen nopeus: 1400-1800 m/s, sameus 0-1000NTU/FTU/FNU, liuennut happi 0-20mg/l

Mahdolliset sedimentin näytteenottolaitteet täyttävät tyypillisesti seuraavat vaatimukset:

Tyyppi: GEMAX tai Limnos-tyyppinen näytteenottolaite
Näytteenottosyvyys: Jopa 40 cm – riippuen maaperän ominaisuuksista

Mahdolliset pohjaeliöstön näytteenottolaitteet täyttävät tyypillisesti seuraavat vaatimukset:

Tyyppi: Van Veen-noudin tai box corer-näytteenotin
Koko: 0.11 m²

Mahdolliset veden virtausta mittaavat laitteet täyttävät tyypillisesti seuraavat vaatimukset:

Tyyppi: Pohjaan tai alukseen kiinnitettävä akustinen Doppler-virtausmittari (ADCP)
Taajuus: 300–1200 kHz
Solukoko: 0.25–2 m
Näytteenottosyvyys: Koko vesipatsas

Mahdolliset veden laatua mittaavat näytteenottolaitteet täyttävät tyypillisesti seuraavat vaatimukset:

Tyyppi: CTD -anturi
Tyyppi: Happianturi
Tyyppi: Sameusanturi
Tyyppi: Vesinäytteenotin
Näytteenottosyvyys: Koko vesipatsas

Veden laatua mittaavat anturit voivat ollaan pohjaan kiinnitettäviä tai poijuun kiinnitettäviä tai niitä voidaan käyttää alukselta käsin.

5 Riskiarviointi – Kolmannet osapuolet

Kaikki tutkimukset tehdään siten, että mahdollinen riski kolmansille osapuolille minimoidaan Suomen talousvyöhykkeellä. Kokemukset Nord Stream -hankkeen toteuttamisesta otetaan huomioon ehdotetuissa lieventämistoimenpiteissä.

Yhteenveto mahdollisista riskeistä kolmansille osapuolille ja niiden aiheuttaja on esitetty seuraavassa:

Tutkimus Kolmas osapuoli	Geofysikaalinen	Geotekninen	Rakentaminen / tarkastus
Nykyinen infrastrukturi	Ei riskejä	Vauriot Näytteenotto merenpohjassa ja testaus paikan päällä	Ei riskejä
Laivaliikenne	Yhteentörmäys Rajoitettu ohjailukyky	Yhteentörmäys Rajoitettu ohjailukyky	Yhteentörmäys Rajoitettu ohjailukyky
Kalastus	Ei riskejä	Ei riskejä	Ei riskejä
Kulttuuriperintö ja ammuks	Ei riskejä	Vauriot Näytteenotto merenpohjassa ja testaus paikan päällä	Ei riskejä
Pitkäaikaiset seuranta- asemat	Ei riskejä	Ei riskejä	Ei riskejä

5.1 Lieventämistoimenpiteet

5.1.1 Vauriot

Tehdään toimenpiteitä, jotta riski nykyisen infrastruktuurin ja kulttuuriperintökohteiden (CHO) vaurioitumiselle voidaan minimoida.

Nykyisten kaapelien ja putkilinjojen omistajien kanssa tehtyihin sopimuksiin perustuen välitetään tietoa tutkimustöiden laajuudesta ja aikataulusta.

5.1.2 Yhteentörmäykset

Tutkimustöiden aikana tutkimusaluksilla on rajoitettu ohjailukyky. Työt tehdään kiinteässä yhteistyössä Liikenneviraston kanssa, jotta voidaan minimoida yhteentörmäyksen riski vilkkaasti liikennöidyllä alueella, kuten GOFREP-alueella Suomenlahdella,

Kaikki alukset varustetaan AIS-järjestelmällä.

Suoja-alueista (nimellisesti 500 m) tutkimusalusten ympärillä sovitaan ja niistä ilmoitetaan valvontaviranomaisen julkaiseman ”Tiedonantoja merenkulkijoille” -tiedotteen avulla.

6 Tiedottaminen ja raportointi

Kaikki tiedotteet tehdään suomeksi ja englanniksi ja raportointi tehdään englanniksi. Tiedotteet ja raportit toimitetaan sähköpostilla.

6.1 Ilmoitus tutkimustöistä valvontaviranomaiselle

Suunnitelluista tutkimustöistä toimitetaan ilmoitus valvontaviranomaiselle (Rajavartiolaitos) nimellisesti kuukausi ennen jokaista tutkimusjaksoa.

Ilmoitus tutkimustöistä käsittää yleisen toteuttamissuunnitelman töiden suorittamiseksi. Tämä sisältää:

- Aikataulun karttaesityksenä
- Töiden kuvauksen ja suunnitellun toteutusjärjestyksen
- Tiedot miehistönvaihdoksista (jos tapahtuvat Suomen talousvyöhykkeellä)
- Tiedot pääurakoitsijasta
- Aluskohtaiset tiedot (aluksen IMO-numero, aluksen kutsumerkki, aluksen lippu)
- Suoja-alueet
- Häätätiedotussuunnitelman.

Ilmoitukseen tutkimustöistä ja sitä seuraavaan raportointiin perustuen Rajavartiolaitos ja Liikennevirasto julkaisevat "Tiedonantoja merenkulkijoille" -tiedotteen.

6.2 Raportointi valvontaviranomaiselle

Viranomaisille raportoidaan vähintään kuukausittain, jotta voidaan varmistaa, että viranomaiset ovat täysin tietoisia suunnitelluista tutkimuksista ja tutkimustöiden suorittamisesta.

Tutkimustöiden aikana 'kuukausisuunnitelma', 'kuukausiraportti' ja ilmoitukset tutkimustöistä laaditaan viranomaisten vaatimusten mukaisesti:

- Kuukausisuunnitelma toimitetaan ainakin 4 päivää ennen kuukauden alkua. Tämä sisältää yksityiskohtaista lisätietoa töiden laajuudesta ja sijainnista täydentämään ilmoitusta tutkimustöistä.
- Kuukausiraportti toimitetaan seuraavan kuukauden neljän ensimmäisen päivän aikana ja se sisältää yleiskatsauksen edellisen kuukauden aikana tehtyihin töihin.

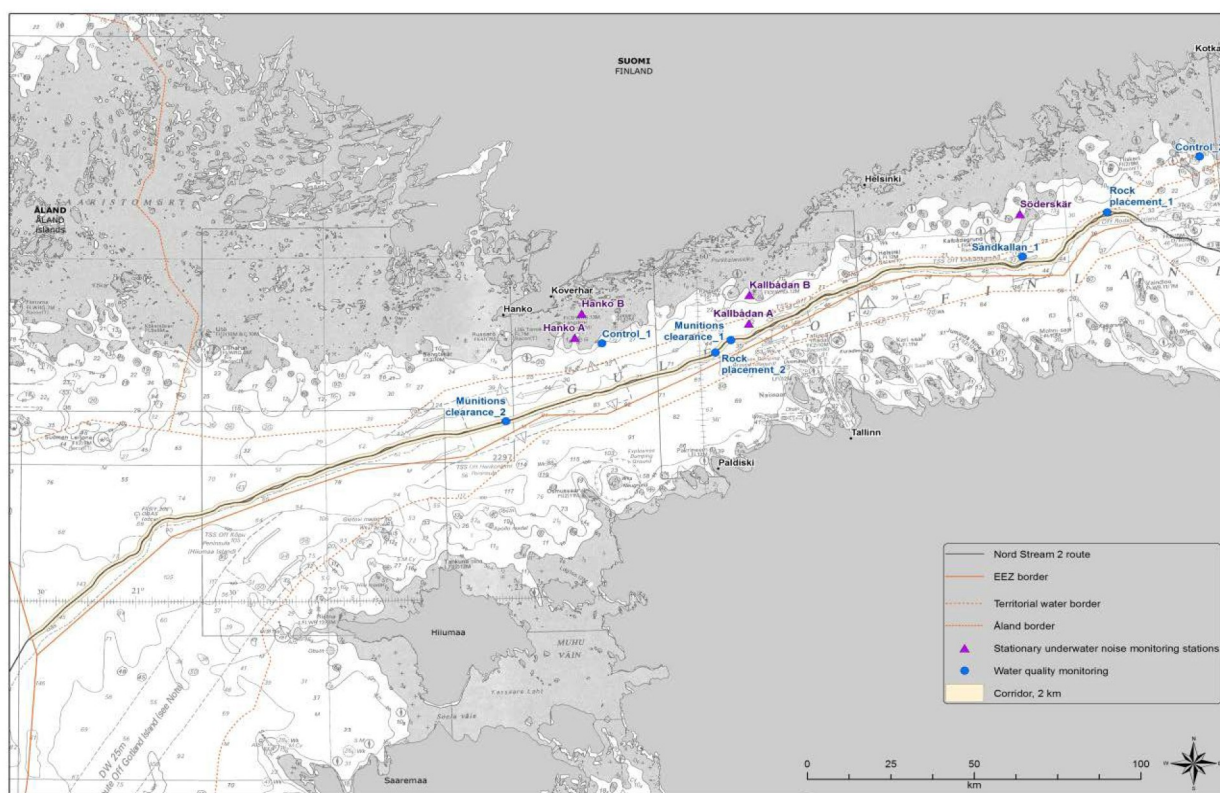
Tutkimusalukset toimittavat viikoittaiset ja päivittäiset raportit siten, kun tullaan erikseen sopimaan Rajavartiolaitoksen ja Liikenneviraston kanssa.

Liite A – Luettelo suunnitelluista tutkimuksista

Tutkimus	Alustyyppi	Kuvaus	Kommentit
Ympäristötutkimukset	Tarkkailu / tutkimusalue	Ennen rakentamista, rakentamisen aikana ja rakentamisen jälkeen	Ympäristön tarkkailututkimukset
Tutkimuksen kiintopisteiden asentaminen	ROV-laite / Tutkimusten tukialus	Tutkimuksen kiintopisteiden asentaminen	Vähintään kahden (2) tutkimuksen kiintopisteen asentaminen merenpohjaan, joiden avulla kaikki tutkimus- ja rakennusalueet voivat kalibroida tulevan sijaintinsa
Räjähättämättömien ammusten raivaus	ROV-laite / Tutkimusten tukialus	Raivausta edeltävä tutkimus ROV-laitteella	Varmistaa, että ammusten tila ei ole muuttunut niiden löytämisen jälkeen
		Raivauksen jälkeinen tutkimus ROV-laitteella	Varmistaa, että ammukset / merenpohja on raivattu
Putkenlaskua edeltävä tukipatjan asennus / kiviaineksen kasaus	Kevyen rakennusaluksen ROV-laite / kiviaineksen kasausalue / lasku-putken ROV-laite	Kasausta edeltävä tutkimus (kaikki osuudet)	Varmistaa merenpohjan profiilin ennen tukipatjan asentamista / kiviaineksen kasausta
		Välivaiheen tutkimus (tutkimukset)	Välivaiheen tutkimus (tutkimukset) tehdään kun kiviainespenger rakennetaan
		Kasauksen jälkeinen tutkimus	Lopullinen tutkimus, jolla varmistetaan määräysten täytntöönpano
Putkenlaskua edeltävä tutkimus sisältäen kulttuuriperintökohteiden tilan	ROV-laite / Tutkimusten tukialus	Reittitutkimus ROV-laitteella ennen putkenlaskua	Tyypillisesti urakoitsija tutkii reitin osuuksittain jopa 6 viikkoa ennen putkenlaskua varmistaakseen, ettei reitillä ole vaarakohtia. Tässä vaiheessa lisätutkimuksia voidaan myös tehdä hätälaskualueilla. Tällä tutkimuksella varmistetaan myös nykyisten kulttuuriperintökohteiden tila ennen putkenlaskua.
Putkilinjan pohjakosketuksen tarkkailu	ROV-laite / Tutkimusten tukialus	Putkilinjan merenpohjan kosketuskohdan tarkkailu	Tämä tehdään erityisesti mutkaisilla reittiosuuksilla varmistamaan putkilinjan eheys sekä myös seuraamaan putkilinjan vaaka-asentoa laskukäytävässä. Jotkut suorat osuudet eivät vaadi putken pohjakosketuksen tarkkailua ja tutkimus/ ROV -alus voidaan vapauttaa muihin tehtäviin (putkenlaskua edeltäviin ja putkenlaskun jälkeisiin tutkimuksiin).

Putkenlaskun jälkeinen tutkimus	ROV-laite / Tutkimusten tukialus	Putkenlaskun jälkeinen tutkimus ROV-laitteella	Putkenlaskun urakoitsija suorittaa täydellisen putkenlaskun jälkeisen tutkimuksen ROV-laitteella kattaen noin 20 km putkilinjaosuuden kerrallaan. Tämä varmistaa putkilinjan eheyden, vauriot, jänneväliä jne. Tämä tutkimus varmistaa myös nykyisten kulttuuriperintökohteiden tilan putkenlaskun jälkeen.
Putkenlaskun jälkeinen kiviaineksen kasaus	Kiviaineksen kasausalus / laskuputken ROV-laite	Kasausta edeltävä tutkimus (kaikki osuudet)	Varmistaa merenpohjan profiilin ennen kiviaineksen kasausta
		Välivaiheen tutkimus (tutkimukset)	Välivaiheen tutkimus (tutkimukset) tehdään kun kiviainespenger rakennetaan
		Kasauksen jälkeinen tutkimus	Lopullinen tutkimus, jolla varmistetaan määräysten täytäntöönpano ja rakennustöiden jälkeinen kiviaineksen kasauksen tila
Putkilinjan rakentamisen jälkeinen ensimmäinen putkilinjan tarkastus	ROV-laite / Tutkimusten tukialus	Rakentamisen jälkeinen putkilinjan tarkastustutkimus ROV-laitteella	Valittu tutkimusurakoitsija suorittaa täydellisen rakentamisen jälkeisen "päästä päähän" / putkilinjan tarkastustutkimuksen ROV-laitteella. Tällä varmistetaan putkilinjan rakentamisen jälkeinen kunto, putkilinjan eheys, mahdolliset vauriot, jänneväliä jne. Putkilinjan rakentamisen jälkeisen tutkimuksen tuloksena voi vaatimuksena olla ylimääräisen kiviaineksen kasauksen suorittaminen tai muita huoltotoimenpiteitä. Tämä tutkimus voidaan myös yhdistää "määrän käyttöönoton valmistelututkimuksen" kanssa.
Tutkimuksen kiintopisteiden poistaminen	ROV-laite / Tutkimusten tukialus	Tutkimuksen kiintopisteiden nostaminen	Nostetaan kaikki aikaisemmin asennetut tutkimuksen kiintopisteet merenpohjasta
Tarkastuksen jälkeinen kiviaineksen kasauksen korjaustyö	Kiviaineksen kasausalus / laskuputken ROV-laite	Tarkastusta edeltävä tutkimus (kaikki osuudet)	Varmistaa merenpohjan profiilin ennen kiviaineksen kasausta
		Välivaiheen tutkimus (tutkimukset)	Välivaiheen tutkimus (tutkimukset) tehdään kun kiviainespenger rakennetaan
		Tarkastuksen jälkeinen tutkimus	Lopullinen tutkimus, jolla varmistetaan määräysten täytäntöönpano ja rakennustöiden jälkeinen kiviaineksen kasauksen tila

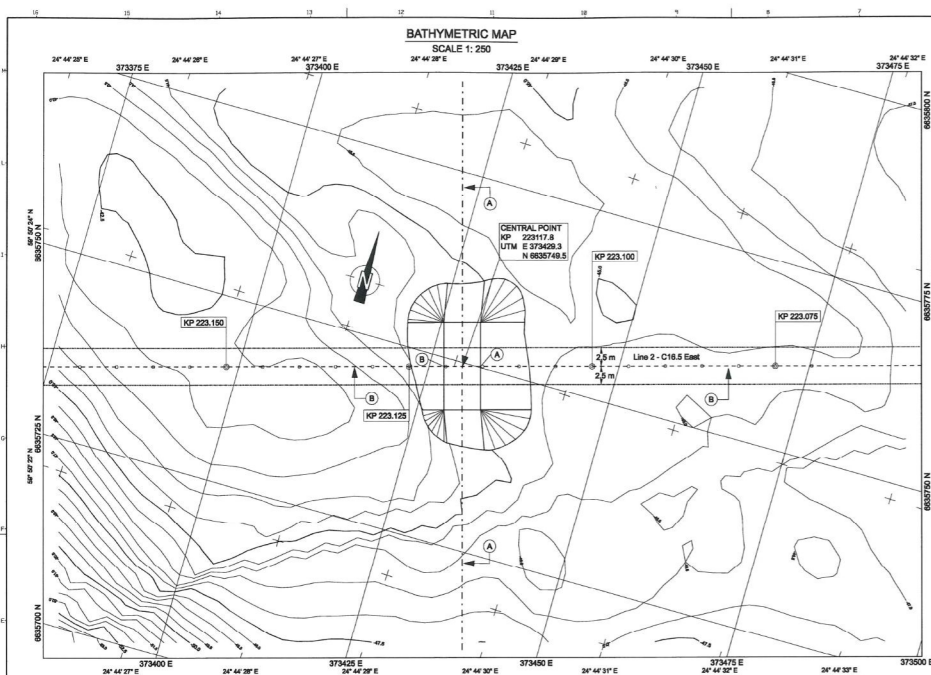
Liite B – Tutkimuskäytävä sisältäen tarkkailu-asemat



Less than 500 m³

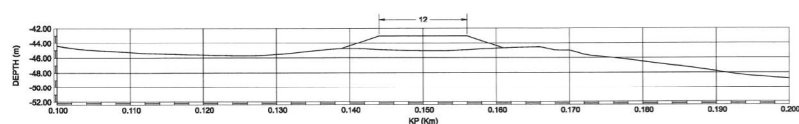
BATHYMETRIC MAP

SCALE 1:250



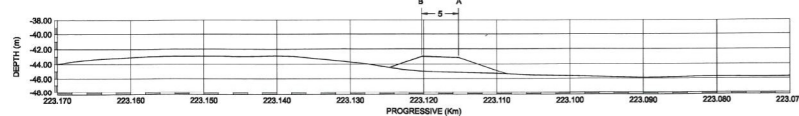
SECTION A-A

SCALE 1:250



SECTION B-B

SCALE 1:250



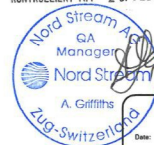
PRE-LAY E2007									
POINTS	KP (m)	EAST (m)	NORTH (m)	WD (m)	H (m)	W (m)	L (m)	SLOPE	VOLUME (m³)
A	223115.3	373431.7	6035762.2	-43.1	2.0	12	5	1.3	343
B	223120.3	373426.5	6035748.8	-43.0	2.0	12	5	1.3	343

LEGEND
 --- LAYING TOLERANCE (+/- 2.5 m)
 - - - - - PIPE

LIST OF SYMBOLS
 WD = WATER DEPTH OF TOP OF GRAVEL WITH RESPECT TO M.S.L.
 H = HEIGHT FROM NATURAL SEA BOTTOM
 W = TOP SUPPORT BERM WIDTH
 L = TOP SUPPORT BERM LENGTH

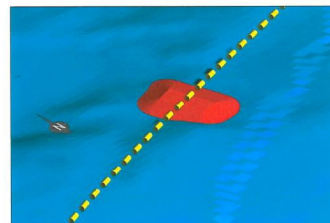
- NOTES
- BATHYMETRIC CONTOUR LINES, IN METRES, REFER TO M.S.L.
 - GRID CO-ORDINATE REFER TO WGS84 DATUM, UTM GRID ZONE 36.
 - BATHYMETRIC DATA TAKEN FROM DETAILED GEOPHYSICAL SURVEY (FINLAND 242 DTM) DOC. No. G-EN-SUR-REP-10-00071501 (INTERVAL).
 - ALL VOLUMES ARE NOMINAL AND DO NOT INCLUDE EFFECTS OF CONSTRUCTION TOLERANCES, WASTAGE BY DUMPING SPREAD AND ROCK PENETRATION INTO SEABED.
 - PRE LAY SURVEY TO EXTEND FROM KP 223.050 TO KP 223.170 FOR VERIFICATION OF 242 DTM. (TOUGH DOWN POINTS AT FREESPAN SHOULDER +10m)
 - THE PRE-LAY INTERVENTION WORK AND ASSOCIATED COUNTERFILL SHALL BE VERIFIED PRIOR TO PIPELAY ON COMPLETION OF THE POST LAY SURVEY.
 - GRAVEL INTERVENTION WORKS ARE RELEVANT TO C16.5 EAST ROUTE.
 - SOIL MAIN UNIT ROCK (UNIT U1, RC).
 - THE DETAILED GEOTECHNICAL CHARACTERIZATION OF THE SOIL IS GIVEN IN DOC. No. G-EN-SUR-REP-10-00071501 "BATHYMETRIC AND GEOTECHNICAL CHARACTERIZATION".
 - FOR GRAVEL MATERIAL SPEC. TO BE USED FOR CONSTRUCTION REFER TO DOC. No. G-EN-PIE-DAS-10-00071741 "GRAVEL DATA SHEET".
 - GRAVEL BERM SIDE SHALL NOT BE STEEPER THAN THE VALUE IN THE RELEVANT TABLE/DRAWING.
 - SUPPORT AND COUNTERFILL GEOMETRY REFERS TO NOMINAL POSITIONS/DIMENSIONS.
 - CONSTRUCTION POSITIONS/DIMENSIONS REQUIREMENTS:
- ABSOLUTE POSITION:
 SUPPORT BERM: VERTICAL TOLERANCE: -0.0/+0.2 m
 HORIZONTAL TOLERANCE: -0.5/+0.2 m
 COUNTERFILL: VERTICAL TOLERANCE: -0.0/+0.4 m
 HORIZONTAL TOLERANCE: -0.5/+0.2 m
13. SETTLEMENT CHECK SURVEY TO BE COMPLETED PRIOR TO PIPELAY.
 TOP UP INTERVENTION WORK MAY BE REQUIRED FOLLOWING SETTLEMENT CHECK SURVEY.

KONTROLLIERT AM 23. FEB. 2010



AFC

Date: 23.02.2010
 Name: Anthony Griffiths
 Signature:



Salpm Energy Services				Nord Stream			
1	47-24-2009	FINAL ISSUE		1	47-24-2009	FINAL ISSUE	
2	10-03-2010	ISSUE FOR CLIENT COMMENTS		2	10-03-2010	ISSUE FOR CLIENT COMMENTS	
3	10-03-2010	ISSUE FOR INTERNAL REVIEW		3	10-03-2010	ISSUE FOR INTERNAL REVIEW	
4	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		4	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
5	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		5	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
6	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		6	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
7	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		7	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
8	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		8	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
9	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		9	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
10	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		10	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
11	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		11	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
12	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		12	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
13	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		13	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
14	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		14	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
15	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		15	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
16	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		16	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
17	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		17	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
18	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		18	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
19	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		19	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	
20	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL		20	10-03-2010	ISSUE FOR APPROVAL	

Nord Stream Project

PRE-LAY E2007 (FINLAND SECTOR) CONSTRUCTION DRAWING

2 EN DWG 102 00072070 1 A

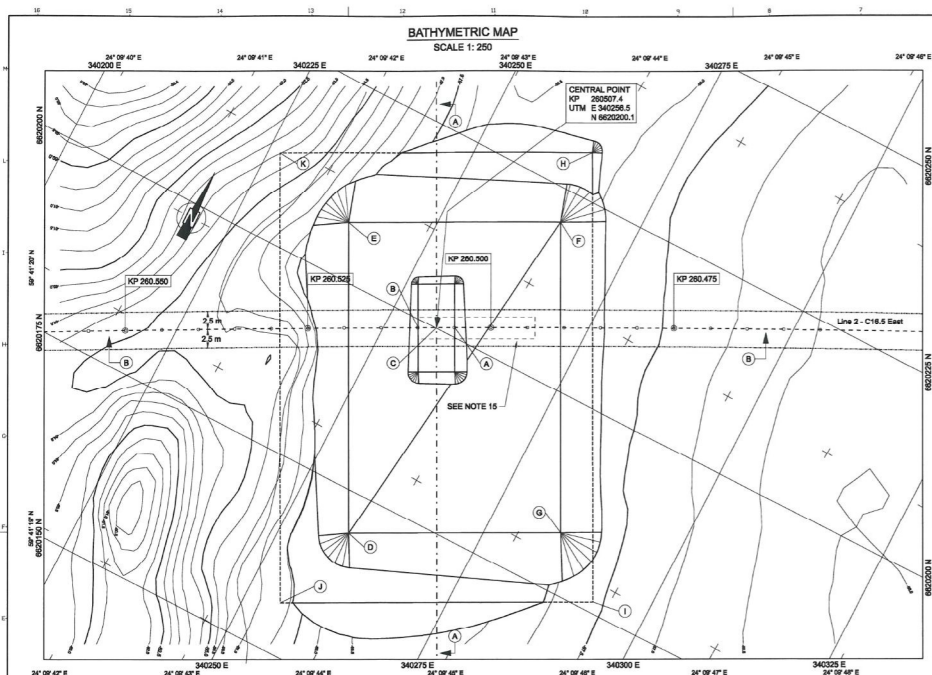
DATE 1.250

THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF SALPM ENERGY SERVICES WHO WILL SAFEGUARD ITS RIGHTS ACCORDING TO CIVIL AND PENAL PROVISIONS OF THE LAW.

2000 - 5000 m³

BATHYMETRIC MAP

SCALE 1:250



REFERENCE DOCUMENTS			
DATA SHEET - GRAVEL WORKS AND MATS (FINLAND)			0-EN-PIE-015-102-0000000
GRAVEL DATA SHEET			0-EN-PIE-015-102-0000000
LAY PIPELINE ALIGNMENT SHEET - LINE 2 - FINNISH SECTOR KP 280 TO KP 285			0-EN-PIE-015-102-0000000

PRE-LAY E2016							
POINTS	KP (m)	EAST (m)	NORTH (m)	WD (m)	H (m)	W (m)	L (m)
A	280504.9	340294.9	6620199.8	-66.1	2.1		
B	280505.9	340295.9	6620254.2	-65.3	3.5	12	5

COUNTERFILL E2016							
POINTS	EAST (m)	NORTH (m)	WD (m)	H (m)	W (m)	L (m)	SLOPE VOLUME (m³)
C	340296.5	6620200.1	-66.0	2.8			
D	340298.7	6620199.8	-66.1	2.1			
E	340293.2	6620207.4	-65.2	1.9			
F	340294.9	6620207.4	-65.2	1.9			
G	340294.4	6620192.9	-65.3	1.9			
H	340294.5	6620203.1	-67.8	0.4			
I	340292.7	6620179.5	-68.3	-0.7			
J	340294.8	6620198.8	-67.0	-0.3			
K	340296.5	6620211.5	-66.5	-2.8			

LEGEND

--- LAYING TOLERANCE (+/- 2.5 m)

--- PIPE

WD = WATER DEPTH OF TOP OF GRAVEL WITH RESPECT TO M.S.L.

H = HEIGHT FROM NATURAL SEA BOTTOM

W = TOP SUPPORT BERM WIDTH

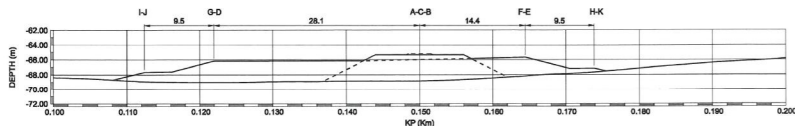
L = TOP SUPPORT BERM LENGTH

NOTES

- BATHYMETRIC CONTOUR LINES, IN METRES, REFER TO M.S.L.
- GRID CO-ORDINATE REFER TO WGS84 DATUM, UTM GRID ZONE 35.
- BATHYMETRIC DATA ARE TAKEN FROM DETAILED GEOPHYSICAL SURVEY (RUSSIA 2d DTM) DOC. No. G-EN-SUR-REP-102-0007141 "GRAVEL DATA SHEET".
- ALL VOLUMES ARE NOMINAL AND DO NOT INCLUDE EFFECTS OF CONSTRUCTION TOLERANCES, WASTAGE BY DUMPING SPREAD AND ROCK PENETRATION INTO SEA BED.
- PRE LAY SURVEY TO EXTEND FROM KP 280.440 TO KP 280.580 FOR VERIFICATION OF 2d DTM (TOUCHDOWN POINTS AT FREESPAN SHOULDERS +10 m).
- THE PRE-LAY INTERVENTION WORK AND ASSOCIATED COUNTERFILL SHALL BE VERIFIED PRIOR TO PRELAY ON COMPLETION OF THE POST DUMP SURVEY.
- GRAVEL INTERVENTION WORKING ARE RELEVANT TO CRUISE EAST ROUTE.
- SOIL MAIN UNIT VERY SOFT CLAY (UNIT US, C1).
- THE DETAILED GEOTECHNICAL CHARACTERIZATION OF THE SOIL IS GIVEN IN DOC. No. G-EN-SUR-REP-102-00071501 "BATHYMETRIC AND GEOTECHNICAL CHARACTERIZATION".
- FOR GRAVEL MATERIAL SPEC. TO BE USED FOR CONSTRUCTION REFER TO DOC. No. G-EN-PIE-DMS-102-0007141 "GRAVEL DATA SHEET".
- GRAVEL BERM SIDE SHALL NOT BE STEEPER THAN THE VALUE IN THE RELEVANT TABLE/DRAWING.
- SUPPORT AND COUNTERFILL GEOMETRY REBUILT TO NOMINAL POSITIONS/DIMENSIONS.
- CONSTRUCTION POSITIONS/DIMENSIONS REQUIREMENTS:
- ABSOLUTE POSITION:
 - SUPPORT BERM: VERTICAL TOLERANCE: -0.0/+0.2 m
 - HORIZONTAL TOLERANCE: -0.5/+0.5 m
 - COUNTERFILL: VERTICAL TOLERANCE: -0.0/+0.4 m
 - HORIZONTAL TOLERANCE: -0.5/+0.5 m
- SECTION A-A HAS BEEN USED FOR GEOTECHNICAL STABILITY VERIFICATION.
- SETTLEMENT CHECK SURVEY TO BE COMPLETED PRIOR TO PRELAY.
- TOP UP INTERVENTION WORK MAY BE REQUIRED FOLLOWING SETTLEMENT CHECK SURVEY.
- ADDITIONAL ROCK/CLUMP REQUIRED IMMEDIATELY AFTER LAYING DURING PHASE II POST-LAY - PRE-FLOODING DUMPING TO INCREASE THE SUPPORT LENGTH TO 16 m MIN. (FROM KP 280.440 TO KP 280.580). IN ACCORDANCE WITH DOC. No. G-EN-PIE-DMS-102-0007004 "DATA SHEET - GRAVEL WORKS AND MATS (FINLAND)".

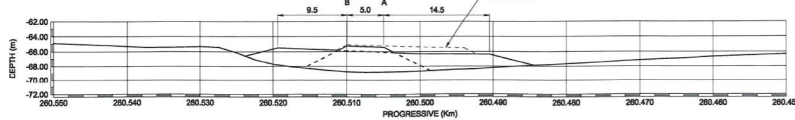
SECTION A-A

SCALE 1:250



SECTION B-B

SCALE 1:250

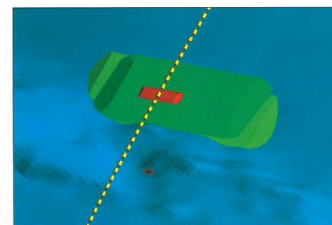


KONTROLLIERT AM 23. FEB. 2010



AFC

Date: 23. Feb. 2010
Name: Anthony Griffiths
Signature: [Signature]



REVISIONS			
No.	Date	Description	By
1	23.02.2010	Initial Issue	Anthony Griffiths
2	23.02.2010	Re-issue for client comments	Anthony Griffiths
3	23.02.2010	Final Issue	Anthony Griffiths
4	23.02.2010	Final Issue for client comments	Anthony Griffiths
5	23.02.2010	Final Issue for client comments	Anthony Griffiths
6	23.02.2010	Final Issue for client comments	Anthony Griffiths
7	23.02.2010	Final Issue for client comments	Anthony Griffiths
8	23.02.2010	Final Issue for client comments	Anthony Griffiths
9	23.02.2010	Final Issue for client comments	Anthony Griffiths
10	23.02.2010	Final Issue for client comments	Anthony Griffiths

Nord Stream Project
2 EN PIE DWG 102 00072073 1 B