



Nord Stream- ympäristövaikutusten arviointiasiakirjat Espoon sopimuksen mukaisia konsultaatioita varten

**Nord Stream Espoo-raportti: Avaintehtävien raportti
Merelliset kulttuuriperintökohteet**

Helmikuu 2009

Huomautus:

Espoon sopimuksen mukaisia neuvotteluja varten laadittua Nord Streamin ympäristövaikutusten arviointiin liittyvää raporttikokonaisuutta kutsutaan jäljempänä ja kaikessa kokonaisuuden puitteissa toimitettavassa dokumentaatiossa Nord Streamin Espoon raportiksi tai Espoon raportiksi.

Nord Streamin Espoon raportin englanninkielisestä versiosta on laadittu käännökset yhdeksällä asiaankuuluvalla kielellä (jäljempänä käännökset). Siinä tapauksessa, että jokin käännös ja englanninkielinen versio ovat keskenään ristiriidassa, englanninkielinen versio on ratkaiseva.

Merelliset kulttuuriperintökohteet	7
1 Johdanto	7
2 Kulttuuriperintökohteiden nykytila	8
2.1 Yleistä	8
2.2 Vedenalaiset kulttuuriperintökohteet Itämeressä	8
2.2.1 Laivojen hylät	8
2.2.2 Vedenalaiset asutusalueet ja maisemat	10
2.2.3 Vyöhykkeisyys	12
2.3 Kenttätutkimusten tiedot	13
2.3.1 Tutkimusstrategia	13
2.3.2 Esitutkimukset vuosina 2005 ja 2006	14
2.3.3 Tarkka geofysikaalinen tutkimus vuosina 2007–2009	15
2.3.4 Tarkan geofysikaalisen ja ammusten seulontatutkimuksen toteutus	16
2.3.5 Tutkimustulokset – merelliset kulttuuriperintökohteet	17
2.4 Neuvottelut ja tapaamiset	30
2.4.1 Neuvottelut	30
2.4.2 Tapaamiset	31
3 Vaikutuksia mahdollisesti aiheuttavat hanketoimet	32
3.1 Suunnitellut toimet	32
3.1.1 Rakennusvaihe	32
3.1.2 Käyttövaihe	36
3.2 Odottamattomat tapahtumat	37
4 Mahdolliset ympäristövaikutukset Itämeren rantavaltioihin	38
4.1 Venäjä	38
4.2 Suomi	38
4.3 Viro	38
4.4 Ruotsi	38
4.5 Tanska	39
4.6 Saksa	39
4.7 Liettua	39
4.8 Latvia	39
4.9 Puola	39
5 Kulttuuriperintökohteita koskevat lievennystoimenpiteet	40
5.1 Hylkyjen välttämistä strategia	40
5.2 Vedenalaisten asuinpaikkojen välttämistä strategia	40
5.3 Ankkuroinnin varotoimet	41
5.4 Odottamattomien löytöjen käsittelykäytäntö	41
6 Lisätutkimukset	42
6.1 Ankkurikäytävän tutkimus	42
6.2 Lähteet	44

Lyhenne	Suomi	Englanti tai alkuperäinen kieli
3LPE	Kolmikerroksinen polyeteeni	Three-layer polyethylene
BCM	Miljardia kuutiometriä	Billion cubic metres
BP	Ennen nykyhetkeä	Before present
BSH	Saksan liittovaltion merenkulkuvirasto	Federal Maritime and Hydrographic Agency
DTM	Pinnanmuotojen digitaalinen mallinnus	Digital terrain model
EEZ	Talousvyöhyke	Exclusive economic zone
eKr	Ennen Kristusta	Before Christ
FNBA	Suomen Museovirasto	Finnish National Board of Antiquities
KUAS	Tanskan kulttuuriperintöhallinto (tanskaksi Kulturarvsstyrelsen)	Danish Heritage Agency (Danish: Kulturarvsstyrelsen)
MBES	Monikeilakaikuluotain	Multibeam echosounder
MMT	Marin Mätteknik AB	Marin Mätteknik AB
MST	Ympäristönsuojeluvirasto (tanskaksi Miljøstyrelsen)	Danish Environmental Protection Agency (Danish: Miljøstyrelsen)
NATO	Pohjois-Atlantin liitto	North Atlantic Treaty Organization
NEGP	Pohjois-Euroopan kaasuputkilinja	North European Gas Pipeline
PC	Putkikäytävä	Pipeline corridor, includes the combined area of the two pipelines, the zone between them and a buffer zone on each side of the pipelines
PZ	Putkivyöhyke	Pipeline zone, the location of each of the two pipelines and a narrow buffer

Lyhenne	Suomi	Englanti tai alkuperäinen kieli
		zone on each side of the pipelines
RAA	Ruotsin museovirasto (ruotsiksi Riksantikvarieämbetet)	Swedish National Heritage Board (Swedish: Riksantikvarieämbetet)
ROV	Miehittämätön alus	Remotely operated vehicle
SBES	Yksisäteinen kaikuluotain	Single-beam echosounder
SBP	Sedimenttikaikuluotain	Sub-bottom profiler
SMM	Ruotsin kansallinen merimuseo	National Maritime Museums of Sweden (Swedish: Statens Maritima Museer)
SSS	Viistokaikuluotain	Side-scan sonar
UNCLOS (LOSC)	Yhdistyneiden kansakuntien kasvatus-, tiede- ja kulttuurijärjestö	United Nations Convention on the Law of the Sea
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi	Environmental impact assessment

Merelliset kulttuuriperintökohteet

1 Johdanto

Tässä avaintehtäväraportissa on esitetty yhteenveto merellisistä kulttuuriperintökohteista Itämeren alueella ja arvioitu niitä suhteessa Nord Stream -putkilinjoihin. Raportti perustuu Nord Streamin Espoo-raportissa ja kansallisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) esitettyihin tietoihin.

Kulttuuriperintö voidaan määrittää ihmisen toiminnan vaikutuksesta syntyneeksi henkiseksi ja aineelliseksi perinnöksi – tässä tapauksessa keskitytään merellisiin kulttuuriympäristöihin. Kulttuuriperintöresurssit ovat rajallisia, korvaamattomia ja ainutlaatuisia. Jokaiseen kohteeseen voi sisältyä tietoa, joka on sekä ainutlaatuista että aiemmin tuntematonta. Itämeren kulttuuriperintökohteita ovat lähinnä hylät ja vedenalaiset kivikautiset asutusalueet ja niihin liittyvät kohteet.

Suurten rakennushankkeiden suunnittelussa, kuten Itämeren halki kulkevan kahden maakaasuputken rakennushankkeen suunnittelussa, on tärkeää ottaa huomioon alueen kulttuuriperintökohteet. Kulttuuriperintökohteet on suojattu lainsäädännöllä, ja eri maiden viranomaiset ovat kehittäneet menetelmiä rakennushankkeiden vaikutusten ehkäisemiseksi kulttuuriperintökohteisiin. Nord Stream on tehnyt kirjallisuus- ja geofysikaalisia tutkimuksia tunnettujen, aiemmin tuntemattomien ja mahdollisten kulttuuriperintökohteiden sijainnin määrittämiseksi. Kulttuuriperintökohteisiin liittyvät tutkimukset ovat parhaillaan asianmukaisten kansallisten viranomaisten tarkasteltavana.

Tässä raportissa esitellään:

- Nykytilanteen perinpohjaisessa selvittämisessä noudatettava strategia: strategiana on ollut selvittää tiedot julkaistujen tutkimusten, kenttätutkimusten, selvitysten ja viranomaisten ja eri organisaatioiden kanssa käytyjen neuvottelujen perusteella
- Tärkeimmät tulokset
- Vaikutuksia mahdollisesti aiheuttavat hanketoimet
- Arvio mahdollisista vaikutuksista
- Ehdotetut lievennystoimet mahdollisten vaikutusten vähentämiseksi
- Hankkeen toteutuksen aikana tehtäviksi suunnitellut lisätutkimukset

2 Kulttuuriperintökohteiden nykytila

2.1 Yleistä

Kansalliset viranomaiset ovat Itämeren maissa keränneet tietoja hylyistä ja muista kulttuuriperintökohteista lähinnä vain omilta aluevesiltään. Aluevesien ulkopuolella sijaitsevia hylkyjä ja muita kulttuuriperintökohteita koskevat tiedot ovat siten yleensä sekä satunnaisia että rajallisia /1/. Itämeren tunnetut aluevesien ulkopuoliset vedenalaiset kulttuuriperintökohteet ovat huonosti tutkittuja ennen kaikkea siksi, että maalla tai aluevesillä sijaitseville kohteille on annettu etusija /1/, /2/.

Viime vuosikymmenen aikana on kuitenkin tapahtunut muutos, kun Itämeren rannikkovaltiot ovat toinen toisensa perään ratifioineet YK:n merioikeusyleissopimuksen (UNCLOS) /3/. UNCLOS-sopimus edellyttää näiden valtioiden säilyttävän kansallisen lainkäyttövallan ulkopuolisilla merialueilla sijaitsevat arkeologiset ja historialliset kohteet ja suojelevan niitä. Saksa, Ruotsi, Suomi, Venäjä ja Tanska ratifioivat UNCLOS-sopimuksen tässä järjestyksessä vuosina 1994, 1996, 1996, 1997 ja 2004 /3/. UNCLOS-sopimuksen ratifiointin jälkeen edellä mainituissa Itämeren maissa on käynnistetty useita monikansallisia kulttuuriperintökohteisiin liittyviä hankkeita. Kansallisen lainkäyttövallan ulkopuolisilla merialueilla sijaitsevien kohteiden suojelua käsittelevät myös vuoden 2001 UNESCO:n vedenalaisen kulttuuriperinnön suojelua koskeva yleissopimus (Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage) (vaikka Saksa, Ruotsi, Suomi, Venäjä ja Tanska eivät ole vielä ratifioineet sitä) ja Espoon sopimus rajoja ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context) (1991), jonka kaikki Itämeren alueen valtiot ovat ratifioineet tai allekirjoittaneet /3/, /4/.

2.2 Vedenalaiset kulttuuriperintökohteet Itämeressä

Merelliset kulttuuriperintökohteet Itämeressä jakaantuvat kahteen laajaan vedenalaisten kohteiden luokkaan: hylt ja veden alle jääneet asutusalueet/maisemat.

Tässä luvussa kuvataan nämä luokat yleisesti. Yksittäisiä kulttuuriperintökohteita käsitellään jäljempänä olevissa luvuissa sitä maata käsittelevässä kohdassa, jonka talousvyöhykkeellä tai aluevesillä kohde sijaitsee.

2.2.1 Laivojen hylt

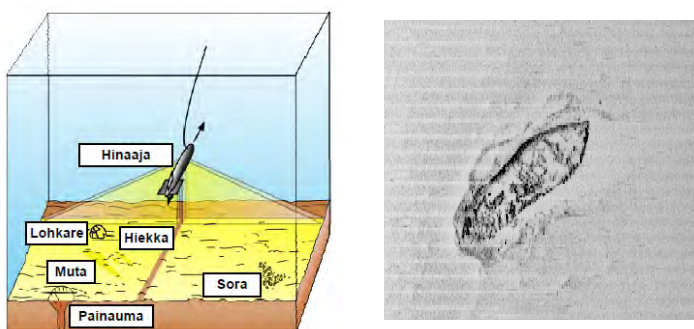
Hylkykohteisiin kuuluu erilaisia aluksia, joiden ikä, koko ja tyyppi vaihtelevat. Osalla hyllyistä ei ole arkeologista merkitystä, kun taas osa on ainutlaatuisia joko rakennusmenetelmän, hyvän

kunnon, historiallisten tapahtumien tai muiden seikkojen perusteella. Hylyn eheyteen vaikuttavat monet eri tekijät, kuten laivan uppoamisen syy, merenpohjan olosuhteet ja hylkyyn tai sen sijaintiympäristöön mahdollisesti kohdistuneet myöhemmät vaikutukset.

Itämeren fyysisten olosuhteiden (alhainen suolapitoisuus, lajien suppea monimuotoisuus, suhteellisen alhainen lämpötila ja alhainen happipitoisuus, ym.) ansiosta orgaaniset materiaalit hajoavat hitaasti. Tästä syystä Itämeressä on säilynyt kansainvälisessä mittakaavassa suuri määrä orgaanisia materiaaleja. Mahdollisten vedenalaisten kulttuurijäännösten arvo on täten hyvin suuri, ja ne tarjoavat ainutlaatuisia tieteellisiä mahdollisuuksia. Vedenalainen kulttuuriympäristö ei ole joutunut yhtä alttiiksi vahingollisille vaikutuksille kuin maalla olevat kulttuuriperintökohteet, mikä lisää vedenalaisten kulttuurijäännösten arvoa Itämeressä /1/.

Merenpohjaan laskeutumisen jälkeen hylky on alttiina fyysisille vaurioille, joita voivat aiheuttaa muun muassa troolit. Hylt saattavat kuitenkin olla vaurioista huolimatta arkeologisesti arvokkaita. Myös erittäin vaurioituneista hyljistä voidaan saada paljon arvokasta tietoa tutkimalla niiden runkoa, laitteita, lastia ja muita hylkyihin liittyviä esineitä. Tästä syystä on tärkeää huomioida, että hyllyn muodostama "muinaismuistoalue" ei rajoitu pelkästään laivan runkoon vaan siihen sisältyvät hyllyn jäänteiden laskeutumis- ja jakauma-alueet kokonaisuudessaan. Tämä alue on yleensä varsinaista hylkyä huomattavasti suurempi.

Viistokaikuluotaus on parhaita menetelmiä paikantaa hylt. Suurikokoiset hylt ja hylt, joiden profiili on korkea, havaitaan viistokaikuluotaimella helposti (katso **Kuva 2.1**). Pienemmät ja/tai pahoin hajonneet hylt sen sijaan ovat vaikeampia paikantaa varsinkin, jos hylt sijaitsevat alueilla, joilla merenpohja on epätasaista (harjanteista tai lohkarista). Pohjakerrostumien kokonaan peittämiä hylkyjä ei voida havaita viistokaikuluotaintutkimuksilla. Viistokaikuluotaimen tehokkuus hylkyjen paikantamisessa vaihtelee voimakkaasti käytetyn taajuuden perusteella. Korkeataajuisessa viistokaikuluotauksessa havainnot ovat hyvin tarkkoja, kun taas matalataajuisessa viistokaikuluotauksessa jotkin kohteet voivat jäädä havaitsematta. Jälkimmäisessä tapauksessa vain hyvin selvästi erottuvat hylt tai jäännökset havaitaan.



Kuva 2.1 Vasemmassa kuvassa alus hinaa viistokaikuluotainta merenpohjan tutkimuksen aikana. Oikealla on viistokaikuluotaimen kuva tunnistetusta hyljistä Tanskan aluevesillä

Hylkyjen paikantamiseen ja syvyysolosuhteiden selvittämiseen on käytetty myös muita geofysikaalisia menetelmiä, kuten magnetometrisia laitteita ja monikeilakaikuluotausta. Magnetometrillä voidaan havaita normaalin magneettikentän poikkeamat. Poikkeamat voivat aiheutua rautapitoisesta materiaalista, kuten rautarunkoisista hyllyistä tai pysyvästi magneettisista kiviaineskeskittymistä. Kiviaineskeskittymät voivat olla peräisin keskiaikaisten laivojen painolasteista.

2.2.2 Vedenalaiset asutusalueet ja maisemat

Viime jääkauden jälkeen Itämerellä on tapahtunut suuria ympäristömuutoksia. Ilmaston lämpeneminen viime jääkauden lopulla johti meriveden pinnan nousuun, joka yhdessä maamassojen isostaattisen kohoamisen kanssa aiheutti merkittäviä muutoksia Itämeren rantaviivassa /5/. Muutokset eivät olleet yhdenmukaisia eivätkä samanaikaisia. Meriveden pinnanmuutokset aiheuttivat joidenkin maa-alueiden peittymisen (erityisesti Itämeren eteläosassa), jolloin myös ihmisasutuksia, muinaismuistoja ja maisemia jäi veden alle.

Vedenalaisten asutusalueiden mahdollisuudet säilyä hyväkuntoisina ovat useissa tapauksissa paljon paremmat kuin maalla sijaitsevien asutusalueiden. Erityisesti orgaaniset materiaalit voivat säilyä erittäin hyväkuntoisina. Veden alle jääneet asutusalueet antavatkin ainutlaatuisen mahdollisuuden saada tietoa entisaikojen elämästä. Vedenalaiset maisemat ovat lisäksi tärkeitä Itämeren kehityksen ja alueen asukkaiden elinehtojen tutkimukselle.

Vedenalaiset asutusalueet ja maisemat ovat veden alle jäämisen lisäksi useimmiten myös peittyneet kokonaan tai osittain sedimenttien alle. Vedenalaisten kivikautisten asutusalueiden todennäköiset sijaintipaikat on kuitenkin mahdollista arvioida.

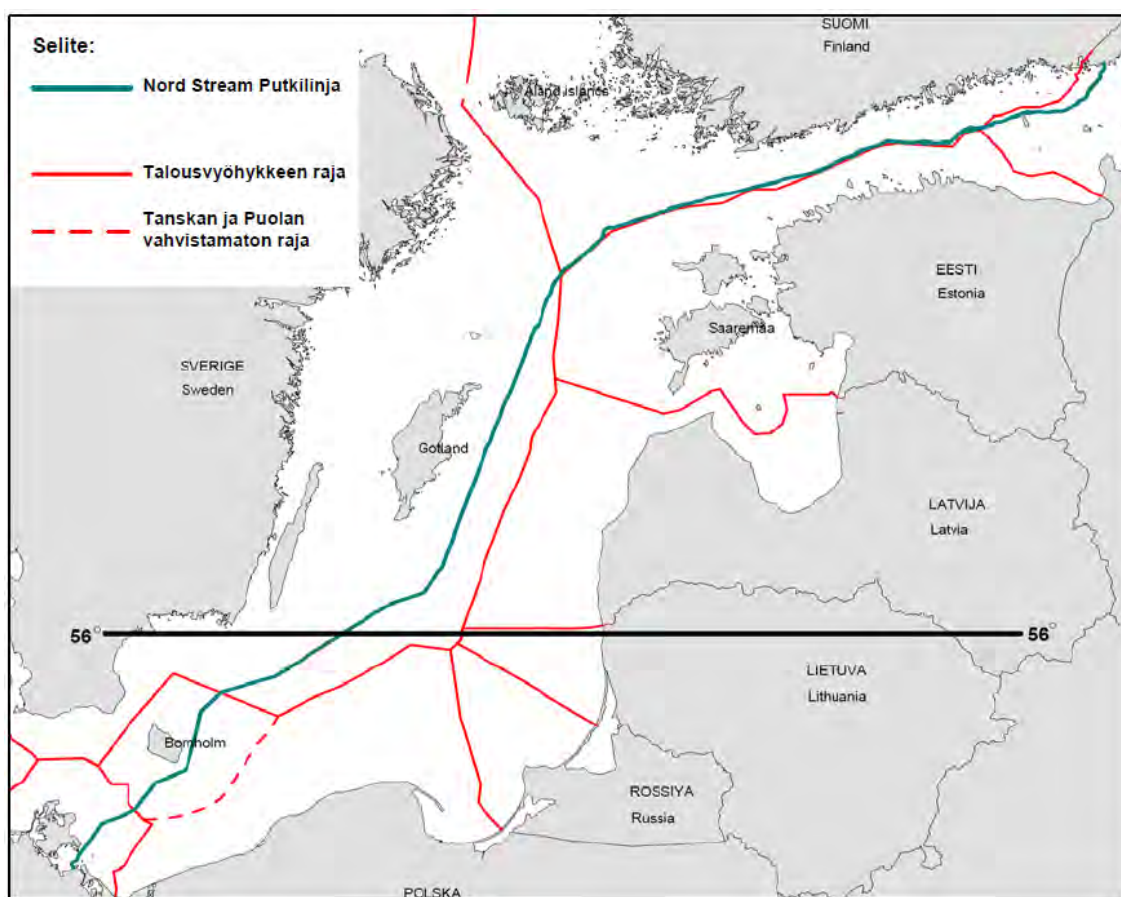
Viime vuosikymmeninä vedenalaisten kivikautisten asutusalueiden sijainti on pystytty arvioimaan oikein niin sanotulla kalastusaluemallilla. Malli perustuu siihen tietoon, että kivikauden asukkaat olivat monin tavoin hyvin riippuvaisia meren antimista /6/. Kertyneiden tietojen perusteella keskiajan ihmiset suosivat asuinalueina hyvin järjestelmällisesti tietyntyläisiä alueita, jotka olivat otollisia kalastukselle /7/. Kalastusaluemallin teoriapohja voidaan tiivistää seuraavasti:

"Asutukset rakennettiin rannikolle rysäkalastukselle otollisten alueiden välittömään läheisyyteen. Tällaisia alueita olivat virtojen suualueet, vuonojen kapeikot sekä pienet saaret ja niemekkeet lähellä vuonojen kaltevia pohjia" /6/.

Vedenalaisten asutusalueiden todennäköiset sijaintipaikat voidaan siten määrittää kalastusmallin ja kvartaarigeologian, rannikon pinnanmuodostuksen ja tutkittavan alueen sedimentaatio-olosuhteiden perusteella.

Vedenalaiset kivikautiset asutusalueet havaitaan (sukeltajat) usein silmämääräisesti merenpohjan pinnalta tai merenpohjan pintasedimenttien alapuolelta löytyvien työstettyjen piikivikappaleiden perusteella. Useissa tapauksissa merenpohjassa on piikivien lisäksi katiskojen jäänteitä. Myös tulisijoja ja puutyökalujen tai ruoanjäämien kaltaisia orgaanisia esineitä on tunnistettu /7/. Silmämääräiset havainnot ovat mahdollisia kuitenkin vain tietyntasteiseen eroosioon asti. Osa muinaisen asutuksen aikaisesta maakerroksesta on täysin hautautunut merenpohjaan, jolloin asutusalueita ei voida havaita silmämääräisesti. Asutusalueet ovat näissä tapauksissa alttiina tietyille sedimentaatio-olosuhteille, minkä vuoksi niiden sijainti voidaan arvioida.

Vedenalaisten asutusalueiden löytyminen pohjoisempaa kuin 55,5–56 astetta pohjoista leveyttä on kuitenkin epätodennäköistä, koska nämä alueet eivät olleet vedenpinnan yläpuolella kivikaudella (katso **Kuva 2.2**) /8/.



Kuva 2.2 Vedenalaisia asutusalueita ei todennäköisesti ole Itämeressä pohjoisen 56 leveysasteen pohjoispuolella

2.2.3 Vyöhykkeisyys

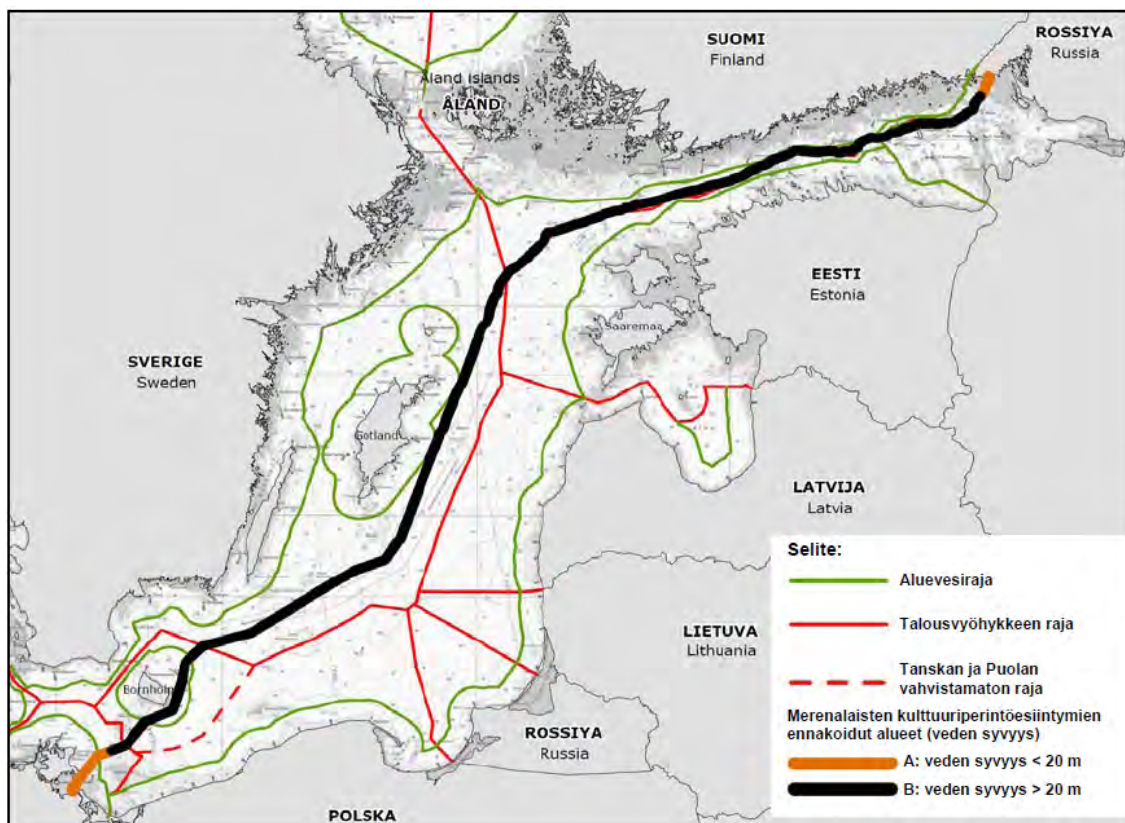
Kulttuuriperintökohteita arvellaan mahdollisesti sijaitsevan kahdella ennakoitulla alueella Itämeressä.

Taulukko 2.1 Ennakoitujen alueiden määritelmä

Alue	Määritelmä
A	Matalan veden alueet, joissa veden syvyys on alle 20 metriä. Itämeren keski- ja eteläosien (pohjoisen 56 leveysasteen eteläpuolella) A-alueilta saattaa löytyä vedenalaisia asutusalueita. Itämeren A-alueilla saattaa yleisesti olla hajonneiden tai rikkiinäisten hylkyjen jäänteitä (mahdollisesti sedimenttien sisällä), joita ei ole löydetty tutkimusten aikana.
B	Alueet, joissa veden syvyys on yli 20 metriä. B-alueilta saattaa löytyä sedimenttien sisällä olevia hylkyjä, joita ei ole löydetty tutkimusten aikana. B-alueen matalimmista kohdista (alle 40–45 m) ja pohjoisen 56 leveysasteen eteläpuolelta on pieni mahdollisuus löytää vedenalaisia kivikautisia asutusalueita. Todennäköisyys on kuitenkin paljon pienempi kuin A-alueella.

Mahdollisuus, että eteen tulee aikaisemmin havaitsemattomia kulttuuriperintökohteita, vaihtelee näiden alueiden välillä. Rakennustyön aikana on sen vuoksi syytä noudattaa erityistä valppautta ja varovaisuutta tietyillä alueilla. Valppautta tulee noudattaa erityisesti alueella A, jossa voi olla vedenalaisia kivikautisia asutusalueita.

Periaatteessa alueen B voisi jakaa osiin, joissa on pehmeämpää sedimenttiä ja mahdollisia hautautuneita kohteita, ja toisaalta osiin, joissa on kovempia pohja-aineita ja joissa satunnaiset löydöt ovat hyvin epätodennäköisiä. Tällaista jakoa ei kuitenkaan ole tehty nykyisessä hankkeessa, koska sillä ei ole käytännön merkitystä rakennusprosessille. **Kuvassa 2.3** on esitetty ennakoitut alueet putkilinjojen reittien varrella.



Kuva 2.3 Ennakoidut alueet (veden syvyydet) Nord Stream -putkilinjojen reittien varrella

2.3 Kenttätutkimusten tiedot

2.3.1 Tutkimusstrategia

Kulttuuriperintökohteet on tunnistettu geofysikaalisissa tutkimuksissa kerättyjen viistokaikuluotain- ja magneettikenttätietojen tulkinnan perusteella.

Nord Stream on tutkinut kulttuuriperintökohteet menetelmällä, joka on sisältänyt seuraavat vaiheet:

- Julkaistujen tietojen arviointi
- Vuosina 2005 ja 2006 tehtyjen esitutkimusten arviointi
- Tarkkojen geofysikaalisten tutkimusten tekeminen putkilinjojen reitin optimoimiseksi vuosina 2007 ja 2008

- Aiheuttajaosapuolten ja kohdeosapuolten viranomaisten konsultointi ja yhteydenpito heihin
- Aiheuttajaosapuolten kansallisten viranomaisten tutkimustietojen arviointi
- Ankkurikäytävän tutkimuksen työmäärän määrittely
- Ankkurikäytävän tutkimuksen tekeminen putkilinjojen asennusvaiheen suunnittelua varten (meneillään, alkoi marraskuussa 2008 ja valmistuu vuoden 2009 kolmannella neljänneksellä)

Yksityiskohtaisten geofysikaalisten tutkimusten tavoitteena oli määrittää kahdelle putkilinjalle reitti, joka mahdollistaa parhaiten putken onnistuneen laskemisen, vaatii vähiten merenpohjan muokkaustöitä ja aiheuttaa hyväksyttävissä olevia vaikutuksia kulttuuriperintökohteissa. Optimoinnin aikana putkilinjojen reittiä on muutettu pienillä peräkkäisillä muutoksilla. Tutkituista käytävistä on esitetty kuvaus, katso **Kuva 2.3**. Sopivien reittien määrittämisen jälkeen on tutkittu putkikäytävää laajempi ankkurikäytävä. Ankkurikäytävässä mahdollisesti olevien esteiden ja hylkyjen sijainti on määritetty alueilla, joihin putkenlaskualukset pudottavat ankkurit. Ankkurikäytävien tutkimuksen tavoitteena on varmistaa mahdollisimman luotettavasti, ettei käytävissä ole tärkeitä kulttuuriperintökohteita.

2.3.2 Esitutkimukset vuosina 2005 ja 2006

Venäläinen suunnittelu- ja tutkimustoimisto PeterGaz toteutti vuosina 2005 ja 2006 kaksi suurta tutkimusohjelmaa. Tutkimusten tukena toimivat venäläinen urakoitsija Svarog ja saksalainen Fugro Osae.

Vuonna 2005 tehtiin geofysikaalinen selvitys reitin valinnan ja optimoinnin tueksi. Tutkimuksen tulokset mahdollistivat merenpohjan morfologian, pohjan pintarakenteen, kulttuuriperintökohteiden ja nimellisen kaksi kilometriä leveän käytävän alueella sijaitsevien muiden kohteiden arvioinnin Venäjän rantautumisalueelta Saksan rantautumisalueelle. Tutkimuksen laajuus oli noin 17000 kilometriä linjassa reitin varrelta.

Vuonna 2006 tehtiin yksityiskohtainen geofysikaalinen tutkimus 180 metriä leveässä käytävässä, jonka keskilinja kulkee valitun konseptisuunnitelman mukaisilla putkilinjareiteillä. Noin 5000 kilometrin tutkimuksessa linjassa reitin varrelta saatiin aiempaa tarkempia tietoja merenpohjan topografiasta (2 x 2 metrin digitaalinen mallinnus) ja tunnistettiin kohteet jatkotutkimuksia varten. Geofysikaalisen vaiheen jälkeen valittiin kohteet (mahdolliset ammuksentoukko tai hylkyt), jotka tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla. Valitut kohteet sijaitsivat enintään 20 metrin etäisyydellä konseptisuunnitteluvaiheen reitistä.

Näissä tutkimuksissa käytettiin seuraavia välineitä:

- Monikeilakaikuluotaus syvyysolosuhteiden määrittämiseen

- Viistokaikuluotaus (100/300 kHz) merenpohjan kohteiden tunnistamiseen
- Sedimenttikaikuluotaus (2–7 kHz Chirp ja Boomer) matalien alueiden geologian tutkimiseen
- Yksisensorinen magnetometri (Caesium ja Overhauser) rautapitoisten esineiden tunnistamiseen
- ROV-laitteet (kauko-ohjatut vedenalaiset laitteet), joissa on videokamera ja pulssi-induktiomittari hautautuneiden tai paljaana olevien johtavien materiaalin paikallistamiseen

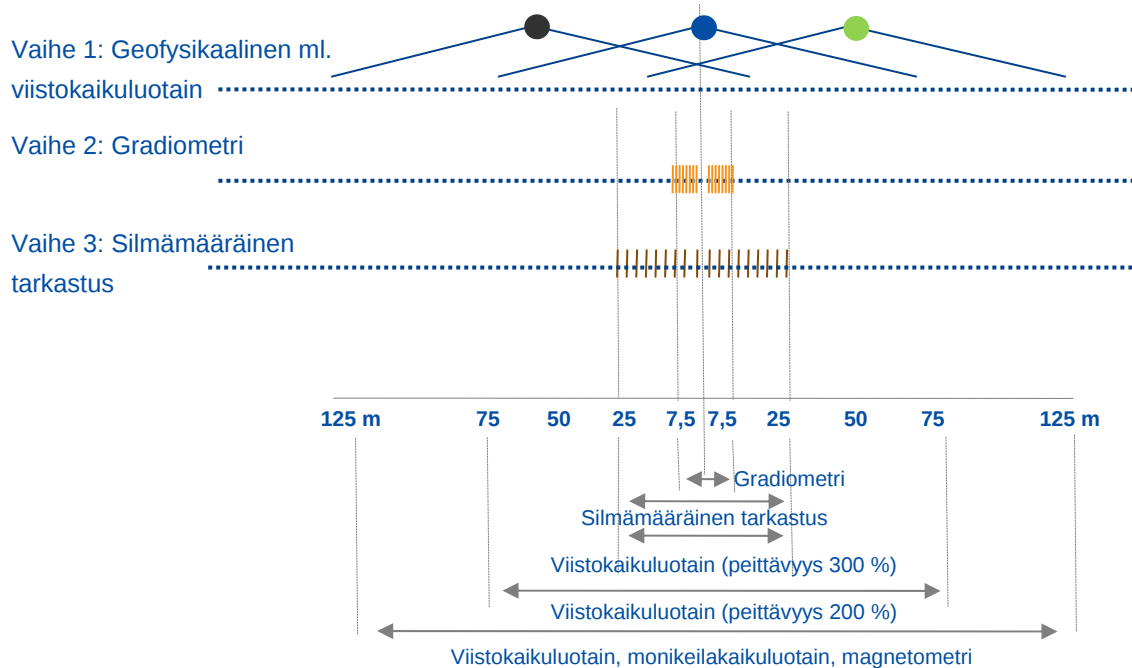
2.3.3 Tarkka geofysikaalinen tutkimus vuosina 2007–2009

Vuosina 2005 ja 2006 tehtyjen tutkimusten arviointi osoitti, että tutkimusmenetelmää voitiin parantaa. Konseptireittiä jouduttiin lisäksi muuttamaan merenpohjan muokkaustöistä aiheutuvien ympäristövaikutusten vähentämiseksi mahdollisimman vähäisiksi.

Tämän seurauksena vuosina 2007–2009 suunniteltiin ja toteutettiin tarkka geofysikaalinen ja ammusten seulontatutkimus. Tutkimus suunniteltiin siten, että saadut tulokset olivat entistä tarkemmat ja kohteet voitiin havaita entistä luotettavammin koko käytävässä Venäjältä Saksaan. Tutkimus eteni vaiheittain seuraavasti:

- Vaihe 1 – Geofysikaalinen vaihe: viistokaikuluotaimen tarkkuutta lisättiin yli 500 kHz:iin
- Vaihe 2 – ROV-laitteeseen asennettu gradiometri: gradiometrinen taulukko kehitettiin kaikkien rautapitoisten kohteiden tunnistamiseksi 15 metrin levyisen asennuskäytävän alueella
- Vaihe 3 – Silmämääräinen tarkastus ROV-laitteella: kaikki tunnistetut kulttuuriperintökohteet (+/–125 metrin etäisyydellä) ja mahdolliset ammuksat (+/–25 metrin etäisyydellä) tarkastettiin silmämääräisesti.

Vaiheissa 1–3 saavutettu peittävyys kuvataan seuraavassa, **Kuva 2.4:**



Kuva 2.4 Tarkan geofysikaalisen ja ammusten seulontatutkimuksen vaiheet

2.3.4 Tarkan geofysikaalisen ja ammusten seulontatutkimuksen toteutus

Tutkimus- ja muiden lupien vuoksi tutkimusalue jaettiin kahteen pääalueeseen:

- Venäjän alue
- Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan yhdistetty alue

Venäjän alue

Geofysikaalisen vaiheen (vaiheen 1) tutkimukset teki PeterGaz vuonna 2007 Svarogin tuella. Tutkimus kattoi noin 800 kilometriä linjassa putkilinjan reitin varrella.

ROV-vaihe (vaiheet 2 ja 3) alkoi joulukuussa 2008 ja jatkunee vuoden 2009 puoliväliin saakka.

Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Saksan yhdistetty alue

Ruotsalainen Marin Mätteknik AB (MMT) vastasi koko tutkimuksen laajuudesta norjalaisen DoF:n avustaessa hetkellisesti. Tutkimukset tehtiin maaliskuusta 2007 elokuuhun 2008 ulottuneella jaksolla.

Geofysikaaliseen vaiheeseen (vaihe 1) sisältyi sekä sotatarvikeseulontatutkimus että yksityiskohtaisia suunnitteluselvityksiä. Sen aikana tutkittiin noin 13 300 kilometriä putkilinjan reitin varrelta.

Tutkimusvaiheessa 2 (ROV-laitteisiin asennetuilla gradiometreillä tehdyissä tutkimuksissa) tutkittiin 6 400 kilometriä linjassa putkilinjan reitin varrelta.

Silmämääräiseen tarkastusvaiheeseen (vaihe 3) sisältyi kaikkien lopullisissa 15 metrin asennuskäytävissä sijaitsevien kohteiden ja valittujen, ihmisten toiminnan tuloksena syntyneitä jäänteitä sisältävien kohteiden tarkastus 50 metrin turvallisuuskäytävässä. Lisäksi tarkastettiin kaikki mahdollisesti arvokkaat kulttuuriperintökohteet +/-125 metrin etäisyydellä asennuskäytävästä.

2.3.5 Tutkimustulokset – merelliset kulttuuriperintökohteet

Kulttuuriperintökohteiden yksityiskohtaiset geofysikaaliset tutkimustulokset on esitetty tässä jaksossa. Tutkimustulokset ovat kansallisten meriviranomaisten tarkasteltavina ja edelleen keskustelun alaisia, minkä vuoksi Nord Stream esittelee löydökset ilmoittamatta tarkkoja koordinaatteja. Asianmukaisten viranomaisten laadittua arvion tuloksista tiedot voidaan julkistaa viranomaispäätösten mukaan vaihdellen.

Venäjän alue

Leningradin alueen kulttuurikomitean (kulttuuriperintökohteiden säilyttämisestä ja käytöstä vastaavan keskusviraston) antamien tietojen mukaan putkilinjan reitti ylittää alueen, jolla on historiallista, kulttuurillista ja arkeologista arvoa. Tämä alue on Portovajan lahti ja putkilinjan mereen asennettavan osan koillinen asennusalue Venäjän aluevesillä alueella, jossa Viipurinlahden taistelu käytiin vuonna 1790.

Hylyt

Venäjän federaation kulttuuriperintökohteista (historiallisista ja kulttuurisista muistomerkeistä) 25. kesäkuuta 2002 antaman lain nro 73-FZ artiklan 18 perusteella kaikki löydetty kulttuuriperintökohteet on suojattava, kunnes päätös niiden rekisteröimisestä kulttuuriperintökohteeksi tehdään.

Geofysikaalisten tutkimusten aikana havaittiin useita hylkyjä.

Kaksi hylystä sijaitsee alle 50 metrin etäisyydellä putkilinjareitistä. Hylyt ovat seuraavat:

- 8-03-4529 (vaihtoehtoisesti ID 03-7W) – Puinen hylky (tasasuuntainen), eheä, pituus noin 21 metriä. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla. Lähimpänä hylkyä sijaitsee läntinen putkilinja

- 8-03-0565 (vaihtoehtoisesti ID 03-1) – Puinen hylky (tasasuuntainen), keulaosa eheä, pituus noin 20 metriä. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla. Hylkyä lähinnä sijaitsee itäinen putkilinja, mutta myös läntinen putkilinja on suhteellisen lähellä (60 metrin etäisyydellä)

50–250 metrin etäisyydeltä putkilinjasta (vaihtoehto 1) on löydetty kaikkiaan kahdeksan hylkyä tai mahdollista hylkyä:

- 8-02-3535 – Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella (sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa)
- 8-02-1286 – Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla (sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa)
- 8-02-0580 – Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla (sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa)
- 8-02-0099 – Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella (sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa)
- 8-03-5827 – Puinen purjelaiva. Kohde tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla (sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa)
- 8-03-2167 (vaihtoehtoisesti ID 03-5W) – Osittain romahtanut puualus, pituus noin 25 metriä. Aluksen keittiö ja kiviuni ovat hyväkuntoisia. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla. Lähimpänä hylkyä sijaitsee läntinen putkilinja
- 8-03-1106 (vaihtoehtoisesti ID 03-3W) – Puinen hylky (tasasuuntainen), peräsin eheä, pituus noin 34 metriä. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla. Lähimpänä hylkyä sijaitsee läntinen putkilinja
- 8-03-1040 (vaihtoehtoisesti ID 03-2E) – Puinen rahtialus (tasasuuntainen), ankkuri riippuu keulasta, pituus noin 21 metriä. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla. Hylky sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa



Kuva 2.5 Viistokaikuluotainkuva ja ROV-kuvamateriaalia hylystä 8-03-5827

Seuraavat seitsemän hylkyä sijaitsevat yli 250 metrin etäisyydeltä putkilinjan reitistä, mutta kuitenkin ankkurikäytävän sisäpuolella:

- 8-01-1159 – Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella (sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa)
- 8-02-0616 (vaihtoehtoisesti ID 02-3W) – Toisen maailmansodan aikainen hylky, pituus noin 19 metriä. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla (sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa)
- 8-02-0524 (vaihtoehtoisesti ID 02-2W) – Teräsrunkoinen purjelaiva, pituus noin 36 metriä. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla (sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa)
- 8-03-5365 – Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella (sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa)
- 8-03-3503 (vaihtoehtoisesti ID 03-6E) – Puinen hylky (tasasuuntainen), haljennut pitkittäissuunnassa, pituus noin 18,5 metriä. Ylösalaisin oleva limisaumainen valaanpyyntivene sijaitsee keskellä hyllyn jäänteitä. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla. Lähimpänä hylkyä sijaitsee itäinen putkilinja
- 8-03-1860 (vaihtoehtoisesti ID 03-4E) – Puualus, romahtanut. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla. Lähimpänä hylkyä sijaitsee itäinen putkilinja

- 8-04-5077 (vaihtoehtoisesti ID 04-1E) – Proomua muistuttava metallihylky, pituus noin 32 metriä. Hylky tunnistettiin viistokaikuluotaintietojen perusteella ja tarkastettiin silmämääräisesti ROV-laitteilla. Lähimpänä hylkyä sijaitsee itäinen putkilinja

Taulukko 2.2 Hylt Venäjän alueella

	Arvioitu etäisyys lähimmästä putkilinjasta (itäinen/läntinen)		
	0–50 metriä	50–250 metriä	> 250 metriä
Hylkyjen tai mahdollisten hylkyjen määrä	2	8*	7*

*Luettelo yli 50 metrin etäisyydellä putkilinjoista olevista hylkyistä ei ehkä ole täydellinen, koska putkilinjoja ympäröivää ankkurikäytävää (1 kilometri putkilinjojen kummallakin puolella) ei ole vielä tutkittu yksityiskohtaisesti.

Tutkimustulokset on lähetetty Venäjän tiedeakatemian aineellisen kulttuurihistorian laitokselle löydettyjen kohteiden tunnistamista, kuvausta ja arviointia varten sekä asiantuntijalausannon valmistelua varten.

Vedenalaiset asutusalueet

Vedenalaiset kivikautiset asutusalueet eivät muodosta ongelmaa Venäjän aluevesillä, koska maa tässä Itämeren osassa on noussut (eikä laskenut) viime jääkauden jälkeen.

Suomen alue

Hylt

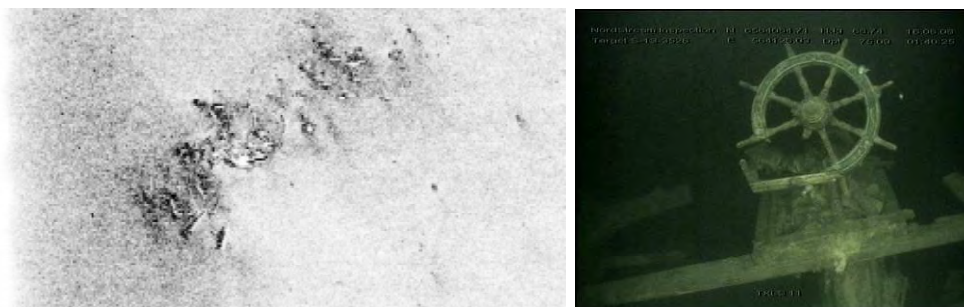
Useita hylkyjä ja mahdollisia hylkyjä on tunnistettu putkilinjan reitin varrella arkistolähteiden ja -tutkimusten perusteella. Hylkyjä on monentyyppisiä, muun muassa toisen maailmansodan aikainen hävittäjä, lentokone ja useita vaihtelevan ikäisiä puisia purjealuksia. Museovirasto on arvioinut asennuskäytävässä sijaitsevien hylkyjen arkeologisen arvon /9/. Museovirasto arvioi myös ankkurikäytävässä sijaitsevat kohteet.

Yhteensä neljä hylkyä tai mahdollista kulttuuriperintökohdetta sijaitsee alle 50 metrin etäisyydellä putkilinjojen reiteistä. Hylt ovat seuraavat:

- Pieni purjevene* (S-10-3237) – Hyväkuntoinen limisaumainen purjevene, joka edustaa Suomessa yleisesti tunnettua tyyppiä. Hyllyn ikää ei voida määritellä tarkasti, mutta iän arvioidaan olevan 50–150 vuotta. Hyllyn uppoamisajankohtaa ei tunneta, mutta sillä ei arvioida olevan historiallista arvoa. Etäisyys läntisestä putkilinjasta: 0 metriä

- *Kasa ruskeita esineitä* (S-07-2744) – Paleontologin arvion mukaan kyseessä on luonnontieteellinen kohde (luuranko). Selkänikamat ovat liian suuria pleistoseenikauden nisäkkään nikamiksi, mahdollisesti valaan luuranko. Etäisyys itäisestä putkilinjasta: 8 metriä
- *Puurakenteinen hylky* (S-W8A-10289) – Museoviraston alustava arvio: yli 100 vuoden ikäinen hylky, jolla arvioidaan olevan kulttuuriperintöarvoa. Etäisyys läntisestä putkilinjasta: 25 metriä
- *Puurakenteinen laivan hylky* (S-13-3526) – Museoviraston alustava arvio: yli 100 vuoden ikäinen. Etäisyys läntisestä putkilinjasta: 48 metriä

Edellä kuvattujen hylkyjen lisäksi pieni pala puista mastoa on löydetty 14 metrin etäisyydellä putkilinjan reitistä. Maston osa on videokuvattu tarkasti kauko-ohjatulla vedenalaisella työrobotilla (ROV). Museoviraston arvion mukaan kohteella ei ole historiallista arvoa /10/.

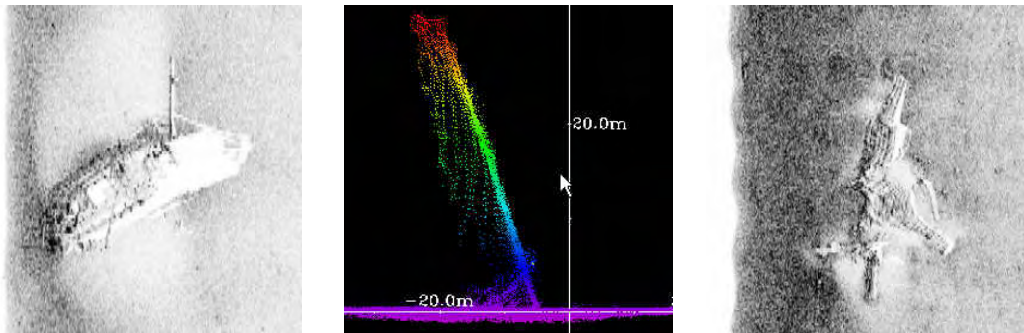


Kuva 2.6 Vasemmalla: viistokaikuluotainkuva kohteesta S-07-2744. Oikealla: valokuva kohteesta S-13-3526

Kaikkiaan seitsemän hylkyä tai mahdollista hylkyä on löydetty 50–250 metrin etäisyydeltä putkilinjoista:

- *Puurakenteinen purjealus* (S-05-2385) – Arvioitu rakentamisajankohta 1880–1920. Uppoamisajankohta tuntematon, mutta todennäköisesti yli 100 vuotta sitten. Hyllyllä arvioidaan olevan kulttuurihistoriallista arvoa. Hylky sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa
- *Taistelulaiva* (S-07-2736 ja Museoviraston tunnus 2440) – Venäläisen vuonna 1893 uponneen taistelulaiva *Rusalkan* hylky. Hyllyllä on kulttuuriperintöarvoa. Hylky sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa
- *Lentokone* (S-08-2610) – Tunnistamaton lentokone. Mahdollisesti itäeurooppalaista alkuperää ja mahdollisesti toisen maailmansodan ajalta tai sitä vanhempi. Ei arvoa Museovirastolle, mutta mahdollisesti arvoa Suomen ilmailumuseolle tai puolustusministeriölle. Hylky sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa

- *Puurakenteinen purjelaiva* (S-11-3138) – 1900-luvulle tyypillinen rannikkolaivan hylky. Monet hyllyn osat ovat vaurioituneet. Hylky sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa
- *Suurikokoinen sotalaiva* (S-09-3025) – Suuren sotalaivan hylky. Hyllyn uskotaan olevan neuvostoliittolainen hävittäjä *Smetleyvi*, joka upposi marraskuussa 1941 osuttuaan miinaan. Kuuluu puolustusministeriön toimivallan alaan. Hylky sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa
- *Modernin hyllyn osa* (S-14-3569) – Modernin hyllyn jäänteet. Mahdollisesti hautautunut hylky, mutta todennäköisesti vain hyllyn osa. Jäänteillä ei ole kulttuuriperintöarvoa. Hylky sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa
- *Porkkalan avomerihylky* (Museoviraston tunnus 2422) – Tunnistamattoman puurakenteisen purjelaivan hylky, todennäköisesti 1800-luvulta. Hylky sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa

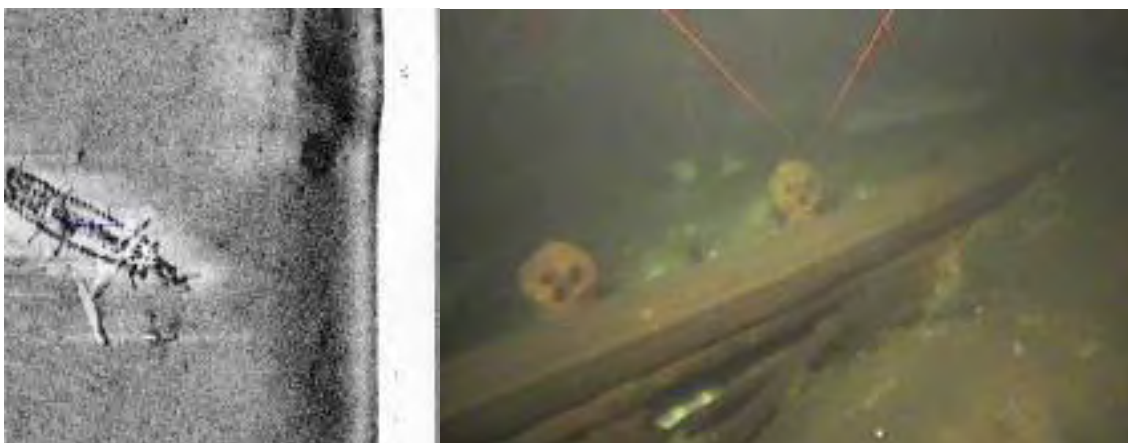


Kuva 2.7 Vasemmalla: viistokaikuluotainkuva kohteesta S-05-2385. Keskellä: monikeilakaikuluotainkuva taistelulaiva Rusalkasta, josta ilmenee laivan lähes pystysuora asento vesipatsaassa. Oikealla: viistokaikuluotainkuva kohteesta S-08-2610

Seuraavat kuusi hylkyä tai mahdollista hylkyä sijaitsevat yli 250 metrin etäisyydeltä putkilinjojen reiteistä, mutta kuitenkin ankkurikäytävän sisäpuolella:

- *Puurakenteinen purjelaiva* (S-08-2939) – Suhteellisen hyvin säilynyt hylky, joka edustaa 1800-luvun puolivälissä tai lopussa käytössä ollutta laivatyyppiä. Kosketusmiina lähellä tyyrpuurin puolella. Hylyllä arvioidaan olevan kulttuuriperintöarvoa. Hylky sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa
- *Mahdollinen hylky* (16-14) – Viistokaikuluotaimella (SSS) havaittu poikkeama, joka voi olla hylky. Silmämääräinen tarkastus kauko-ohjatulla vedenalaisella työrobotilla viittaa siihen, että kyseessä voi olla hylky, mutta kohde vaatii lisätutkimuksia. Kohteella arvioidaan olevan kulttuuriperintöarvoa. Hylky sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa

- *MUS1* (Museoviraston tunnus 2489) – Neuvostoliittolaisen matkustajahöyrylaiva *Andrei Zdanovin* hylky. Alus upposi marraskuussa 1941 osuttuaan miinaan. Kuuluu puolustusministeriön toimivallan alaan. Hylky sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa
- *Tunnistamaton hylky* (1-10) – Hylky havaittu ainoastaan viistokaikuluotaimella. Hyllyn arkeologista merkitystä ei ole vielä arvioitu. Hylky sijaitsee lähinnä läntistä putkilinjaa
- *Tunnistamaton hylky* (4-9) – Hylky havaittu ainoastaan viistokaikuluotaimella. Hyllyn arkeologista merkitystä ei ole vielä arvioitu. Hylky sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa
- *Tunnistamaton hylky* (3-9) – Hylky havaittu ainoastaan viistokaikuluotaimella. Hyllyn arkeologista merkitystä ei ole vielä arvioitu. Hylky sijaitsee lähinnä itäistä putkilinjaa



Kuva 2.8 Kuvia tutkimuksen aikana Suomen talousvyöhykkeeltä löydetystä hylystä S-08-2939. "Kalloplokit" (laivan takilan osa) ovat edelleen paikoillaan

Putkilinjojen reittejä ja niiden lähialuetta tutkittaessa löydettiin toisen maailmansodan aikainen sukellusvene. Sukellusvene sijaitsee yli 1200 metrin etäisyydellä putkilinjan reitistä. Hylky ei ole hankealueella, koska se sijaitsee ankkurikäytävän ulkopuolella, eikä hankkeella ole siihen vaikutusta. Tästä syystä sukellusveneeseen hylkyä ei kuvata tekstissä tämän enempää.

Putkilinjojen reitit sijaitsevat noin 7,5 kilometrin etäisyydellä matkustajalautta Estonian rauhoitusalueesta /11/. Hyllyn rauhoitusalue on esitetty **Kuvassa 2.9** yhdessä muiden hylkylöydösten kanssa Nord Stream -putkilinjojen reittien varrella Suomen talousvyöhykkeellä.



Vedenalaisten asutusalueiden löytyminen 55,5–56 astetta pohjoisen leveyspiirin pohjoispuolelta on kuitenkin edempänä kuvatulla tavalla epätodennäköistä, koska nämä alueet eivät olleet vedenpinnan yläpuolella kivikaudella /8/. Täten vedenalaiset asutusalueet eivät ole merkityksellisiä arvioitaessa Suomen talousvyöhykkeen kulttuuriperintöä (katso **Kuva 2.2**).

Tutkimusten aikana Ruotsin hankealueen putkikäytävästä (+/- 125 metriä) ei löydetty hylkykohteita. Putkikäytävien merenpohjan todettiin olevan pääasiassa vapaa vieraista esineistä. Joitakin nykyaikaisia kohteita kuitenkin havaittiin. Lisäksi löydettiin yksi sotkeutunut kalaverkko ja kaksi tunnistamatonta ihmisen tekemää kohdetta, joilla voi olla jonkin verran ikää.

mutta ei arkeologista arvoa. Tutkimustiedot ovat parhaillaan Ruotsin kansallisten merimuseoiden (Statens maritima museer, SMM) arvioitavana.

Vedenalaiset asuinpaikat ja maisemat

Ruotsin kansallisten merimuseoiden (SMM) mukaan putkikäytävällä ei ole rekisteröityjä arkeologisia kohteita /2/. Putkilinja sijaitsee Ruotsin aluevesien ulkopuolella, eikä alueella ole siten tehty järjestelmällisiä arkeologisia tutkimuksia ja kartoituksia.

Mesoliittisella kaudella (vanhempi kivikausi 8000–4200 eKr) jotkut osat Öölannin ja Gotlannin eteläpuolella olevan Södra Midsjöbankenin alueesta olivat merenpinnan yläpuolella. Siksi on mahdollista, että nykyisin merenpinnan alla olevalla alueella on jäänteitä asuinpaikoista ja/tai kausiluonteisista metsästysleireistä /12/.

Ruotsin museoviraston (Riksantikvarieämbetet) mukaan Blekingen rantaviiva (noin 75 kilometriä länteen putkilinjan reitiltä) oli 10000 vuotta sitten noin 20 metriä nykyistä matalammalla /13/. Siksi on todennäköistä, että vedenalaisia kivikautisia asuinpaikkoja löytyy enintään 20 metriä syviltä alueilta. Toisaalta on jossain määrin mahdollista, että vedenalaisia asuinpaikkoja voi löytyä hieman syvemmistäkin vesistä, koska merenpinnan muutokset Itämerellä eivät ole olleet yhtenäisiä.

Putkilinjan reitti ylittää Hoburgsbankenin eteläisimmän osan sekä kulkee pohjoisen ja eteläisen Midsjöbankenin välistä kohdalla, jossa syvyys on yli 20 metriä.

Tutkimustietojen mukaan merenpohja alueella, jossa putkilinjan reitti ylittää pohjoisen ja eteläisen Midsjöbankenin (veden syvyys 25–45 metriä), koostuu pääasiassa moreenista ja peruskalliosta. Mahdollisuus, että alueella on *in situ* kivikautisia asuinpaikkojen jäänteitä, on erittäin vähäinen, koska näillä alueilla on todennäköisesti tapahtunut veden alle jäämisen jälkeen jonkinasteista eroosiota. Asuinpaikkojen jäänteiden löytyminen peruskalliosta tai jäätikön synnyttämästä moreenista ei ole mahdollista.

Noin 55 kilometriä pitkän pohjoisen ja eteläisen Midsjöbankenin alueen ulkopuolella, vain noin 4,5 kilometrin päässä, merenpohja koostuu uudemmista pohjasedimenteistä. Näillä alueilla veden syvyys on kuitenkin yli 38 metriä. Vaikka onkin mahdollista, että näiltä alueilta saattaa löytyä vedenalaisia asuinpaikkoja, on todennäköisempää, että niitä ei löydy. Nämä nuoremmat sedimentit voivat kuitenkin sisältää hautautuneita hylkyjä myöhemmiltä kausilta.

Tanskan hankealue

Hylyt

Vuosien 2007–2008 viistokaikuluotaintutkimuksissa Tanskan hankealueen putkilinjojen reiteillä havaittiin seitsemän hylkyä tai mahdollista hylkyä.

Kaksi hylystä sijaitsee alle 50 metrin etäisyydellä putkilinjojen reiteistä:

- S-DK1-2-36-4472 – Puurakenteinen hylky; romahtanut. Hylkyalueen pituus on noin 28 metriä. Lähimpänä hylkyä sijaitsee läntinen putkilinja
- S-S33-3802 – Rautarunkoinen hylky; pituus noin 42 metriä. Lähimpänä hylkyä sijaitsee itäinen putkilinja

Seuraavat kolme hylkyä sijaitsevat 50–250 metrin etäisyydellä putkilinjoista:

- S-S34-3811 – Nuori puurakenteinen hylky; todennäköisesti kalastusalus. Hyllyn pituus on noin 15 metriä. Lähimpänä hylkyä sijaitsee itäinen putkilinja
- S-S33-3809 – Puurakenteinen hylky; runsaasti takertuneita kalastusverkkoja; pituus noin 26 metriä. Lähimpänä hylkyä sijaitsee itäinen putkilinja
- S-S33-3782 – Nuori puurakenteinen kalastusalus; pituus noin 20 metriä. Lähimpänä hylkyä sijaitsee läntinen putkilinja

Kaksi hylkyä sijaitsee yli 250 metrin etäisyydellä putkilinjoista:

- S-S33-3790 – Puurakenteinen hylky; pituus noin 25 metriä. Lähimpänä hylkyä sijaitsee itäinen putkilinja
- S-S33-3768 – Toisen maailmansodan aikainen sukellusvene. Lähimpänä hylkyä sijaitsee läntinen putkilinja

Vikingskibsmuseet (Viikinkilaivamuseo) arvioi parhaillaan hylkyjen arkeologista merkitystä sekä muita tutkimustietoja. Näiden hylkyjen ja mahdollisten hylkyjen sijainti suhteessa putkilinjoihin esitetään kuvassa **Taulukko 2.3**. Hylkyjen sijainnit ja kohteiden kuvat on esitetty **Kuvassa 2.10**.

Vedenalaiset asuinpaikat ja maisemat

Paikallisen museon (Bornholmin museon) mukaan Bornholmin ympäristössä saattaa noin alle 40 metrin syvyydessä vesissä löytyä vedenalaisia asuinpaikkoja ja metsiä. Vedenalaisten kivikautisten asuinpaikkojen löytyminen on kuitenkin tietyillä alueilla muita alueita todennäköisempää. Nämä alueet määritteli Fredningsstyrelsen (Tanskan ympäristönsuojeluviraston edeltäjä) vuonna 1986, ja ne on lueteltu seuraavassa, katso **Kuva 2.10**. Määritellyt alueet ovat alle 20 metrin syvyydessä ja vastaavat siten (varovaisen arvion mukaan) hyvin alueen A tunnusmerkkejä.

Bornholmin ympäristössä toimivat kalastajat ja kiviaineksen nostajat ovat vuosien saatossa havainneet vedenalaisia metsiä. Vaikka tämän tapaisia vanhoja metsiä sisältäviä alueita ei tavallisesti priorisoida kulttuuriperintökohteita analysoitaessa, veden alle jääneiden puiden (etenkin tammien) kannot ovat arkeologisesti kiinnostavia. Ne voidaan nimittäin mahdollisesti ajoittaa, jolloin saadaan tärkeää tietoa alueen merenpinnan muutoksista. Lähes kaikki tunnetut vedenalaiset metsät ovat alle 20 metrin syvyydessä, joskin osa on tätä syvemmällä (20–40 metrissä) /14/, /15/.



Kuva 2.11 Puunjuuria vedenalaisista metsistä Bornholmin ympäristöstä. Kuva: Bornholmin museon luvalla

Putkilinjojen reitit kulkevat Dueodden itä- ja eteläpuolella sekä Rønne Banken kaakkoispuolella alle 40 metrin syvyydessä. Putkilinjojen reitit eivät kulje alle 20 metrin syvyydessä.

Veden alle jääneitä asuinpaikkoja ei ole merkitty kulttuuriperintökohteiden luetteloihin, eikä putkilinjojen reittien Tanskan osuudelta löydetty tutkimuksissa merkkejä vedenalaisista asuinpaikoista.

Saksan hankealue

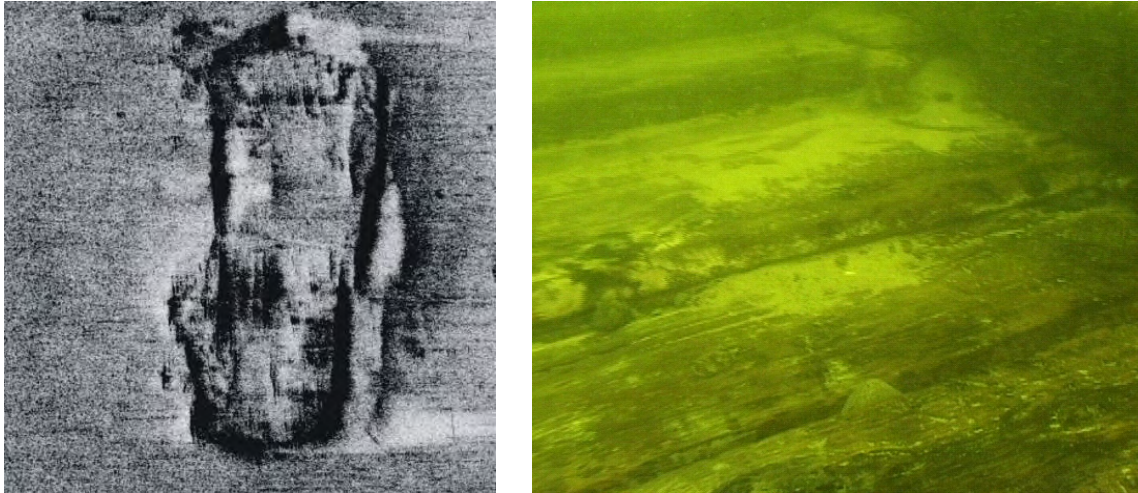
Hylt

Greifswalder Boddenin suulla putkilinjat kulkevat kahdestakymmenestä Suuren Pohjan sodan (1700–1721) aikana upotetusta laivasta koostuvan esteen läpi. Laivat upotettiin, jotta vihollisen alukset eivät pääsisi satamaan. Hylt sijaitsevat itä-länsisuunnassa noin 1,5 kilometrin pituisella alueella. Yksittäisten hylkyjen välinen etäisyys vaihtelee 15 metristä 40 metriin /16/, /17/. Hylt ovat tärkeitä sekä alueellisen että Pohjois-Euroopan historian kannalta, ja samalla ne ovat merkittävä tuon ajan laivanrakennuksen ja purjehduksen tiedonlähde.

Putkilinjojen reitit kulkevat tämän laivarivistön läpi. Siksi yhden pienikokoisen hyllyn kontrolloitu poisto on välttämätöntä. Hyllyn arkeologinen dokumentointi ja tutkimus tehdään vuoden 2008 myöhäissyksyllä ja talvella 2009. Tutkimuksen hallinnoinnista vastaa Mecklenburg-Länsi-Pommerin osavaltion muistomerkkiensuojeluvirasto. Lisäksi Mecklenburg-Länsi-Pommerin osavaltion muistomerkkiensuojeluvirasto tekee vuoden 2009 talvella ja keväällä sukellustutkimuksia alueilla, joilla voi olla hylkyjä. Näiden tutkimusten tarkoituksena on löytää aiemmin tuntemattomia kohteita.

Putkilinjojen rantautumispaikan lähellä Lubminin lähetyvillä on havaittu hylky (**Kuvan 2.12** vasen puoli), joka sijaitsee noin 100 metrin etäisyydellä putkilinjan reitin keskilinjalta. Lisäksi 12 meripeninkulman alueen rajan läheltä on löytynyt toinen hylky. Hylky sijaitsee noin 550 metriä kaakkoon putkilinjojen reiteistä.

BSH:n (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) mukaan alueella on joko hyllyistä tai muista kohteista koostuvia vedenalaisia esteitä. Kaikki luetteloidut kohteet ovat yli 400 metrin etäisyydellä putkilinjojen reiteistä /17/.



Kuva 2.12 Vasemmallä: Viistokaikuluotaimella saatu kuva hyllystä Lubminin lähellä. Oikealla: Yksityiskohta limisaumaisesta hyllystä laivaesteessä /18/

Vedenalaiset asuinpaikat

Mecklenburg-Länsi-Pommerin osavaltion muistomerkkiensuojeluvirasto on vuoden 2008/2009 talvella ja keväällä tehnyt sukellustutkimuksia alueilla, joilla voi olla vedenalaisia asuinpaikkoja. Näiden tutkimusten tulokset eivät ole vielä käytettävissä, mutta tulokset voivat mahdollisesti paljastaa aiemmin tuntemattomia kohteita.

Suurin osa putkilinjojen reiteistä Saksan vesillä on alueella A.

2.4 Neuvottelut ja tapaamiset

Kaikkien kohdeosapuolten kansallisten viranomaisten kanssa on käyty neuvotteluja, joiden tarkoituksena on ollut Nord Stream -putkilinjan läheisyydessä olevien tunnistettujen hylkyjen käsittelytavan arviointi. Neuvottelujen ja asiantuntijatapaamisten pääasiallisina tavoitteina ovat olleet tiedon ja osaamisen siirtäminen, sillä kansalliset kulttuuriperintöviranomaiset ovat vastanneet tutkimustietojen arvioinnista ja tulkinnasta.

2.4.1 Neuvottelut

Espoo-prosessin puitteissa on järjestetty yksi asiantuntijatapaaminen. Tapaaminen järjestettiin Hampurissa 17. syyskuuta 2008. Tapaamiseen osallistui Suomen museoviraston, Tanskan kulttuuriperintöhallinnon (Kulturarvsstyrelsen), Tanskan viikinkilaivamuseon (Vikingskibsmuseet) sekä useiden muiden saksalaisten, tanskalaisten, ruotsalaisten, suomalaisten, puolalaisten ja liettualaisten ministeriöiden, tutkimuskeskusten ja järjestöjen edustajia.

Tapaamisen päätavoitteena oli tutkimustulosten ja mahdollisten vaikutusten esitleminen mahdollisimman läpinäkyvällä tavalla. Tapaamisen keskeisiin selvennyksiin kuuluivat:

- Tutkimuskäytävän määrittäminen eli asennuskäytävä ja ankkurikäytävä
- Ankkurikäytävän suunniteltu tutkimus
- Putken laskemisen ja ankkuroinnin tarkkuus
- Tutkimustulosten riippumattomuus ja arkeologisten arviointien objektiivisuus
- Maiden välinen tietovaihto eli arkeologisten tietojen jakaminen löydettyjen hylkykohteiden sijaintimaiden kanssa

2.4.2 Tapaamiset

Kansallisilla tasoilla on järjestetty useita tapaamisia, joissa on käsitelty kulttuuriperintöasioita. Näissä tapaamisissa on keskitytty pääasiassa tutkimustietojen esittelyyn, tutkimustietojen siirtämiseen viranomaisille, tietojen arkeologisesta arviointistrategiasta keskustelemiseen sekä putkilinjan asennusmenetelmiä koskevan tiedon jakamiseen.

Suomi:

2. helmikuuta 2007, Museovirasto

10. tammikuuta 2008, Museovirasto

30. tammikuuta 2009, Museovirasto

Ruotsi:

22. lokakuuta 2008, Statens Maritima Museer

Tanska:

28. elokuuta 2008, Vikingeskibsmuseet, Roskilde

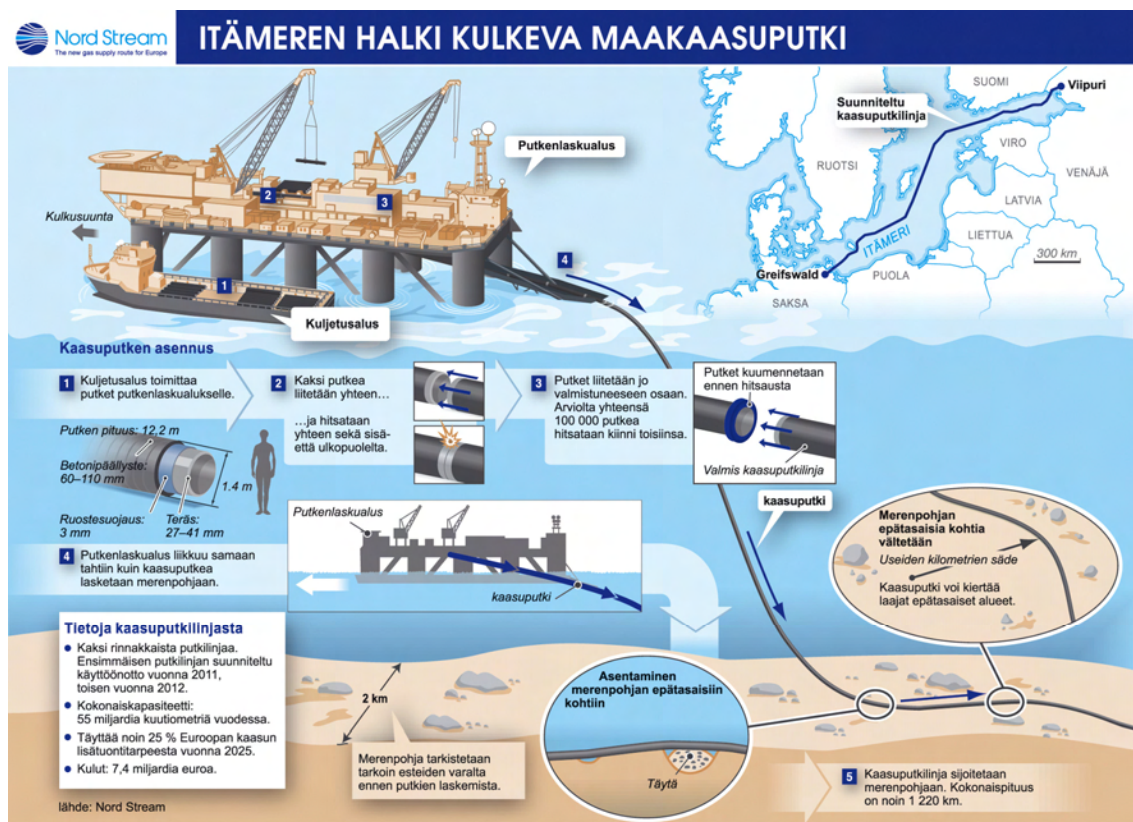
11. joulukuuta 2008, Kulturarvsstyrelsen

3 Vaikutuksia mahdollisesti aiheuttavat hanketoimet

3.1 Suunnitellut toimet

3.1.1 Rakennusvaihe

Putkilinjat asennetaan putkenlaskualuksesta (katso **Kuva 3.1**). Ensisijainen putkenlaskualus pysyy oikeassa paikassa ankkureiden avulla. Suomenlahdella käytetään lisäksi toissijaista putkenlaskualusta, joka pysyy halutussa paikassa dynaamisen asemoinnin eli tietokoneohjatun työntövoiman avulla. Putkilinjojen turvallinen asennus varmistetaan siten, että kaikilla alueilla, joissa merenpohja voi sekoittua, tehdään tutkimukset mahdollisten kulttuuriperintökohteiden löytämiseksi.



Kuva 3.13 Putkenlaskuprosessin vaiheet

Nord Stream -putkilinjojen toteutuksen aikana Itämeren kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa seuraavasti:

- Putkien laskemisen välittömät vaikutukset
- Putkenlaskualuksen ja tukialusten ankkuroinnin välittömät vaikutukset
- Merenpohjan muokkaustöiden välittömät vaikutukset
- Sotatarvikkeiden raivaustöiden välittömät vaikutukset

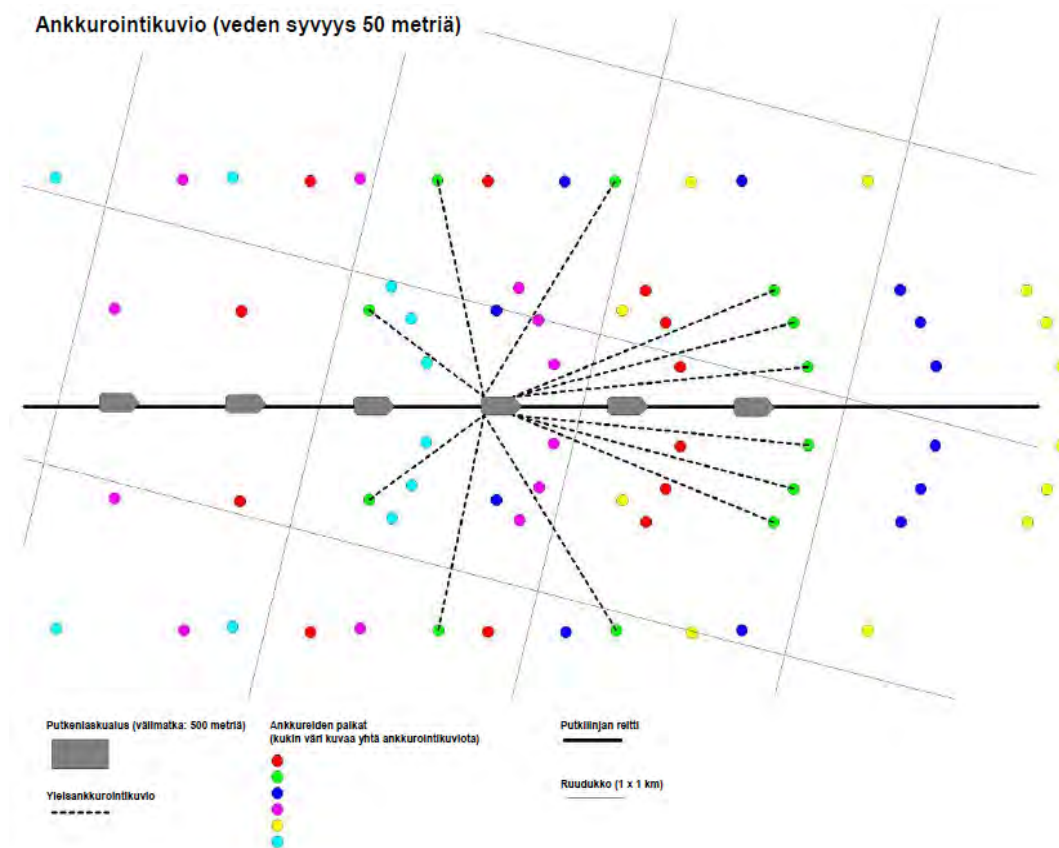
Mahdolliset kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset eivät rajoitu mihinkään yksittäiseen Itämeren alueeseen. Tästä syystä mahdollisten yksittäisten vaikutusten kuvauksia ei käsitellä maakohtaisesti, vaan samanaikaisesti koko Itämeren osalta.

Putken laskemisen vaikutukset

Joillakin alueilla putket lasketaan merenpohjan sisään, jotta ne voidaan suojata iskuilta ja jotta putkilinjan vakaus voidaan varmistaa. Jos vedenalaisia asuinpaikkoja on putkilinjojen reiteillä ja putkilinjoista aiheutuu niille haittaa, kaivutyöt voivat vahingoittaa kohteita ja estää kohteiden myöhemmän tutkimisen.

Ankkuroinnin vaikutukset

Putkilinjan laskeminen suoritetaan käyttäen ankkureiden avulla asemoitavaa putkenlaskualusta. Putkenlaskualus käyttää asemointijärjestelmää, joka koostuu 12 ankkurista, joista kukin painaa noin 25 tonnia. Putkenlaskualusta avustaa joukko muita aluksia, jotka voivat myös käyttää ankkureita.



Kuva 3.2 Ankkurointikuvio veden syvyyden ollessa 50 metriä

Myös ankkurointi voi vahingoittaa hylkyjä. Pienetkin alukset saavat aikaan suuria ankkureihin kohdistuvia voimia, ja hylkyihin tarttuessaan ankkurit voivat aiheuttaa niille merkittäviä vahinkoja /19/. Vahingot ovat sekä välittömiä että pitkäaikaisia. Vaikutusten välittömyys on ilmeistä, koska

ankkurivoimat voivat hajottaa hylkyjen koko rakenteen. Pitkällä aikavälillä hylkyihin kohdistuvat voimat voivat heikentää niiden rakenteita ja nopeuttaa rakenteiden sortumista. Metallirunkoisten hylkyjen kyseessä ollen ankkurit nopeuttavat hylkyjen rakenteita heikentävää ruostumista paljastamalla teräsosia tai -kerroksia, jotka eivät ole vielä ruostuneet. Ankkuroiminen alueilla, joilla on vedenalaisia kivilautisia asuinpaikkoja, sekoittaa arkeologisten kerrosten järjestyksen ja voi jopa tuhota muinaisjäänteitä.

Ankkureiden lisäksi kulttuuriperinnön suhteen on otettava huomioon myös ankkurivaijereiden liikkeet ja pyyhkimisvaikutus merenpohjassa. Kun putkenlaskualus liikkuu eteenpäin, lähimpänä ankkuria oleva ankkurivaijerin osa laahautuu eteenpäin pitkin merenpohjaa, kunnes ankkuri nostetaan ja siirretään uuteen paikkaan. Siellä, missä hylkyjen osia kohooa merenpohjan yläpuolelle, on otettava ankkuroinnin yhteydessä huomioon myös pohjasta irti oleva ankkurivaijerin osuus.

Ankkurointikäytävän (alueen, jolle ankkureita lasketaan) leveys vaihtelee noin 2 kilometristä alueilla, joilla veden syvyys on 150 metriä, noin 1,6 kilometriin alueilla, joilla veden syvyys on 50 metriä.

Merenpohjan muokkaustöiden vaikutukset

Jänneväliarajotteet määräytyvät putkilinjan rakenteellisten parametrien, maaperäolosuhteiden, aaltojen ja virtausten mukaan. Tutkimusten avulla tunnistettiin lukuisia liian pitkiä vapaita jännevälejä ja putkilinjojen risteyskohtia. Joillakin alueilla (erityisesti rantautumisalueiden läheisyydessä) putkilinjat joudutaan laskemaan merenpohjaan tehtyyn kaivantoon, jotta niiden vakaus voidaan varmistaa.

Silloin, kun putkilinjojen uudelleenreititys ei ole mahdollista, putkilinjojen rakentamisessa tullaan todennäköisesti käyttämään seuraavia merenpohjan muokkaustapoja:

- Täytemateriaalin kasaaminen (tukien luomiseksi)
- Kaivutyöt/ruoppaus
- Jäykät tukirakenteet
- Edellä mainittujen menetelmien yhdistelmä

Täyteainesta kasataan sekä ennen putken laskemista että sen jälkeen. Ennen putken laskemista suoritettavalla kiviaineksen kasaamisella pyritään täyttämään liian pitkiä vapaita jännevälejä ja tukemaan muita kantavia rakenteita, kun taas putken laskemisen jälkeen sijoitettavan kiviaineksen tarkoitus on putkilinjojen vakauttaminen ja suojaaminen.

Kaikki merenpohjan muokkaustoimenpiteet, joko häiriötä aiheuttavat toimenpiteet (kaivutyöt ja auras) tai muokkaus- ja täyttötoimenpiteet (täyteaineksen lisääminen), saattavat aiheuttaa kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvia vaikutuksia, jos vaikutusalueella on kulttuuriperintökohteita.

Häiriötä aiheuttavilla merenpohjan muokkaustoimenpiteillä on lisäksi vahingoittava vaikutus kaikentyypisiin alueella oleviin kulttuuriperintökohteisiin.

Soran tai kiviaineksen kasaaminen saattaa vahingoittaa kulttuuriperintökohteita. Kiviaineksen kasaaminen todennäköisimmin vahingoittaa hylkyjä, mutta hiekkasedimenttien kasaaminen voi jopa parantaa hyllyn säilymistä (täyteaineksen kasaamisen aiheuttama fyysinen vaikutus voi myös aiheuttaa lisävaurioita hylkyihin). On otettava huomioon, että sellaiset kohteet, jotka ovat sedimenttien peitossa ja joiden päälle putkilinja rakennetaan, tulevat olemaan arkeologisten tutkimusten ulottumattomissa putkilinjan käyttöänsä ajan. Hankesuunnitelmaan ei sisälly täyteaineen kasaamista hylkyjen päälle.

Putkikaivannon kaivutöitä tapahtuu joillakin Saksan, Ruotsin, Venäjän ja Tanskan vesillä olevilla lyhyillä putkilinjan osuuksilla.

Mereen upotettujen sotatarvikkeiden vaikutukset

Useiden putkilinjojen läheisyydessä sijaitsevien merimiinojen raivaamista harkitaan. Yksikään näistä miinoista ei ole niin lähellä hylkyä, että vedenalaisella räjäytyksellä olisi mitään vaikutusta hylkyyn.

3.1.2 Käyttövaihe

Nord Stream -putkilinjojen käytön aikana Itämeren kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa seuraavasti:

- Sedimentaatio-olojen muutosten välilliset vaikutukset
- Korroosion välilliset vaikutukset
- Merenpohjan muokkaustöiden välittömät vaikutukset

Sedimentaatio-olojen muutosten välilliset vaikutukset

Sedimentaatio- ja eroosiomallit muuttuvat jonkin verran alueilla, joilla putkilinjat lasketaan suoraan merenpohjaan. Laskelmat ovat osoittaneet, että eroosio lisääntyy putkilinjojen välittömässä läheisyydessä. Vaikutus ulottuu noin 10 metrin päähän putkilinjoista. Tämä paikallinen eroosio vähenee ajan myötä putkilinjojen painuessa merenpohjaan.

Putkilinjojen välittömässä läheisyydessä tapahtuvia sedimentin kertymisen muutoksia ei pidetä ongelmallisina suhteessa kulttuuriperintökohteisiin.

Korroosion välilliset vaikutukset

Putkilinjat suojataan kolmikerroksisesta polyeteenistä (3LPE) valmistetulla korroosiota estävällä pinnoitteella. Ruosteenestopinnoitteen suojana on teräsbetonipäälyste. Katodinen korroosiosuojaus perustuu galvaanisten anodien käyttöön. Putkilinjoihin ei indusoida virtaa korroosion estämiseksi, joten putkilinjojen läheisyydessä olevien hylkyjen metalliosiin ei näin ollen kohdistu korroosiota nopeuttavia vaikutuksia.

Merenpohjan muokkaustöiden vaikutukset

Käyttövaiheen aikana saattaa olla tarpeen suorittaa merenpohjan huoltotoimenpiteitä, kuten soran kasaamista, putkilinjan eheyden varmistamiseksi.

Tällaisten merenpohjan huoltotoimenpiteiden mahdolliset vaikutukset ovat samanlaisia kuin rakennusvaiheessa suoritettavien merenpohjan muokkaustöiden mahdolliset vaikutukset (kuvattu kohdassa **Merenpohjan muokkaustöiden vaikutukset**).

3.2 Odottamattomat tapahtumat

Jos putkilinjat lasketaan kulttuuriperintöalueelle, pahin mahdollinen putkien rakennusvaiheen aikainen vaikutus voi olla aiemmin tuntemattomien kohteiden tuhoutuminen. Tästä syystä kulttuuriperintökohteiden etsimiseen ja niiden tuhoutumisen estämiseen on panostettu erityisen paljon aikaa ja vaivaa. Lisäksi ryhdytään lievennystoimenpiteisiin, joilla minimoidaan tunnettuihin kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvat vaikutukset (katso **Luku 5**).

4 Mahdolliset ympäristövaikutukset It'meren rantavaltioihin

4.1 Venäjä

Putkilinjojen reitit ohittavat kaksi hylkykohdetta alle 50 metrin etäisyydeltä. Rakennusvaiheen aikaisten vaikutusten välttämiseksi kehitetään strategia, jossa käytetään hallittuja asennusmenetelmiä. Satunnaisten löytöjen dokumentointiin kehitetty yleisstrategia voidaan ottaa käyttöön lievennystoimenpiteenä.

4.2 Suomi

Suomen vesien kautta kulkevat putkilinjojen reitit kulkevat kulttuurisesti merkittäviksi arvioitujen hylkykohteiden läheltä. Rakennusvaiheen aikaisten vaikutusten välttämiseksi Museoviraston kanssa sovitaan strategiasta, jossa käytetään hallittuja asennusmenetelmiä. Satunnaisten löytöjen dokumentointiin kehitetty yleisstrategia voidaan ottaa käyttöön lievennystoimenpiteenä.

4.3 Viro

Putkilinjojen suunnitellulla reitityksellä ei ole vaikutuksia Viron vesillä.

4.4 Ruotsi

Ruotsin vesillä suunniteltujen putkilinjojen reitit eivät kulje oletettavasti merkittävien hylkykohteiden läheltä. Suunniteltujen putkilinjojen reitit kulkevat kuitenkin sellaisten alueiden läpi, joilla esihistoriallinen maisema on jäänyt veden alle. Suunnitellun reitin geologisten erityispiirteiden takia on kuitenkin epätodennäköistä, että putkilinjojen täsmällisellä reitillä olisi säilynyt tärkeitä arkeologisia kohteita. Alueen esihistoriallista maisemaa ja sen arkeologisia kohteita ei kuitenkaan ole tutkittu systemaattisesti, eikä niitä tunneta tarkkaan. Satunnaisten löytöjen dokumentointiin kehitetty yleisstrategia voidaan ottaa käyttöön lievennystoimenpiteenä.

4.5 Tanska

Tanskan vesillä ehdotettujen putkilinjojen reitit kulkevat joidenkin sellaisten hylkykohteiden läheltä, joiden kulttuurista merkitystä parhaillaan arvioidaan. Tanskan viranomaisten (KUAS ja Vikingeskibsmuseet) kanssa keskustellaan rakennusvaiheen aikaisten vaikutusten välttämistä ja mahdollisia vahinkoja edeltäviä tutkimuksia koskevasta strategiasta. Lisäksi suunniteltujen putkilinjojen reitit kulkevat Bornholmin läheisyydessä sellaisen vedenalaisen esihistoriallisen maiseman läheisyydessä, jossa voi olla asuinpaikkoja. Tällä alueella ei tehdä kaivu- eikä auraustöitä. Satunnaisten löytöjen dokumentointiin kehitetty yleisstrategia voidaan ottaa käyttöön lievennystoimenpiteenä.

4.6 Saksa

Suunniteltujen putkilinjojen reitit vaikuttavat yhteen Greifswalder Boddenin suulla olevan laivahylkyjen muodostaman esteen aluksista. Hylky dokumentoidaan arkeologisesti, minkä jälkeen Mecklenburg-Länsi-Pommerin osavaltion muistomerkkiensuojeluvirasto poistaa sen reitiltä.

Suunniteltujen putkilinjojen reitit sekä kaikki vaihtoehtoiset reitit kulkevat alueen A kautta. Tämä tarkoittaa sitä, että putkilinjoilla voi olla mahdollisia vaikutuksia kivikautisiin asuinpaikkoihin.

4.7 Liettua

Putkilinjojen suunnitellulla reitityksellä ei ole vaikutuksia Liettuan vesillä.

4.8 Latvia

Putkilinjojen suunnitellulla reitityksellä ei ole vaikutuksia Latvian vesillä.

4.9 Puola

Putkilinjojen suunnitellulla reitityksellä ei ole vaikutuksia Puolan vesillä.

5 Kulttuuriperintökohteita koskevat lievennystoimenpiteet

Vaikka putkilinjojen reittien varrella oleva alue on tutkittu tarkkaan läheisessä yhteistyössä kansallisten viranomaisten kanssa ja vaikutuksen kulttuuriperintöön arvioidaan olevan vähäinen, kulttuuriperintö on osa hankkeen seurantaohjelmaa. Tämä vähentää edelleen sitä pientä riskiä, että hankkeella on vaikutuksia kohteisiin rakennustöiden aikana. Kulttuuriperintöön kohdistuvien riskien lieventämiseksi ryhdytään seuraaviin toimenpiteisiin:

5.1 Hylkyjen välttämistä strategia

Kirjallisuus- ja kenttätutkimusten avulla on paikannettu monia hylkyjä, joista kaikki eivät ole arkeologisesti kiinnostavia.

Ensisijaisena strategiana hylkyihin ja niihin liittyviin materiaaleihin kohdistuvien vaikutusten välttämiseksi on ollut kiertää hylt reitittämällä putkilinja uudelleen aina kun se on mahdollista.

Jos väistöetäisyys on vähintään 50 metriä, välttämistästrategiassa keskitytään ankkureiden ja ankkurivaijereiden sijoittamiseen rakennusvaiheen aikana.

Jos väistöetäisyys on alle 50 metriä, kohteen eheyden tai arkeologisten tietojen suojelemiseen vaaditaan erityistoimia ja räätälöityjä ratkaisuja (hallittuja asennusmenetelmiä). Joissakin tapauksissa kestävä suojeleminen ei ole mahdollista. Tällöin arvioidaan ensin kohteen arkeologinen merkitys ja laaditaan sitten tarvittaessa räätälöity suunnitelma kohteen arkeologisten tietojen suojelemiseksi.

Suunnitelmasta keskustellaan asianmukaisen viranomaisen kanssa.

5.2 Vedenalaisten asuinpaikkojen välttämistä strategia

Kirjallisuustutkimuksissa ja geofysikaalisissa tutkimuksissa ei ole löydetty vedenalaisia asuinpaikkoja. Itämeren kehityshistorian johdosta vedenalaisten kivikautisten asuinpaikkojen löytyminen on todennäköisintä alle 20 metrin syvyydessä (alue A). Vedenalaisten asuinpaikkojen esiintymistä jopa noin 40 metrin syvyydessä vedessä ei voida täysin sulkea pois, mutta se on vähemmän todennäköistä kuin matalissa vesissä.

Tärkein lievennysstrategia suhteessa vedenalaisiin asuinpaikkoihin on välttää putkien laskemista alle 20 metrin syvyyseen veteen. Tämä ei kuitenkaan koske Saksan

rantaautumisaluetta, jossa putkilinjat kulkevat matalien vesialueiden läpi. Saksan rantaautumisalueella Mecklenburg-Länsi-Pommerin osavaltion muistomerkkiensuojeluviraston sukeltajat ovatkin etsineet mahdollisia vedenalaisia asuinpaikkoja.

5.3 Ankkuroinnin varotoimet

Kulttuuriperintökohteiden vahingoittumisen estämiseksi ankkurikäytävä tutkitaan tarkasti ennen putkilinjojen rakentamista. Tutkimus alkoi marraskuussa 2008, ja sen odotetaan valmistuvan vuoden 2009 kolmannella neljänneksellä. Tutkimuksessa käytetään suuritarkkuuksista viistokaikuluotainta. Ankkurointiin vaikuttavat löydetyt kohteet tarkistetaan tarvittaessa visuaalisesti kauko-ohjattavan laitteen (ROV) avulla /9/.

Parhaan mahdollisen ankkuroinnin varmistamiseksi alukset ankkuroituvat alueille, joissa ei ole esteitä, kuten hylkyjä, kallioharjanteita tai tunnistamattomia pohjamuodostumia. Ankkurivaijereiden riippukaaret ja merenpohjan pyyhkäisyvaikutus lasketaan tarkasti, jotta vältettäisiin kulttuuriperintökohteille aiheutuvat vauriot ja vaijereiden tarttuminen pohjassa oleviin esteisiin. Jos alueella on hylkyjä, ankkurivaijerit voidaan tarvittaessa pitää irti merenpohjasta poijuilla tai hinaajilla. Tästä syystä todennäköisyys, että ankkurit tai ankkurivaijerit vahingoittaisivat putkikäytävissä olevia kulttuuriperintökohteita, on pieni.

Rakennustöiden aikana kaikille mukana oleville aluksille toimitetaan tiedot kulttuuriperintökohteista. Lisäksi alukset opastetaan ankkuroimaan turvallisen etäisyyden päähän niistä. Ankkurivaijerien pyyhkäisyvaikutus otetaan huomioon, ja kulttuuriperintökohteiden vahingoittumisen estämiseksi ryhdytään varotoimenpiteisiin.

5.4 Odottamattomien löytöjen käsittelykäytäntö

Vaikka ennen rakennustöitä olisikin tehty yksityiskohtainen tutkimus, on aina olemassa riski, että rakennustöiden alettua löydetään odottamattomia kulttuuriperintöesineitä.

Putkilinjojen tarkka laskukäytävä on tutkittu erittäin tarkasti (suuritarkkuuksisella viistokaikuluotaimella ja visuaalisesti, kauko-ohjattavalla ROV-laitteella). Tästä syystä on hyvin epätodennäköistä, että putkilinjojen välittömältä reitiltä löytyisi aiemmin tuntemattomia, pohjaan hautautumattomia hylkyjä. Pohjasedimenttiin painuneita hylkyjä on kuitenkin voinut jäädä huomaamatta. Sama pätee vedenalaisiin asuinpaikkoihin ja maisemiin, joita on perinteisesti vaikea löytää käytetyillä tutkimusmenetelmillä.

Odottamattomien löytöjen löytötapa vaihtelee putkilinjan reitin eri osissa käytettyjen laskumenetelmien mukaan. Odottamattomia löytöjä voidaan merenpohjasta tehdä silmämääräisesti (jos rakennuskohteessa tehdään silmämääräinen tarkistus), tai esineitä voi

tarttua pintaan nostettaviin laitteisiin. Jos rakennustöiden aikana tehdään odottamattomia löytöjä, arkeologisten tietojen turvaamisessa noudatetaan ennalta laadittua käytäntöä.

Noudattamalla ennalta laadittua käytäntöä vähennetään odottamattomiin löytöihin kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia ja käännetään ne positiivisiksi tallentamalla tiedot järjestelmällisellä ja riittävällä tavalla.

Käytäntö sisältää ohjeet toimenpiteistä, joihin on ryhdyttävä, jos rakennustöiden aikana havaitaan odottamattomia kulttuuriperintöesineitä. Ohjeissa kuvataan havaintojen dokumentoiminen ja sellaisten esineiden käsittely, joita rakennustöiden yhteydessä saatetaan löytää. Kunkin maan kulttuuriperintöviranomaisille annetaan mahdollisuus esittää käytäntöä koskevia kommentteja ennen sen käyttöönottoa.

6 Lisätutkimukset

6.1 Ankkurikäytävän tutkimus

Ennen putkilinjan asennusta tehdään ankkurikäytävän tutkimus, jossa tunnistetaan, vahvistetaan ja luokitellaan kaikki mahdolliset esteet, jotka voivat vaikuttaa putken turvalliseen laskemiseen ja putkenlaskualuksen ankkurointiin tai johtaa haitallisiin ympäristövaikutuksiin. Yli 100 metrin syvyydessä käytävä ulottuu 1000 metrin etäisyydelle kunkin putkilinjan reitin molemmille puolille, ja alle 100 metrin syvyydessä 800 metrin etäisyydelle reiteistä.

Tutkimus käynnistyi 15. marraskuuta 2008, ja sen on tarkoitus jatkua vuoden 2009 kolmannelle neljännekselle. Työmäärä on arvioitu yksityiskohtaisen geofysikaalisen tutkimuksen ja sotatarvikkeiden seulontatutkimuksen mukaan. Tässä tutkimuksessa mahdolliset nykyiset esteet ja vaaratekijät on kuvattu yksityiskohtaisesti. Sen lisäksi, että tutkimuksessa selvitetään merenpohjan topografia koko käytävän leveydeltä, siinä keskitytään kulttuuriperintökohteiden sekä putkilinjan asennukseen ja pitkän aikavälin eheyteen mahdollisesti vaikuttavien vaaratekijöiden (kuten sotatarvikkeiden) paikallistamiseen ja arviointiin.

Ankkurikäytävän tutkimukseen kuuluu neljä vaihetta:

- Vaihe 1: Geofysikaalinen tutkimus, monikeilakaikuluotain, viistokaikuluotain, magnetometri
- Vaihe 2: Silmämääräinen tarkastus ROV-laitteella
- Vaihe 3: ROV-laitteilla tehtävät kriittisten osuuksien gradiometritutkimukset
- Vaihe 4: Asiantuntijoiden arviot kohteista

Ankkurikäytävää koskevan tutkimuksen tuloksia käytetään virallisessa riskiarvioinnissa, jossa selvitetään putkiliinjan asennuksen aikana tapahtuvan ankkuroinnin aiheuttamat riskit.

6.2 Läheteet

- /1/ Provincial Administrative Board, Kalmar Province, 2007, "Views on documentation for Environmental Impact Assessment for Nord Stream Gas Pipeline (Letter)".
- /2/ SMM, 2007, "Angående förekomst av marinarkeologiske lämningar i svensk ekonomisk zone. Letter from SMM dated 11 July 2007".
- /3/ United Nations, 1982, "United Nations Convention on the Law of the Sea".
- /4/ UNECE, 2008, "United Nations Economic Commission for Europe Website", <http://www.unece.org/> , Date accessed: 2008.
- /5/ Schmölcke, U., Endtmann, E., Klooss, S., Meyer, M., Michaelis, D., Rickert, B. H. and Rößler, D., 2006, "Changes of sea level, landscape and culture: A review of the south-western Baltic area between 8800 and 4000BC", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Vol. 240, pp. 423- 438.
- /6/ Fischer, A., 1993, "Stone Age Settlements in the Småland Bight. A theory tested by diving. The Danish Ministry of Environment".
- /7/ Fischer, A., 2007, "Coastal fishing in Stone Age Denmark - evidence from below and above the present sea level and from human bones" in *Shell middens in Atlantic Europe* (Eds: Milner, N., Craig, O. E. and Bailey, G. N.), Oxford.
- /8/ Riksantikvarieämbetet, 2007, "Underlag för Miljökonsekvensbeskrivning för Nord Stream Gas Pipeline. Dnr. 330-4636-2006".
- /9/ Wessman, S. and Finnish National Board of Antiquities, 2008, "NORD STREAM AG - An Offshore Pipeline through the Finnish EEZ - Evaluation of Underwater Cultural Heritage".
- /10/ National Board of Antiquities and Nord Stream AG, 2008, "An offshore Pipeline through the Finnish EEZ zone – Evaluation of the Underwater Cultural Heritage - The Kallbådagrund route alternative".
- /11/ The Decision of Parliament, 1995, "ACT (903/1995) ON THE PROTECTION OF THE WRECK OF THE PASSENGER SHIP M/S ESTONIA".
- /12/ Länsstyrelsen Kalmar Län, 2007, "Samrådssvar angående Miljökonsekvensbeskrivning av Nord Stream Gas Pipeline".
- /13/ Riksantikvarieämbetet, 2007, "Mail from Riksantikvarieämbetet", Received by Ramboll.
- /14/ Nielsen, F. O. S., 1986, "Registrering og vurdering af fortidsmindeinteresser på havbunden omkring Bornholm - Internal report from Fredningsstyrelsen".

- /15/ Fredningsstyrelsen (DK), 1986, "Havbundsundersøgelser - Råstoffer og fredningsinteresser (Bornholm - oversigt)".
- /16/ Nord Stream AG and Ramboll, 2007, "Memo 4.3d - Water quality", Nord Stream AG, Zug, Switzerland.
- /17/ Nord Stream AG and Ramboll, 2007, "Memo 4.3e - Benthic flora and fauna", Nord Stream AG, Zug, Switzerland.
- /18/ Belasus, M., 2007, "Bericht zur Voruntersuchung im Bereich der „Schiffssperre von 1715" im Vorfeld der geplanten Gaspipelineverlegung zwischen Russland und Deutschland - Landesamt für Kultur und Denkmalpflege - Archäologie und Denkmalpflege. Schloß Wilgrad, Lübstorf, Januar 2007".
- /19/ Edney, J., 2006, "Impacts of recreational scuba diving on shipwrecks in Australia and the Pacific.", *Micronesian - Journal of Humanities and Social Sciences*, Vol. Vol. 5, no. 1/2.