



**Nord Stream**

The new gas supply route for Europe



# **Ympäristövaikutusten arviointiselostus**

---

Itämeren poikki kulkeva maakaasuputkilinja

---

Ympäristövaikutusten arviointi Suomen  
talousvyöhykkeellä

Helmi­kuu 2009



## Sisällysluettelo

Luku 0.....	1
<b>0 Yhteenveto .....</b>	<b>3</b>
0.1 Nord Stream -putkilinja ja ympäristövaikutusten arviointi .....	3
0.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	4
0.2.1 Nord Streamin kansallinen YVA-prosessi .....	4
0.2.2 Yleisön osallistuminen .....	5
0.3 Yhteenveto tärkeimmistä ympäristökysymyksistä.....	6
0.4 Hankkeen kuvaus .....	8
0.4.1 Perustelut hankkeelle.....	8
0.4.2 Hankkeesta vastaava taho – Nord Stream AG.....	9
0.4.3 Putkilinjan reitti .....	9
0.4.4 Hankkeen toiminnot .....	11
0.4.5 Käyttö .....	14
0.4.6 Käytöstä poistaminen.....	15
0.5 Vaihtoehdot kansallisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa.....	16
0.6 Ympäristövaikutukset hankealueella.....	17
0.6.1 Yhteenveto fyysikaaliseen ja kemialliseen ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista .....	18
0.6.2 Yhteenveto biottiseen ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista .....	19
0.6.3 Yhteenveto suojelualueisiin kohdistuvista vaikutuksista .....	21
0.6.4 Yhteenveto talouselämään ja ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista .....	22
0.6.5 Yhteenveto käytöstä poistamisen vaikutuksista.....	26
0.6.6 Yhteenveto odottamattomien tapahtumien vaikutuksista.....	26
0.6.7 Yhteenveto reittivaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailusta .....	27
0.7 Ehkäisy- ja lievennystoimet.....	30
0.7.1 Suunnitteluvaiheen toimet .....	30
0.7.2 Rakennus- ja käyttövaiheen toimet .....	30
0.8 Ehdotus seurantaohjelmasta .....	31
Luku 1 .....	33
<b>1 Johdanto.....</b>	<b>35</b>



<b>Luku 2</b> .....	<b>39</b>
<b>2 Taustatiedot</b> .....	<b>41</b>
2.1 Hankkeen historia tähän päivään saakka .....	41
2.1.1 1980–1990: Venäläis-pohjoismaiset aloitteet uusien toimitushankkeiden käynnistämiseksi .....	41
2.1.2 1990–1995: Yamal-putkilinjan rakentaminen .....	41
2.1.3 1995–2000: North Transgas Oy:n (NTG) tutkimukset .....	42
2.1.4 2000–2001: Itämeren kautta – paras vaihtoehto uudelle energiatoimitusreitille Eurooppaan .....	44
2.1.5 2001–2006: NTG:stä tulee North European Gas Pipeline .....	45
2.1.6 Nord Stream AG:n perustaminen.....	47
2.2 Tietoja yhtiöstä .....	48
2.2.1 Toimija .....	48
2.2.2 Nord Streamin organisaatio .....	48
2.3 Nord Stream -hankkeen taloudellinen ja sosiopoliittinen perusta: Euroopan energiatoimitusten varmistaminen .....	49
2.3.1 Uusia maakaasun tuontikapasiteetteja tarvitaan vastaamaan EU:n kasvavaan maakaasun kysyntään.....	49
2.3.2 Venäjän strateginen merkitys EU:lle maakaasun toimittajana .....	51
2.3.3 EU:n ja Aasian kilpailu Venäjän maakaasusta.....	53
2.3.4 Nord Stream -putkilinja keskeisenä osana Euroopan laajuisia energiaverkostoja	54
2.4 Nord Stream -hankkeen ympäristöä koskeva perustelu.....	57
2.4.1 Polttoainetyypin valinta .....	57
2.4.2 Maakaasun lähde ja siirtotapa .....	58
2.4.3 EU:n mahdollisten maakaasuratkaisujen päästöjen vertailu .....	60
2.4.4 Mahdollisuudet ympäristönsuojeluun liittyviin etuihin.....	60
2.4.5 Yhteenveto .....	61
<b>Luku 3</b> .....	<b>63</b>
<b>3 Projektin kuvaus</b> .....	<b>65</b>
3.1 Yleistä .....	65
3.1.1 Suomen YVA-selostuksessa käsiteltävät projektin toiminnot .....	65
3.1.2 Yhteenveto projektista.....	67
3.2 Putkilinjan reitti.....	70
3.2.1 Putkilinjan reitin kehitys.....	70
3.2.2 Putkilinjan reitin yksityiskohdat .....	72
3.3 Yksityiskohtainen suunnittelu .....	76
3.3.1 Rakennesuunnittelu .....	76
3.3.2 Putkilinjan materiaalisuunnittelu ja ruosteenesto .....	77



3.4 Asennuksen logistiikka.....	85
3.4.1 Logistiikkaratkaisu.....	85
3.4.2 Putkikappaleiden ja pinnoitusmateriaalien kuljetus pinnoituslaitoksiin .....	86
3.4.3 Pinnoituslaitokset ja väliaikaiset varastointialueet .....	87
3.4.4 Putkien kuljetus merialueelle .....	90
3.4.5 Sijoitettavan kiviaineksen kuljetus.....	92
3.5 Rakentaminen .....	94
3.5.1 Aikataulu – suunnittelu ja toteutus .....	94
3.5.2 Reitti-, suunnittelu- ja rakennustutkimukset .....	95
3.5.3 Merenpohjan muokkaustoimenpiteet .....	100
3.5.4 Infrastruktuurin risteäminen (kaapelit ja putkilinjat).....	106
3.5.5 Asennusvaiheet, alukset ja välineet .....	110
3.5.6 Putkien yhdistäminen .....	119
3.5.7 Rantautumispaikat .....	121
3.6 Käyttöönnoton esivalmistelut .....	121
3.6.1 Putken täyttäminen, puhdistaminen ja mittaaminen .....	122
3.6.2 Järjestelmän painetesti ja putkien yhdistäminen .....	123
3.6.3 Vedenpoisto .....	124
3.6.4 Kuivaus .....	124
3.7 Käyttöönotto.....	124
3.8 Käyttöratkaisu .....	125
3.8.1 Putkijärjestelmän päälaitokset.....	125
3.8.2 Putkilinjan segmentoitu suunnittelupaine .....	126
3.8.3 Putkilinjan hallintajärjestelmä .....	128
3.8.4 Putkilinjan normaalit toiminnot .....	131
3.8.5 Siirtotoiminnot .....	131
3.8.6 Huoltotoimet.....	132
3.8.7 Rakennesuunnittelutoimet.....	134
3.8.8 Henkilöstö .....	134
3.9 Käytöstä poistaminen.....	135
3.10 Hankkeen suhde muihin projekteihin.....	136
3.10.1 Kaapelit ja putkilinjat .....	136
3.10.2 Maa-aineksen otto.....	137
<b>Luku 4 .....</b>	<b>139</b>
<b>4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely .....</b>	<b>141</b>
4.1 Espoon sopimuksen mukainen valtioiden rajat ylittävä menettely.....	141
4.1.1 Espoon sopimuksen mukainen menettely Nord Stream -hankkeen yhteydessä.....	141
4.1.2 Menettelyn soveltaminen ja julkiset kuulemiset .....	143



4.2 Ympäristövaikutusten arviointi ja osallistuminen Suomessa .....	144
4.2.1 YVA-menettelyn soveltaminen .....	144
4.2.2 YVA-menettelyn osapuolet .....	145
4.2.3 YVA-menettely Nord Stream -hankkeen yhteydessä .....	145
4.2.4 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta .....	147
4.2.5 Yleisön osallistuminen .....	152
4.2.6 Aikataulu .....	155
4.3 Lainsäädäntö ja luvat Suomen talousvyöhykkeellä .....	155
4.3.1 YK:n merioikeusyleissopimus .....	155
4.3.2 Kansainvälinen YVA-lainsäädäntö ja EU-lainsäädäntö .....	156
4.3.3 Lainsäädäntö ja lupamenettelyt .....	156
4.4 Hankkeen suhde maankäyttöön, luonnonvaroihin ja luonnonsuojeluun liittyviin suunnitelmiin ja ohjelmiin .....	158
4.4.1 Suomen valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja maakuntakaavoitus .....	158
4.4.2 Luonnonsuojeluohjelmat .....	159
4.4.3 Vesien suojelu .....	159
4.4.4 Melutason ohjeet .....	160
4.4.5 Helsingin sopimus / HELCOMin suositukset .....	160
<b>Luku 5 .....</b>	<b>163</b>
<b>5 Nykytilanne hankealueella .....</b>	<b>165</b>
5.1 Ympäristöolosuhteiden kuvaamiseen käytetyt menetelmät .....	166
5.1.1 Geofysikaaliset tutkimukset .....	166
5.1.2 Geotekniset tutkimukset .....	169
5.1.3 Sotatarvike tutkimukset .....	170
5.1.4 Kulttuuriperintötutkimukset .....	174
5.1.5 Ympäristön kenttätutkimukset .....	174
5.2 Hankealue .....	179
5.2.1 Suomen hankealue .....	180
5.3 Fysikaalinen ja kemiallinen ympäristö .....	182
5.3.1 Syvyysolosuhteet .....	183
5.3.2 Merenpohjan morfologia ja sedimentit .....	188
5.3.3 Neotektoniikka ja seisminen toiminta .....	198
5.3.4 Hydrologia .....	201
5.3.5 Metallit ja orgaaniset haitta-aineet .....	222
5.3.6 Ilmanlaatu .....	233
5.3.7 Ilmassa kantautuva ja vedenalainen taustamelu .....	234
5.4 Biottinen ympäristö .....	239
5.4.1 Pohjaympäristö .....	240
5.4.2 Planktinen ympäristö .....	256
5.4.3 Kalat ja kalakannat .....	259

5.4.4	Merinisäkkäät .....	263
5.4.5	Linnut .....	268
5.5	Suojelualueet .....	277
5.5.1	Natura 2000 -alueet .....	277
5.5.2	Kansallispuistot .....	285
5.5.3	Muut suojelualueet .....	287
5.6	Taloudelliset ja yhteiskunnalliset olosuhteet .....	293
5.6.1	Laivaliikenne .....	293
5.6.2	Kalastus .....	307
5.6.3	Matkailu ja vapaa-aika .....	313
5.6.4	Sotilasalueet .....	317
5.6.5	Tavanomaiset ammuksset .....	320
5.6.6	Muut tutkimuskohteet .....	328
5.6.7	Nykyinen infrastruktuuri, suunnitellut infrastruktuurihankkeet ja luonnonvarojen hyödyntäminen .....	335
5.6.8	Kulttuuriperintökohteet .....	341
<b>Luku 6</b>	.....	<b>349</b>
<b>6</b>	<b>Vaihtoehdot ja reitin optimointi</b> .....	<b>351</b>
6.1	Putkilinjan reittivaihtoehdot Suomen talousvyöhykkeellä .....	351
6.1.1	Nollavaihtoehto (toteuttamatta jättäminen) .....	353
6.1.2	Vaihtoehto 1 (C14) .....	353
6.1.3	Vaihtoehto 2 (C16) .....	354
6.1.4	Alavaihtoehto 1a/2a (Suursaaren eteläpuolitse Suomen alueella) .....	355
6.2	Arvioimaton reitti Viron ja Suomen talousvyöhykkeillä .....	357
6.3	Reitin optimointi .....	359
6.3.1	Toteuttavuustutkimus .....	359
6.3.2	Konseptisuunnittelu .....	360
6.3.3	Yksityiskohtainen suunnittelu .....	361
<b>Luku 7</b>	.....	<b>367</b>
<b>7</b>	<b>Ympäristövaikutusten arvioinnin kuvaus</b> .....	<b>369</b>
7.1	Yleistä .....	370
7.2	Tarkastellut vaikutukset .....	372
7.2.1	Suomen YVA-lainsäädäntö .....	372
7.2.2	Suunniteltujen toimien ja odottamattomien tapahtumien vaikutukset .....	372
7.2.3	Suunniteltujen toimien vaikutusten tunnistaminen .....	373
7.2.4	Rajat ylittävät vaikutukset .....	374



7.3	Projektin vaikutusten kuvaus- ja arviointimenetelmät .....	375
7.3.1	Ympäristövaikutusten luokittelussa käytettyjen määritelmien kuvaus.....	375
7.3.2	Vaikutuksen kokonaismerkitys .....	378
7.4	Vaihtoehtojen vertailu.....	379
7.5	Vaikutusalue.....	380
<b>Luku 8</b>	.....	<b>383</b>
<b>8</b>	<b>Suunniteltujen toimien ympäristövaikutusten arviointi .....</b>	<b>385</b>
8.1	Vaikutukset fyysiseen ja kemialliseen ympäristöön .....	388
8.1.1	Merenpohjaan kohdistuvat vaikutukset.....	389
8.1.2	Veden laatuun kohdistuvat vaikutukset.....	414
8.1.3	Ilman laatuun kohdistuvat vaikutukset .....	442
8.1.4	Meluvaikutukset .....	449
8.2	Vaikutukset biottiseen ympäristöön.....	464
8.2.1	Vaikutukset pohjaympäristöön .....	465
8.2.2	Vaikutukset planktiseen ympäristöön.....	478
8.2.3	Kaloihin ja kalakantoihin kohdistuvat vaikutukset .....	486
8.2.4	Merinisäkkäisiin kohdistuvat vaikutukset .....	497
8.2.5	Merilintuihin kohdistuvat vaikutukset.....	507
8.3	Vaikutus suojelualueisiin .....	516
8.3.1	Yleiskatsaus .....	516
8.3.2	Vaikutusmekanismit.....	517
8.3.3	Menetelmät ja käytetyt tiedot .....	517
8.4	Talouselämään ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.....	529
8.4.1	Laivaliikenteeseen kohdistuvat vaikutukset .....	530
8.4.2	Kalastukseen kohdistuvat vaikutukset .....	538
8.4.3	Sotilasalueisiin kohdistuvat vaikutukset .....	546
8.4.4	Nykyiseen infrastruktuuriin, suunniteltuihin infrastruktuurihankkeisiin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset .....	552
8.4.5	Kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset.....	561
8.4.6	Ihmisten terveyteen kohdistuvat vaikutukset .....	567
8.4.7	Matkailu- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset.....	578
8.4.8	Väestön hyvinvointiin kohdistuvat vaikutukset ja sosiaaliset vaikutukset .....	584



<b>Luku 9</b> .....	<b>603</b>
<b>9 Arvio odottamattomiin tapahtumiin liittyvistä riskeistä</b> .....	<b>605</b>
9.1 Johdanto .....	605
9.1.1 Tarkoitus ja laajuus.....	605
9.1.2 Tutkimustulokset ja johtopäätökset .....	606
9.2 Riskinhallintamenettelyn kuvaus.....	607
9.2.1 Määritelmät .....	607
9.2.2 Riskien arviointi .....	608
9.2.3 Riskin siedettävyyalueet.....	611
9.2.4 Riskien siedettävyyekriteerit.....	612
9.2.5 Riskin lieventäminen/valvonta .....	615
9.3 Putkilinjan asennuksen aikaisten odottamattomien tapahtumien riskinarviointi .....	616
9.3.1 Asennukseen liittyvien vaaratekijöiden tunnistaminen .....	617
9.3.2 Asennustöiden laadullinen riskien arviointi .....	619
9.3.3 Putkilinjan asennuksen määrällinen riskien arviointi.....	620
9.3.4 Öljyvuoodoista aiheutuvien ympäristöriskien arvioinnin tulokset .....	626
9.3.5 Kolmansien osapuolten aluksissa oleviin ihmisiin kohdistuvien asennusvaiheen riskien arviointi.....	628
9.3.6 Kolmansien osapuolten aluksissa oleviin ryhmiin kohdistuvien asennusvaiheen riskien arviointi.....	628
9.3.7 Nord Stream -hankkeen työntekijöihin kohdistuvan yksilöriskin arvioinnin tulokset ..	629
9.4 Putkilinjan käytön aikaisten odottamattomien tapahtumien riskinarviointi .....	630
9.4.1 Vaaratekijän tunnistaminen .....	630
9.4.2 Määrällinen arviointi riskeistä, jotka johtuvat vuorovaikutuksesta laivojen kanssa käyttövaiheessa .....	631
<b>Luku 10</b> .....	<b>641</b>
<b>10 Käytöstä poistamisen ympäristönäkökohdat</b> .....	<b>643</b>
10.1 Käytöstä poistamiseen liittyvä oikeuskäytäntö.....	643
10.1.1 Putkien käytöstä poistaminen .....	644
10.2 Käytöstä poistamisen tulevaisuuden vaihtoehdot ja mahdolliset vaikutukset .....	646
10.2.1 Merenalaisten putkien paikalleen jättäminen.....	646
10.2.2 Putkien poistaminen kokonaan tai osittain.....	647





Luku 11 .....	649
<b>11 Johtopäätökset ja vaihtoehtojen vertailu .....</b>	<b>651</b>
11.1 Nord Stream -hankkeen ympäristövaikutukset Suomessa .....	651
11.1.1 Ympäristövaikutusten arviointi .....	651
11.1.2 Vaikutusten kokonaismerkitys .....	652
11.2 Yhteenveto fysikaaliseen ja kemialliseen ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista ..	653
11.2.1 Vaihtoehto 0 .....	653
11.2.2 Vaihtoehto 1, C14 .....	653
11.2.3 Vaihtoehto 2, C16 .....	654
11.2.4 Alavaihtoehto 1a/2a .....	654
11.3 Yhteenveto biottiseen ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista .....	655
11.3.1 Vaihtoehto 0 .....	655
11.3.2 Vaihtoehto 1, C14 .....	655
11.3.3 Vaihtoehto 2, C16 .....	656
11.3.4 Alavaihtoehto 1a/2a .....	657
11.4 Yhteenveto suojelualueisiin kohdistuvista .....	
vaikutuksista .....	657
11.4.1 Vaihtoehto 0 .....	657
11.4.2 Vaihtoehto 1 .....	657
11.4.3 Vaihtoehto 2 .....	658
11.4.4 Alavaihtoehto 1a/2a .....	658
11.5 Yhteenveto talouselämään ja ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista .....	658
11.5.1 Vaihtoehto 0 .....	658
11.5.2 Vaihtoehto 1, C14 .....	658
11.5.3 Vaihtoehto 2, C16 .....	659
11.5.4 Alavaihtoehto 1a/2a .....	660
11.6 Yhteenveto käytöstä poistamisen ympäristönäkökohdista .....	661
11.7 Yhteenveto odottamattomien tapahtumien riskien arvioinnista .....	662
11.8 Yhteenveto reittivaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailusta .....	663
11.8.1 Reittivaihtoehtojen 1 ja 2 vertailu .....	664
11.9 Valtioiden rajat ylittävät vaikutukset .....	665
11.10 Hankkeen toteutettavuus ja vaihtoehdot .....	666



<b>Luku 12</b> .....	<b>667</b>
<b>12 Tietojen puute ja epävarmuustekijät</b> .....	<b>669</b>
12.1 Tietojen puute .....	670
12.2 Vaikutusten arviointeihin liittyvät epävarmuustekijät.....	673
12.3 Johtopäätökset.....	670
<b>Luku 13</b> .....	<b>677</b>
<b>13 Vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämistoimet</b> .....	<b>679</b>
13.1 Ennen YVA-selostuksen jättämistä toteutetut ehkäisemis- ja lieventämistoimen- piteet.....	680
13.1.1 Reittitutkimukset ja reitin optimointi.....	680
13.1.2 Putkilinjan tukemisen tekniset ratkaisut: muokkaustoimenpiteet .....	681
13.1.3 Logistiikka .....	681
13.1.4 Julkinen keskustelu.....	681
13.2 Suunnitelluista toimista aiheutuvien vaikutusten lieventäminen YVA-selostuksen jättämisen jälkeen .....	682
13.2.1 Ennen putken asentamista tehtävät tutkimukset .....	682
13.2.2 Sotatarvikkeiden ja ammusten raivaaminen .....	682
13.2.3 Merenpohjan muokkaustyöt .....	684
13.2.4 Putken laskeminen ja ankkurointi .....	685
13.2.5 Liikenteen ohjaus .....	686
13.2.6 Julkinen keskustelu.....	687
13.2.7 Seuranta.....	687
13.2.8 Kompensaatiot .....	687
13.3 Odottamattomien vaikutusten lieventäminen .....	687



<b>Luku 14</b> .....	<b>691</b>
<b>14 Jatkosuunnittelu</b> .....	<b>693</b>
14.1 Luvun tarkoitus ja laajuus .....	693
14.2 YVA- ja lupamenettelyt .....	693
14.3 Nord Stream -hankkeen toimet YVA-selvityksen jättämisen jälkeen .....	694
14.3.1 Vedenalaisten asennustöiden aikataulu.....	695
14.3.2 Putkilinjojen laskettavuus .....	695
14.3.3 Putkijaksojen yhdistäminen vedenalaisella hitsauksella .....	696
14.3.4 Kaapeliristeykset .....	696
14.3.5 Ankkurikäytävän tutkimus.....	697
14.3.6 Sotatarvikkeiden raivaaminen .....	698
14.3.7 Pohjasedimentin lisäanalyysi .....	698
14.3.8 Odottamattomien tapahtumien riskiarviointi .....	698
14.3.9 Yhteistyö kalastusalan kanssa .....	698
14.3.10 Lisätoimet .....	699
<b>Luku 15</b> .....	<b>701</b>
<b>15 Ehdotus seurantaohjelmasta</b> .....	<b>703</b>
15.1 Nord Stream -hankkeen HSE-hallintajärjestelmä .....	704
15.2 Ympäristövaikutusten seuranta .....	705
15.2.1 Asiantuntijahavainnot rakennusvaiheen aikana – nisäkkäät ja linnut .....	705
15.2.2 Laivaliikenteen seuranta .....	706
15.2.3 Kulttuuriperinnön seuranta .....	706
15.2.4 Pohjasedimentin seuranta.....	707
15.2.5 Vedenlaadun seuranta .....	707
15.2.6 Pohjaeläimistön ja kalojen seuranta .....	708
15.2.7 Seurantaohjelman yhteenveto .....	709
<b>Lähdeluettelo</b> .....	<b>711</b>
<b>Liitteet I–XII</b> .....	<b>749</b>