

MER WINDPARKEN GEMINI

BIJLAGEN

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN, LANDBOUW EN
INNOVATIE
TYPHOON OFFSHORE

19 oktober 2012
076707886:A - Definitief
B02024.000089.0100



Inhoud

Bijlage 1	Referentielijst.....	3
Bijlage 1.1	Deel B	3
Bijlage 1.2	Deel C.....	34
Bijlage 2	Begrippenlijst.....	41
Bijlage 3	Afkortingenlijst	45
Bijlage 4	Toelichting op rijkscoördinatie­regeling.....	46
Bijlage 5	Algemene beschrijving aanleg van export kabels op zee.....	48
Bijlage 6	Verontreinigingen in de Waddenzee	52
Bijlage 7	Method Statements Van Oord.....	56
Bijlage 7.1	Method Statement water.....	56
Bijlage 7.2	Method Statement land.....	57
Bijlage 8	Volledige lijst beschermde vissoorten Flora- en faunawet.....	59
Bijlage 9	Natuurlijke morfodynamiek	62
Bijlage 10	Passende Beoordeling.....	77
Bijlage 11	Vertroebelingsstudie.....	78
Bijlage 12	Effecten van vertroebeling op instandhoudingsdoelen	79

Bijlage 1 Referentielijst

Bijlage 1.1 Deel B

- ACKERMANN, F., HELLMANN, H., KNÖPP, H., MÜLLER, D., NÖTHLICH, I., SCHLEICHERT, U., SCHWILLE, F. & TIPPNER, M. 1982. Wird das Baggern an öffentlichen Gewässern zum Umweltproblem? - Bundesanstalt für Gewässerkunde, 38 P.
- ADDINK, M.J. & SMEENK, C. 1999. The harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Dutch coastal waters: analysis of stranding records for the period 1920-1994. *Lutra* 41 (1-2) 55-80.
- ADELUNG, D., LIEBSCH, N. & WILSON, R.P. 2004. Telemetrische Untersuchungen zur räumlichen und zeitlichen Nutzung des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres und des angrenzenden Seegebietes durch Seehunde (*Phoca vitulina* L.) in Hinblick auf die Errichtung von Offshore-Windparks – Teilprojekt 6. In: Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshorebereich. MINOS Endbericht Oktober 2004. FKZ: 0327520; Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. 335-418.
- ÅKERMAN, J., KLAMER, H., SCHIPPER, C., BAKKER, J., BELLERT, B. & PIJNENBURG, J. 2004. Stoffen in de Noordzee en de Nederlandse Kustzone in 2003 - Ftalaten, vlamvertragers, organotin- en geperfluoreerde verbindingen en effectgerichte metingen. - Rapport RIKZ/2004.040, 108 P.
- AKERSHOEK, K., DIJK, F. & SCHENK, F. 2005. Aanvaringsrisico's van Vögel met moderne, grote windturbines. Studentenverslag van slachtofferonderzoek in drie windparken in Nederland. Rapport nr. 05-082. Bureau Waardenburg bv, Wageningen University and Research Centre und van Hall Instituut. 62 pp. und Anhang.
- ALERSTAM, T. 1990. Bird Migration. Cambridge University Press.
- ALLEN, M. J., COWEN, R. K., KAUWLING, R. J. & MITCHELL, C. T. 1987. Ecology of oil/gas platforms offshore California. - OCS Reports. U.S. Minerals Management Service 107.
- ANEMOS-JACOB GMBH 2004. Gutachterliche Stellungnahme über die langjährigen mittleren Windverhältnisse und die im Mittel zu erwartenden Energieerträge in dem Windpark BARD Offshore 1.
- ANONYMUS 1995. Underwater noise of research vessels. Reviews and recommendations. - ICES cooperative research report 209: 1-60.
- ARTS, F.A. & BERREVOETS, C.M. 2005a. Monitoring van zeeVögel en zeezoogdieren op het Nederlands Continental Plat 1991-2005. Verspreiding, seizoenspatroon en trend van zeven soorten zeeVögel en de Bruinvis. Rapport RIKZ/2005.032, DPM Culemborg & RIKZ Middelburg, 48 p.
- ARTS, F.A. & BERREVOETS, C.M. 2005b. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2005. Rapport RIKZ/2005.023, 21 p.
- ARTS, F.A. & BERREVOETS, C.M. 2006. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2006. Rapport RIKZ/2006.009, 22 p.
- ASMUS, H. & ASMUS, R. 1998. Bedeutung der Organismengemeinschaften für den benthopelagischen Stoffausstausch im Sylt-Rømø-Wattenmeer. - In: GÄTJE, C. & REISE, K. (Hrsg.), Ökosystem Wattenmeer - Austausch, Transport- und Stoffumwandlungsprozesse. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg: 257-302.
- ASTRUP, J. 1999. Ultrasound detection in fish - a parallel to the sonar- mediated detection of bats by ultrasound insects? - Comparative Biochemistry and Physiology Part A 124: 19-27.
- AURICH, H. J. 1941. Die Verbreitung der pelagischen Fischbrut in der südlichen Nordsee während der Frühjahrsfahrten 1926 - 1937 der deutschen Forschungsschiffe "Poseidon" und "Makrele". - Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen N.F.2: 183-225.

- BAL, D., H.M. BEIJE, M. FELLINGER, R. HAVEMAN, A.J.F.M. VAN OPSTAL & F.J. VAN ZADELHOFF 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Tweede, geheel herziene editie. Rapport Expertisecentrum LNV nr. 2001/020, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen.
- BALLASUS, H. & HÜPPOP, O. 2006. Estimating the condition and flight range of short- and long-distance passerine migrants: Are additional flight costs caused by barrier-effects from offshore wind farms a problem? Poster auf der 24. IOC Hamburg, Oktober 2006.
- BALTUS, C. A. M. & VAN DER VEER, H. W. 1995. Nursery areas of solenette Buglossidium luteum (Risso, 1810) and scaldfish Arnoglossus laterna (Walbaum, 1792) in the southern North Sea. - Neth. J. Sea Res. 34: 81-88.
- BANNER, A. & HYATT, M. 1973. Effects of noise on eggs and larvae of two estuarine fishes. - Trans. Am. Fish. Soc. 1: 134-136.
- BAPTIST, H. 1999. GONZ III Bijdrage: deel III. Zeezoogdieren Noordzee. 28 pp.
- BAPTIST, H.J.M. & WOLF, P.A. 1993. Atlas van de Vögel van het Nederlands Continentaal Plat. Rapport DGW-93.013. Directoraat Generaal Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren. Middelburg, 162 pp.
- BAPTIST, H.J.M. 2000. Ecosysteemoelen Noordzee: Vögel. Werkdocument RIKZ/OS/2000.817X, 163 pp.
- BAPTIST, H.J.M., WITTE, R.H. & WOLF, P.A. 1997. Harbour porpoise Phocoena phocoena monitoring on the Dutch sector of the North Sea: 105-108 in: Evans, P.G.H., E.C.M. Parsons & S.L. Clarks (eds.). European Research on Cetaceans - 11. Proceeding of the eleventh annual conference of the European Cetacean Society, Stralsund, Germany 10-12 March 1997.
- BARENTSE, J. 2000. Nadere toelichting: Gevolgen van aanvaringen door de windturbine-installatie Jacobs Comprimo Nederland.
- BAUER, H.-G., BEZZEL, E. & FIEDLER, W. 2005a. Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Bd. 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel. AULA-Verlag Wiebelsheim, 808 pp.
- BAUER, H.-G., BEZZEL, E. & FIEDLER, W. 2005b. Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Bd. 2: Passeriformes – Sperlingsvögel. AULA-Verlag Wiebelsheim, 622 pp.
- BEAMAN, M. & MADGE, S. 1998. Handbuch der Vogelbestimmung. Europa und Westpaläarktis. Ulmer, Stuttgart.
- BECKER, G. 1998. Der Salzgehalt im Wattenmeer. - In: UMWELTBUNDESAMT & LANDESAMT FÜR DEN NATIONALPARK SCHLESWIG-HOLSTEINISCHES WATTENMEER (Hrsg.), Umweltatlas
- BECKER, G. A. 1990. Die Nordsee als physikalisches System. - In: LOZÁN, J.L., RACHOR, E., WATERMANN, B., VON WESTERNHAGEN, H. & LENZ, W. (Hrsg.), Warnsignale aus der Nordsee: wissenschaftliche Fakten. Blackwell-Verlag, Berlin: 11-27.
- BERREVOETS, C.M. & ARTS, F.A. 2001. Ruimtelijke analyses van zeeVögel: verspreiding van de Noordse Stormvogel op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2001.024, RIKZ Middelburg & DPM Culemborg, 54 pp.
- BERREVOETS, C.M. & ARTS, F.A. 2002. Ruimtelijke analyses van zeeVögel: verspreiding van de Alk/Zeekoet op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2002.039, RIKZ Middelburg & DPM Culemborg, 54 pp.
- BERREVOETS, C.M. & ARTS, F.A. 2003. Ruimtelijke analyses van zeeVögel: verspreiding van de Drieteenmeeuw op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2003.033, RIKZ Middelburg & DPM Culemborg, 40 pp.
- BEURSKENS, J. & VAN KUIK, G. 2004. Alles in de wind – Vragen en antwoorden over windenergie. 32 P.
- BFN 2004. Karte 3: Verteilung der abgrenzungsrelevanten FFH-Schutzgüter sowie die FFH-Gebietsmeldungen "Doggerbank" (DE 1003-301); "Sylter Außenriff" (DE 1209-301); "Borkum Riffgrund" (DE 2104-301) in der AWZ der deutschen Nordsee; Stand 28.04.2004. - 1 P. www.habitatmare.de, 19.09.2006.

- BFN 2004. Karten und Erläuterungstexte zu den NATURA 2000-Schutzgebieten in der AWZ der Nordsee auf der Internetseite des BfN (www.habitatmarenatura2000.de). 5 Karten, 19 pp.
- BFS 2005. Grundsätze zu den Umweltauswirkungen im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern und thermischen Auswirkungen der Kabelanbindung von Offshore-Windenergieparks an das Verbundstromnetz. - Bericht 17 P. <http://www.bfs.de/elektro/papiere/Windenergiepark.html>
- BIEHL, F. & LEHMANN, E. 2006 (unveröff.). Kollisionsberechnung für das Offshore-WEA Fundament Tripile der BARD Engineering GmbH. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der BARD Engineering GmbH, 14 p.
- BIEHL, F. & LEHMANN, E. o.J.. Kollision Schiff – Offshore-Windenergieanlage: Berechnung und Bewertung. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/biehl_17.pdf, 23.11.06
- BIJKER, R. 1988. Ontsnappen of begraven blijven. De effecten op bodemdieren van een verhoogte sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden. Literatuuronderzoek. - Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, NL Haren: 72 p.
- BIO/CONSULT AS & CARL BRO (SIMRAD) 2005. Hydroacoustic registration of fish abundance at offshore Wind Farms, Horns Rev Offshore Wind Farm, Annual report 2004. - 21 p.
- BIO/CONSULT AS & CARL BRO (SIMRAD) 2005. Hydroacoustic registration of fish abundance at offshore Wind Farms, Horns Rev Offshore Wind Farm, Annual report 2004. - 21 p.
- BIO/CONSULT AS 2002. Possible Effects of the offshore wind farm at Vindeby on the outcome of fishing - Effect of electromagnetic fields and noise. - 21 p.
- BIO/CONSULT AS 2002. Possible Effects of the offshore wind farm at Vindeby on the outcome of fishing - Effect of electromagnetic fields and noise. - 21 p.
- BIO/CONSULT AS 2004a. Hard bottom substrate monitoring
- BIO/CONSULT AS 2004b. Infauna Monitoring Horns Rev Offshore Windfarm. Annual Status Report 2003. - (Gutachten i.A. von ELSAM Engineering) 61 p.
- BIO/CONSULT AS 2004c. Monitoring programme - status report 2003. Fish at the cable trace. Nysted offshore wind farm at Rodsand. - 67 p.
- BIO/CONSULT AS 2005. Hard bottom substrate monitoring, Horns Rev Offshore Wind Farm - Annual Status Report 2004. - 78 p.
- BIO/CONSULT AS 2005. Hard bottom substrate monitoring, Horns Rev Offshore Wind Farm - Annual Status Report 2004. - 78 p.
- BIOCONSULT 2000a. Temperaturerhöhung durch den Betrieb des Viking cable im Nationalpark Schleswig-Holsteiner Wattenmeer. Abschätzung der ökologischen Wirkungen. - Studie im Auftrag von Viking Cable, Bremen: 56 p.
- BIOCONSULT 2000b. Viking Cable-Monopol in Außenelbe und Nordsee. Abschätzung der baubedingten Wirkungen auf die Umwelt. - Studie im Auftrag von Viking Cable, Bremen: 168 p.
- BIOCONSULT 2000c. BfG-Ästuarmonitoring 1999 in Ems, Jade, Weser, Elbe und Eider. Ergebnisse 1999 und Vergleich zu den Untersuchungen 1995-1998. - (unveröff. Gutachten im Auftrag der BfG Koblenz) 141 p. u. Anhang.
- BIOCONSULT 2001. Faunistische Erhebungen an WSV-Klappstellen im Ems-Ästuar. - (Gutachten im Auftrag des WSA Emden) 152 S. u. Anhang.
- BIOCONSULT 2002a. BfG-Ästuarmonitoring 2000 in Ems, Jade, Weser, Elbe und Eider. - Bericht im Auftrag der BfG Koblenz, ohne p. mit Anhang.
- BIOCONSULT 2002b. BfG-Ästuarmonitoring 2001 in Ems, Jade, Weser, Elbe und Eider. - Bericht im Auftrag der BfG Koblenz, ? p. + Anhang.
- BIOCONSULT 2003. BfG-Ästuarmonitoring 2002 in Ems, Jade, Weser, Elbe und Eider. - In: Bericht im Auftrag der BfG Koblenz (Hrsg.), 24. + Anhang.
- BIOCONSULT 2006. Zur Fischfauna der Unterems. Kurzbericht über die Erfassungen 2006. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des LAVES, Hannover, IBL Umweltplanung, Oldenburg, Ingenieurbüro Grote, Papenburg, Bremen: 57 S. + Anhang

- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No 12, Cambridge, UK.
- BLAXTER, J. H. S. 1981. The swimbladder and herring. - In: TAVOLGA, W.N., POPPER, A.N. & FAY, R.R. (Hrsg.), Hearing and sound communications in fishes. Springer Verlag, New York, USA: Chap. 3, 61-71.
- BLAXTER, J. H. S., GRAY, J. A. B. & DENTON, E. J. 1981. Sound and startle response in herring shoals. - Journal Marine Biology Assesment U.K. 61: 851-869.
- BLEW, J., DIEDERICHS, A., GRÜNKORN, T., HOFFMANN, M. & NEHLS, G. 2006. Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea, and Nysted, Baltic Sea, in Denmark – Status Report 2005. Universität Hamburg / BioConsult SH. 163 pp.
- BLEW, J., ESKILDSEN, K., GÜNTHER, K., KOFFIJBERG, K., LAURSEN, K., POTEL, P., RÖSNER, H.-U., VAN ROOMEN, M. & SÜDBECK, P. 2005. Migratory Birds. - Wadden Sea Ecosystem 19: 287-305.
- BOHL, H. 1957. Die Biologie der Kliesche (*Limanda limanda*) in der Nordsee. - Ber. Dt. wiss. Kommn Meeresforsch. 15: 1-57.
- BÖHME, B. 1988. Auswirkungen der Herzmuschelfischerei auf die Bodenfauna des Wattenmeeres. - (Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer) Wilhelmshaven: z. p.
- BOHNSACK, J. A. & SUTHERLAND, D. L. 1985. Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. - Bulletin of Marine Science 37 (1): 11-39.
- BOHNSACK, J. A., HARPER, D. E., MC CLENNAN, D. B. & HULSBURG, M. 1994. Effects of reef size on colonisation and assemblage structures of fishes at artificial reefs off southeastern Florida, USA. - Bulletin of Marine Science 55 (2-3): 796-823.
- BOHNSACK, J. A., JOHNSON, D. L. & AMBROSE, R. F. 1991. Ecology of artificial reef habitats an fishes. - In: SEAMAN JR, W. & SPRAGUE, L.M. (Hrsg.), Artificial Habitats for Marine and Feshwater Fisheries. Academic Press, San Diego: 61-107.
- BOLLE, L. J., DAPPER, R., WITTE, J. I. & VAN DER VEER, H. W. 1994. Nursery grounds of dab (*Limanda limanda* L.) in the southern North Sea. - Neth. J. Sea Res. 32 3/4: 299-307.
- BOOIJ, J. 2004. Improving the Dutch part of the North Sea as a cetacean habitat. Trainee Report. The North Sea Foundation, Utrecht. 85 pp.
- Boon, A.R, 2012. A methodological update of the framework for the appropriate assessment of the ecological effects of offshore windfarms at the Dutch continental shelf. Deltares rapport 1205107-000.
- BORCHERT, R. & ZETTLER, M. L. 2004. Long-term exposure of several marine benthic animals to static magnetic fields. - Bioelectromagnetics 25: 498-502.
- BOSCH, J. H. A. 2000. Standaard Boor Beschrijvingsmethode. - (TNO-Rapport: NITG 00-141-A) Versie 5.1, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Zwolle, NL: 106 p.
- BÖTTGER, M., CLEMENS, T., GROTE, G., HARTMANN, E., HARTWIG, E. LAMMEN, C. & VAUK-HENTZELT, E. 1990. Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von WKA - Endbericht. NNA-Berichte 3/1990, Sonderheft, 1-124.
- BOVELANDER, R. W. & LANGENBERG, V. T. 2004. National Evaluation Report on the Joint Assessment and Monitoring Programme of the Netherlands 2003. - Report RIKZ/2004.006, 44 p.
- BOVELANDER, R. W. & LANGENBERG, V. T. 2005. National Evaluation Report on the Joint Assessment and Monitoring Programme of the Netherlands 2003. - Report RIKZ/2005.010, 44 p.
- BOVELANDER, R. W. & LANGENBERG, V. T. 2006. National Evaluation Report on the Joint Assessment and Monitoring Programme of the Netherlands 2004. - Report RIKZ/2006.002, 45 p.
- BRASSEUR, S., REIJNDERS, P., HENRIKSEN, O., CARSTENSEN, J., TOUGAARD, J., TEILMANN, J., LEOPOLD, M., CAMPHUYSEN, K. & GORDON, J. 2004a. Baseline data on the harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in relation to the intended wind farm site NSW, in the Netherlands. Alterra-rapport 1043. Alterra, Wageningen: 80 pp.

- BRASSEUR, S., SCHEIDAT, M., AARTS, G.M., CREMER, J.S.M. & BOS, O.G. 2008. Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assessment of future offshore wind farms. Wageningen IMARES Report C046/08. 59 pp.
- BRASSEUR, S., TULP, I., REIJNDERS, P., SMIT, C., DIJKMAN, E., CREMER, J., KOTTERMAN, M. & MEESTERS, E. 2004b. Voedseleecologie van de gewone en grijze zeehond in de Nederlandse kustwateren. Alterra-rapport 905. Alterra, Wageningen.
- Brasseur, S.M.J.M., Aarts, G., Meesters, E., Van Polanen Petel, T., Dijkman, E., Cremer, J., Reijnders, P., 2012. Habitat preferences of harbor seals in the Dutch coastal area: analysis and estimate of effects of offshore wind farms. IMARES report C043/10.
- BREUSERS, H. N. C. & RAUDKIVI, A. J. 1991. Scouring. - In: Hydraulic structures design manual (2), Balkema, Rotterdam: z. p.
- BROEKMEYER, M.E.A. (redactie) 2006. Effectenindicator Natura 2000-gebieden; achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 1375. 51pp.
- BROWN, R. W., SHEEN, D. & FIGUERIDO, B. 1998. Response of cod and haddock populations to area closure on Georges Bank. - ICES C 1998/U:9: 18.
- BRUDERER, B. & LIECHTI, F. 1983. Bird migration across the Mediterranean. In: ADAMS, N & SLOTOV, R. (ed.), Proc. Int. Ornitol. Congr., Durban, 1983-1999.
- BRUINZEEL, L.W. 2012. Trekvogels van de Waddenzee: inventarisatie van knelpunten langs de Oost-Atlantische trekroute. A&W rapport 1621 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- BSH 2000. Nordsee-Handbuch. Teil B: Naturverhältnisse der Nordsee, des Kanals und der westdeutschen Gewässer. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg.
- BSH 2001. Genehmigung Offshore-Windenergiepark „Borkum-West“. Aktenzeichen: 8086.01/Borkum-West Z1, 44 pp.
- BSH 2004a. Genehmigung Offshore-Windenergiepark „Sandbank24“. Aktenzeichen: 8086.01/Sandbank24/Z1103, 78 pp en bijlage.
- BSH 2004b. Genehmigung Offshore-Windenergiepark „Borkum Riffgrund“. Aktenzeichen: 8086.01/Borkum Riffgrund/Z 1180, 85 pp. en bijlage.
- BSH 2004c. Genehmigung Offshore-Windenergiepark „Borkum Riffgrund West“. Aktenzeichen: 8086.01/Borkum Riffgrund West/Z1.
- BSH 2004f. Genehmigung Offshore-Windenergiepark „Nordsee Ost“. Aktenzeichen: 8086.01/Nordsee Ost/Z12.
- BSH 2005a. Genehmigung „Enova Offshore North Sea Windpower“. Aktenzeichen: 8086.01/Enova Offshore North Sea Windpower/Z 1106, 85 pp en bijlage.
- BSH 2005b. Festlegung eines besonderen Eignungsgebietes für Windenergieanlagen. 188 pp.
- BSH 2005e. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Genehmigungsbescheid Offshore-Windenergiepark „Dan Tysk“. 84 p.
- BSH 2006a. Genehmigung Offshore-Windenergiepark „GlobalTech I“. Aktenzeichen: 5111/GlobalTech I/Z 1192, 107 pp.
- BSH 2006c. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Genehmigungsbescheid Offshore-Windenergiepark „Hochsee Windpark Nordsee“. 106 p.
- BSH 2006d. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Genehmigungsbescheid Offshore-Windenergiepark „Godewind“. 111 p.
- BSH 2007c. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Genehmigungsbescheid Offshore-Windenergiepark "Meerwind Süd" und "Meerwind Ost". 98 p.
- BUCKLAND, S.T, ANDERSON, D.R., BURNHAM, K.P., LAAKE, J.L., BORCHERS, D.L. & THOMAS, L. 2001. Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford: 432 pp.

- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) 2004. Erhaltungsziele für NATURA 2000-Schutzgebiete in der deutschen AWZ der Nordsee – FFH-Vorschlagsgebiet (pSCI) „Borkum-Riffgrund“ (DE 2104-301). Unveröffentlichter Fachvorschlag vom 24.06.04. 18 p.
- BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE (BSH) 2004. Internationale Kartenserie Nordsee INT 1045, Blatt 50 „Deutsche Bucht. Maßstab 1 : 375.000““. Ausgabe 12/2004.
- BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE (BSH) 2006a. Internationale Kartenserie Nordsee INT 1461, Blatt 90 „Nordsee – Deutsche und Niederländische Küste – Emsmündung. Maßstab 1 : 50.000“. Ausgabe 42/2006.
- BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE (BSH) 2006b. Nordsee: Naturschutzgebiete und besondere Eignungsgebiete nach SeeAnIV. <http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/CONTIS-Informationssystem/ContisKarten/NordseeSchutzUndEignungsgebiete.pdf>, 10.01.07.
- BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE (BSH) 2007. Standard – Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 3). 58 p.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (BMVBW) 2004. Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau, Ausgabe 2004. Ergebnisse des F+E-Vorhabens 02.221/2002/LR des BMVBW. Auftragnehmer: ARGE Kieler Institut für Landschaftsökologie, Planungsgesellschaft Umwelt, Stadt und Verkehr, Cochet Consult, Trüper Gondesen Partner.
- BURFIELD, I. & VAN BOMMEL, F. 2004. Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation series No 12.
- BURO BAKKER 2006. Zusammenfassung der angemessenen Bewertung laut Naturschutzgesetz hinsichtlich der Verbringung und Verklappung von Baggergut aus dem Hafen und der Fahrrinne von Delfzijl.
- BUURMA, L. 2004. History and future of radar ornithology. Präsentation Radar workshop, 11. Nov. 2004, pdf-Datei, 44 pp.
- BUURMA, L.S. 1987. Patronen van hoge vogeltrek boven het Noordzeegebied in oktober. Patterns of high bird migration over the North Sea area in October. *Limosa* 60: 63-74.
- CAMERON, I. L., HARDMAN, W. E., WINTERS, W. D., ZIMMERMAN, S. & ZIMMERMAN, A. M. 1993. Environmental magnetic fields: influences on early embryogenesis. - *J. Cell. Biochem.* 51 (4): 417-425.
- CAMERON, I. L., HUNTER, K. E. & WINTERS, W. D. 1985. Retardation of embryogenesis by extremely low frequency 60 Hz electromagnetic fields. - *Physiological chemistry and physics and medical NMR* 17: 135-138.
- CAMPHUYSEN, C.J. & LEOPOLD, M.F. 1994. Atlas of seabirds in the southern North Sea. NIOZ-Report 1994-8, 126 p.
- CAMPHUYSEN, C.J. & SIEMENSMA, M.L. 2011. Conservation plan for the Harbour Porpoise *Phocoena phocoena* in The Netherlands: towards a favourable conservation status. NIOZ Report 2011-07, Royal Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
- CAMPHUYSEN, C.J. 1995. Herring Gull *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus* feeding at fishing vessels in the breeding season: Competitive scavenging versus effective flying. *Ardea* 83: 365-380.
- CAMPHUYSEN, C.J. 2000. Durchzug, Häufigkeit und räumliche Verteilung der Vögel und Meeressäuger nach Planbeobachtungen auf dem "Borkumriffgrund" (südöstlichen Nordsee). CSR Consultancy Report 200.015, CSR Consultancy, Oosterend, Texel, 27 pp.
- CAMPHUYSEN, C.J. 2002. Post-fledging dispersal of Common Guillemots *Uria aalge* guarding chicks in the North Sea: The effect of predator presence and prey availability at sea. *Ardea* 90(1): 103-119.
- CAMPHUYSEN, C.J. 2004. The return of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Dutch coastal waters. *Lutra* 47/2: 113-122.
- CAMPHUYSEN, C.J. 2006. NZG Marine Mammal Database. <http://home.planet.nl/~camphuys/Cetacea.html>. Stand 20.11.2006.

- CHAKRABARI 1987. Hydrodynamics of Offshore Structures. - Computational Mechanics Publications, zonder p.
- CHAPMAN, C. J. & SAND, O. 1974. Field studies of hearing in two species of flatfish *Pleuronectes platessa* (L.) and *Limanda limanda* (L.) (Family Pleuronectidae). - Comparative Biochemistry and Physiology. Part A 47: 371-385.
- CHRISTENSEN, T.K. & HOUNISEN, J.P. 2004b. Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm 2004. Annual status report 2004. NERI, 35 pp.
- CHRISTENSEN, T.K. & HOUNISEN, J.P. 2005. Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm. NERI report 2005, 35 pp.
- CHRISTENSEN, T.K., CLAUSAGER, I. & PETERSEN, I. K. 2003. Base-line investigations of birds in relation to an offshore wind farm at Horns Rev, and results from the year of construction. NERI Report 2003. 43 pp.
- CHRISTENSEN, T.K., HOUNISEN, J.P., CLAUSAGER, I. & PETERSEN, I.K. 2004. Visual and radar observations of birds in relation to collision risk at the Horns Rev offshore wind farm. Annual status report 2003, NERI, 48 pp.
- CLEMENS, T. & LAMMEN, C. 1995. Windkraftanlagen und Rastplätze von Küstenvögeln - ein Nutzungskonflikt. Seevögel 16, 34-38.
- COMMISSIE INTEGRAL WATERBEHEER 2000. Normen voor het waterbeheer (Achtergronddocument NW4). - 184 S.
- CORTEN, A. & VAN DE KAMP, G. 1996. Variation in the abundance of southern fish species in the southern North Sea in relation to hydrography and wind. - ICES Journal of Marine Science 53: 1113-1119.
- C-POWER NV 2005. Milieueffectenrapport voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank - Bijlage bij de wijzigingsaanvraag. - 05/09745/BD, C-Power N.V., Zwijndrecht, NL: 77 p.
- CRAEYMEERSCH, J. A. & PERDON, J. 2003. De halfgeknotte strandschelp, *Spisula subtruncata*, in de Nederlandse kustwateren in 2002. - RIVO Rapport COO4/03, Yerseke, The Netherlands: 12 pp.
- CRAEYMEERSCH, J. A. & PERDON, J. 2004. De halfgeknotte strandschelp, *Spisula subtruncata*, in de Nederlandse kustwateren in 2004. - RIVO Rapport C073/04, Yerseke, The Netherlands: 27 pp.
- DAAN, N. & MULDER, M. 2001. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2000 and a comparison with previous data. - NIOZ-rapport 2001-2, 93 p.
- DAAN, N. & MULDER, M. 2002. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2001 and a comparison with previous data. - NIOZ-rapport 2002-1, 90 p.
- DAAN, N. & MULDER, M. 2003. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2002 and a comparison with previous data. - NIOZ-rapport 2003-5, 94 p.
- DAAN, N. & MULDER, M. 2004. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2003 and a comparison with previous data. - NIOZ-rapport 2004-4, 93 p.
- DAAN, N. & MULDER, M. 2005. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2004 and a comparison with previous data. - NIOZ-rapports 2005-3, 95 p.
- DAAN, N., BROMLEY, P. J., HISLOP, J. R. G. & NIELSEN, N. A. 1990. Ecology of North Sea fish. - Neth. J. Sea Res 26: 343-386.
- DANKERS, N. 2002. The behaviour of fines released due to dredging - A literatur review. - Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University of Technology, Netherlands: 59 pp.
- DANKERS, N. M. J. A., LEOPOLOD, M. F. & SMIT, C. J. 2003. Vogel - en habitatrichtlijn in de Noordzee. - Alterra, Wageningen: 92 p.
- DANKERS, N. M. J. A., MEIJBOOM, A., CREMER, J. S. M., DIJMAN, E. M., HERMES, Y. & TE MARVELDE, L. 2003. Historische ontwikkeling van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. - Alterra-rapport 876, 114 p.
- DANKERS, N. M. J. A., MEIJBOOM, A., DE JONG, M., DIJMAN, E. M. & CREMER, J. S. M. 2005. Ontwikkeling van mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. - In: (Hrsg.), Voortgangsrapportage DWK programma 418, structuur mosselbanken proj nr 230243-20. 34.

- DANKERS, N.M.J.A., LEOPOLD, M.F. & SMIT, C.J. 2003. Vogel- en habitatrichtlijn in de Noordzee. Alterra-rapport 695. Alterra, 92 pp.
- DAUBY, P., FRANKIGNOULLE, M., GOBERT, S. & BOUQUEGNEAU, J.-M. 1994. Distribution of POC, PON, and particulate Al, Cd, Cr, Cu, Pb, Ti, Zn and d13C in the English Channel and adjacent areas. - *Oceanologica Acta* Vol. 17 - No. 6: 643-657.
- DE HAAN, D., BURGGRAAF, S., YBEMA, S. & HILLE RIS LAMBERS, R. 2007. Underwater sound emissions and effects of the pile driving of the OWEZ windfarm facility near Egmond aan Zee (Tconstruct). Commissioned by NordzeeWind. Report number OWEZ_R_251_Tc20071029. IMARES number C106/07. Wageningen IMARES, 75 pp.
- DE JONG, J. T. M., BOYÉ, M., GELADO-CABALLERO, M.-D., TIMMERMANS, K. R., VELDHUIS, M. J. W., NOLTING, R. F., VAN DEN BERG, C. M. G. & DE BAAR, H. J. W. 2007. Inputs of iron, manganese and aluminium to surface waters of the Northeast Atlantic Ocean and the European continental shelf. - *Marine Chemistry* 107: 120-142.
- DE JONGE, V. N. 1988. The abiotic environment. - In: BARETTA, J. & RUARDIJ, P. (Hrsg.), *Tidal Flat Estuaries. Simulation and Analysis of the Ems Estuary*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 15-35.
- DE JONGE, V. N. 1995. The Ems estuary, The Netherlands. - In: MCCOMP, A.J. (Hrsg.), *Eutrophic shallow estuaries and lagoons*. CRC Press, Boca Raton, USA: 81-107.
- DE JONGE, V. N. 2000. Importance of temporal and spatial scales in applying biological and physical process knowledge in coastal management, an example for the Ems estuary. - *Cont. Shelf Res.* 20, 1655-1686 p.
- DE MINISTER VAN LANDBOUW NATUUR EN VOEDSELKwaliteit 2004. Besluit van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; TRCJZ/2004/5727, houdende vaststelling van rode lijsten flora en fauna. - 70 p.
- DE VLAS, J., B. BRINKMAN, C. BUSCHBAUM, N. DANKERS, M. HERLYN, P. S. KRISTENSEN, G. MILLAT, G. NEHLS, M. RUTH, J. STEENBERGEN & A. WEHRMANN, 2005a: Subtidal Habitat Structures -Subtidal blue mussel beds. - *Wadden Sea Ecosystem* 19: 211-218.
- DE VLAS, J., N. DANKERS, B. BRINKMAN, J. STEENBERGEN, G. MILLAT, M. HERLYN, A. WEHRMANN, G. NEHLS, M. RUTH, C. BUSCHBAUM & P. S. KRISTENSEN, 2005b: Intertidal blue mussel beds. - *Wadden Sea Ecosystem* 19: 190-200.
- DEBUS, L. 1998. Elektrosmog im Meer durch gleichstromerzeugte elektrische und magnetische Felder - eine Literaturstudie; *Deutsche Hydrographische Zeitschrift, Suppl.* 8, BSH Hamburg: 167-180.
- DEGN, U. 2000. Offshore Wind Turbines - VVM. Underwater Noise Measurements, Analysis and Predictions. - Ødegaard & Danneskiold-Samsøe A/S Rep. No. 00-792 rev. 1:
- DESHOLM, M. & KAHLERT, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology letters*. Doi:10.1098/rsbl2005.0336, 3 pp.
- DESHOLM, M. & KAHLERT, J. 2006. Wind farm related mortality among avian migrants. PPT-presentation on the Final Results Conference 27.-29. November 2006, Helsingør/Denmark, 16 pp.
- DESHOLM, M. 2004. Bird Studies – Results from Nysted Offshore Windfarm. Dep. Wildlife ecology and diversity. NERI, Denmark. Vortrag Offshore Wind Farms Conference 2004, 21.- 22. September 2004.
- DESHOLM, M. 2006. Wind farm related mortality among avian migrants a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. Of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI, and Dept. Of Population Biology, University Copenhagen. National Environmental Research Institute, Denmark, 128 pp.
- DHI 1983. Die Strömungen der Deutschen Bucht. - *Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg*: 141 p.
- DIERSCHKE, V. & DANIELS, J.-P. 2003. Zur Flughöhe ziehender See-, Küsten- und Greifvögel im Seegebiet um Helgoland. *Corax* 19, Sonderheft 2: 35-41.
- DIERSCHKE, V. 2001b. Vogelzug und Hochseevögel in den Außenbereichen der Deutschen Bucht (südöstliche Nordsee) in den Monaten Mai bis August. *Corax* 18: 281-290.
- DIERSCHKE, V., BINDRICH, F. & DELINGAT, J. 2000a. Körperkondition ziehender Singvögel bei der Überquerung der Deutschen Bucht. *Jber. Institut Vogelforschung* 4: 9-10.

- DIERSCHKE, V., GARTHE, S., MARKONES, N. 2004b. Aktionsradien Helgoländer Dreizehenmöwen *Rissa tridactyla* und Trottellummen *Uria aalge* während der Aufzuchtphase. *Die Vogelwelt* 125: 11-19.
- DIERSCHKE, V., HÜPPOP, O. & GARTHE, S. 2003. Populationsbiologische Schwellen der Unzulässigkeit für Beeinträchtigungen der Meeresumwelt am Beispiel der in der deutschen Nord- und Ostsee vorkommenden Vogelarten. *Seevögel* 24(3): 61-72.
- DIESING, M. 2003. Die Regeneration von Materialentnahmestellen in der südwestlichen Ostsee unter besonderer Berücksichtigung der rezenten Sedimentdynamik. - Dissertation Uni Kiel, 188 S. http://e-diss.uni-kiel.de/diss_755/d755.pdf
- DIETRICH, K. & KOEPF, C. 1985. Erholungsnutzung des Wattenmeeres als Störfaktor für Seehunde. *Natur und Landschaft*, 61. Jg., Heft 7/8, p. 290-292.
- DIETZ, R., TEILMANN, J., HENRIKSEN, O. & LAIDRE, K. 2003. Movements of seals from Rødsand seal sanctuary monitored by satellite telemetry. NERI Technical report No. 429. Copenhagen 44 pp.
- DIJKEMA, K. S., VAN TIENEN, G. & VAN BEEK, J. G. 1989. Habitats of the Netherlands, German and Danish Wadden Sea 1: 100,000. - Research Institute for Nature Management, Texel/Veth Foundation, Leiden: 24 Karten + 6 p.
- DIJKSEN, L. & KOKS, B.J. 2001. The Breeding Season in 2000 for Common Eider in the Dutch Wadden region. *Wadden Sea Newsletter* 2001-1:11-13.
- DINER, N. & MASSE, J. 1987. Fish behaviour during echo surveying by acoustic devices. - ICES. C. M. 1987/B 30: 41 p.
- DIRECTIE REGIONALE ZAKEN (DRZ), Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2006. Bijlage 1 bij besluit DRZ/06/1084/SD/SM, d.d. 7 maart 2006. Ensis-Visserij Noordzeekustzone 2006. Inhoudelijke Overwegingen.
- DITTMANN, S. (Hrsg.) 1999. The Wadden Sea ecosystem - stability properties and mechanisms. - Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 307 p.
- DITTMANN, S. 1990. Mussel beds - amensalism or amelioration for intertidal fauna? - *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 44: 335-352.
- DONG ENGERY, VATTENFALL, THE DANISH ENERGY AUTHORITY & THE DANISH FOREST AND NATURE AGENCY. 2006. Danish Offshore Wind – Key Environmental Issues. Hedehusene, 142 pp.
- DOORNENBAL, P., SCHOKKER, J., MALJERS, D., TJALLING VAN DER WAL, J. & VAN HETEREN, S. 2007. Worked example - Marine-Landscape Map of the Dutch Continental Shelf. - (Deltares Subsurface and Groundwater Systems - Geological Survey of the Netherlands (formerly TNO Built Environment and Geosciences)) 16 S.
- DÖRJES, J. 1977. Über die Bodenfauna des Borkumer Riffgrundes (Nordsee). - *Senckenbergiana maritima* 9: 1-17.
- DÖRJES, J. 1978. Das Watt als Lebensraum. - In: REINECK, H.-E. (Hrsg.), *Das Watt. Ablagerungs- und Lebensraum*. Kramer, Frankfurt: 107-143.
- DR. VOIGT CONSULTING 2002. Schutzgut Fische. - In: IBL UMWELTPLANUNG (Hrsg.), *Offshorewindpark Borkum Riffgrund West - Umweltverträglichkeitsstudie*. 66-93
- DROST, A., KRUCKENBERG, H. & LOONEN, M.J.J.E. 2001. Untersuchungen zur Störungsempfindlichkeit arktischer Nonnengänse während der Brut- und Mauserzeit. *Vogelkundliche Berichte Niedersachsen* 33: 137-142.
- DUINEVELD, G. C. A., KÜNITZER, A., NIERMANN, U., DE WILDE, P. A. W. J. & GRAY, J. S. 1991. The macrobenthos of the North Sea. - *Neth. J. Sea Res.* 28, 53-65 p.
- DWD - Deutscher Wetterdienst 2001. Sichtverhältnisse im Bereich der Pommerschen Bucht. Amtliches Gutachten des Deutschen Wetterdienstes Geschäftsfeld Seeschifffahrt. Unveröff.
- ECOLAS N.V. 2005. Milieueffectenrapport voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Bijlage bij de wijzigingsaanvraag - C-Power. Antwerpen. Pdf-Datei 77 pp.

- ECOPLAN 2007. Naturschutzfachliche Projektbegleitung: Kabelanbindung des Offshore-Windparks „alpha ventus“ im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Zwischenbericht zum Teilprojekt HDD 2007, Teil B. Unveröffentl. Gutachten, Leer, 61 p.
- EDRÉN S.M.C., Teilmann, J., Carstensen, J., Harders, P. & Dietz, R. 2005. Effects of Nysted Offshore Wind Farm on seals in Rødsand seal Sanctuary - based on remote video monitoring and visual observations. Technical report to Energi E2 A/S. Ministry of the Environment, Denmark, September 2005.
- EDRÉN, S.M.C., TEILMANN, J., DIETZ, R., HENRIKSEN, O. & CARSTENSEN, J. 2003. Remote video registration of seals at Rødsand seal sanctuary. Technical improvements and feasibility for detecting effects on construction of Nysted Offshore Windfarm. Research notes from NERI No. 187. National Environment Research Institute (NERI), Denmark: 29 pp.
- EHRENBAUM, E. 1936. Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung der Seefische Nordeuropas. Handbuch der Seefischerei. - Band II, Schweizerbart, Stuttgart: 337 p.
- EHRICH, S. & STRANSKY, C. 1999. Fishing effects in northern Atlantic shelf seas: patterns in fishing effort, diversity and community structure. VI. Gale effects on vertical distribution and structure of a fish assemblage in the North Sea. - Fisheries Research 40: 185-193.
- EHRICH, S. & STRANSKY, C. 2001. Spatial and temporal changes in the southern species component of North Sea fish assemblages. - Senckenbergiana maritima 31 (2): 143-150.
- EHRICH, S. 2000. Auswirkungen von Offshore-Windkraftanlagen auf die Fischerei. - Kurzfassung Vortrag Deutscher Fischereitag 2000 7 p.
- EHRICH, S., KLOPPMANN, M. H. F., SELL, A. F. & BÖTTCHER, U. 2006. Distribution and assemblages of fish species in the German waters of North and Baltic Seas and potential impact of wind parks. - In: KÖLLER, J., KÖPPEL, J. & PETERS, W. (Hrsg.), Offshore Wind Energy. Research on Environmental Impacts. Springer, Berlin:
- EISFELD, S. M., & KOCK, K.-H. 2006. Expert Paper to the ASCOBANS Conservation Plan for Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena* L.) in the North Sea. ASCOBANS 5th Meeting of the Parties. Document MOP5/Doc.18 (S). Egmond aan Zee, Netherlands, 18-22 September 2006. Dist.: 9 August 2006.
- EISMA, D. & KALF, J. 1987. Dispersal, concentration and deposition of suspended matter in the North Sea. - Journal of the Geological Society, London 144: 161-178.
- ELMER, K.-H. & GERASCH, W.-J. 2007. Schallemission und Minderungsmaßnahmen beim Bau von Offshore-Windenergieanlagen. - In: GIGAWIND (Hrsg.), Tagungsband zum 5. Symposium Offshore-Windenergie, bau- und umwelttechnische Aspekte. Hannover: 67-72.
- ELMER, K.-H. & ROLFES, R. 2006 (unveröff.). Gutachten über die Hydroschallpegel beim Bau und Rückbau einer Technik-Plattform für den geplanten Offshore-Windpark in der Nordsee BARD Offshore 1. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der BARD Engineering GmbH, 8 p.
- ELMER, K.-H. 2007. Schallemissionen beim Rammen von Offshore-Fundatien. - In: MORKEL, L., TOLAND, A., WENDE, W. & KÖPPEL, J. (Hrsg.), 2. Wissenschaftstage des Bundesumweltministeriums zur Offshore-Windenergienutzung am 20. und 21. Februar 2007 in Berlin. 127-137.
- ELSAM ENGINEERING A/S 2004. Elsam Havmøller Horns Rev. Annual Status Report for the Environmental Monitoring Programme 2003. Report No. 187837 – JKG/STEA. Fredericia.
- ELSAM ENGINEERING A/S 2004b. Life Cycle Assessment of offshore and onshore sited wind farms. 54 p.
- ELSAM ENGINEERING A/S 2006. Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines. 2006-06-21. 60 p.
- ELSAMPROJEKT A/S 2000. Havmøller Horns Rev Vurdering af Virkninger på Miljøet VVM-redegørelse. - Fredericia, DK: 187 p.
- ENS, B. 2007. SOVON in de ruimte. SOVON-Nieuws 20 (3), p. 6-8.
- ERDMANN, F., BELLEBAUM, J., KUBE, J. & SCHULZ, A. 2005. Verluste von See- und Wasservögeln durch die Fischerei unter besonderer Berücksichtigung der international bedeutsamen Rast-, Mauser- und Überwinterungsgebiete in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. - In: Landesamt f. Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg Vorpommern (Hrsg.), Abschlussbericht. 129.

- ERNI, B., LIECHTI, F., UNDERHILL, L.G. & BRUDERER, B. 2002. Wind and rain govern the intensity of nocturnal bird migration in central Europe – a log-linear regression analysis. *Ardea* 90(1): 155-166.
- ESSINK, K. 1996. Die Auswirkungen von Baggergutablagerungen auf das Makrozoobenthos: Eine Übersicht über niederländische Untersuchungen. - Mitteilung der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz 11: 12-17.
- ESSINK, K. 1999. Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. - *Journal of Coastal Conservation* 5: 69-80.
- ESSINK, K., DE VLAS, J., NIJSSEN, R. & POOT, G. J. M. 2003. Heeft mechanische kokkelvisserij invloed gehad op de ontwikkeling van zeegras in de Nederlandse Waddenzee? - Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) Rapport RIKZ/2003.026. 54 p.
- ESSINK, K., DETTMANN, C., FARKE, H., LAURSEN, K., LÜERSSEN, G., MARENCIC, H. & WIERSINGA, W. (Eds.) 2005. Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19. Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany, 359 p.
- EU DG-ENV (European Commission – Directorate Environment). 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of community interest provided by the ‘Habitats’ Directive 92/43/EEC – Final VERSION 5 - (Feb. 2007). 96 pp.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION 2004. Europäischer Verhaltenskodex für nachhaltige und verantwortungsvolle Fischerei. - Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 15 p.
- EUROPEESE GEMEENSCHAPPEN (EG) 2001. Richtlijn 2001/77/EG van het Europees Parlement en de Raad van 27 september 2001 betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt. 8 p. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/nl/oj/2001/l_283/l_28320011027nl00330040.pdf, 17.01.07.
- EVANS, P.G.H. 1990. European cetaceans and seabirds in an oceanographic context. *Lutra* 33 (2): 95-125.
- EVERAERT, J. & STIENEN, E. W. M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- EVERAERT, J. 2003. Windturbines en Vögel in Vlaanderen: voorlopige onderzoekresultaten en aanbevelingen. *Natuur.oriolus* 69(4): 145-155.
- EVERAERT, J., DEVOS, K. & KUIJKEN, E. 2002. Windturbines en Vögel in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud 2002.3: 76 pp.
- EXO, K.-M., BAIRLEIN, F., ENS, B. & OOSTERBEEK, K. 2008. Satellitentelemetrische Untersuchungen der Raumnutzungs- und Zugmuster von Herings- und Silbermöwen. *Jber. Institut Vogelforschung* 8 (2008): 11-12.
- EXO, K.-M., HÜPPOP, O. & GARTHE, S. 2002. Offshore-Windenergieanlagen und Vögelchutz. *Seevögel* 23, Heft 4, 83-95.
- FAY, R. R. & POPPER, A. N. (Hrsg.) 1998. Comparative hearing: Fish and Amphibians, Springer Handbook of Auditory Research. - Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg: 438 p.
- FIEßER, F. 2005. Abschätzung des Kollisionsrisikos von Vögeln mit Offshore-Windenergieanlagen. Unveröfftl. Diplomarbeit, Universität Heidelberg, 87 pp.
- FIGGE, K. 1981. Sedimentverteilung in der Deutschen Bucht. - (Karte Nr. 2900 mit Begleitheft) Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg: ohne p.
- FLADE, M. 1994. Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands: Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. – Dissertation. Technische Universität Berlin, IHW-Verlag, Eching, 879 p.
- FOX, T., CHRISTENSEN, T.K., DESHOLM, M., KAHLERT, J. & PETERSEN, I.K. 2006a. Final results of the avina investigation at the Horns Rev and Nysted Offshore wind farms. Abstract, Final Results Conference 27.-29. November 2006, Helsingør/Denmark, 4 pp.

- FOX, T., DESHOLM, M., KAHLERT, J., PETERSEN, I.K. & CHRISTENSEN, T.K. 2006b. Assessing effects of the Horns Rev and Nysted offshore wind farms – approach and methods. Presentation on the Final Results Conference 27.-29. November 2006, Helsingør/Denmark, 29 pp.
- FRICKE, R. 2003. Auswirkungen des geplanten Ausbaus des Containerterminals CT IV, Bremerhaven auf FFH-Fisch- und Rundmaularten in der Unterweser. - Bericht erstellt im Auftrag der Stadt Bremen 14 p.
- FROELICH, P. N., KLINKHAMMER, G. P., BENDER, M. L., LUEDTKE, N.A., HEATH, G. R., CULLEN, D., DAUPHIN, P., HAMMOND, D., HARTMAN, B. & MAYNARD, V. 1979. Early oxidation of organic matter in pelagic sediments of the eastern equatorial Atlantic: suboxic diagenesis. - *Geochimica et Cosmochimica Acta* 43: 1075-1090.
- GARNIEL, A., DAUNICHT, W. D., MIERWALD, U. & OJOWSKI, U. 2007. Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007. FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. 273 p. Bonn, Kiel.
- GARTHE, S. & HÜPPOP, O. 2004. Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: Developing and applying a vulnerability index. *Journal of applied ecology*. 41, 724–734.
- GASSNER, E. & WINKELBRANDT, A. 2005. UVP. Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung. C.F. Müller Verlag, Heidelberg, 476 p.
- GÄTKE, H. 1900. Die Vogelwarte Helgoland. 2. Aufl., Herausg. v. R. BLASIUS, Braunschweig.
- GEHRING, J.L., KERLINGER, P. & MANVILLE, A.M. 2004. Avian collisions with communication towers: a quantification of some associated tower variables. pdf-Datei, Abstracts of the 122. Meeting of the American Ornithologist's Union, Quebec, 16-21 August 2004.
- GERASCH, W.-J. & UHL, A. 2001. Schallabstrahlung des Turmmantels von WEA. - Vortrag im Rahmen des Symposiums Offshore-Windenergie - bau- und umwelttechnische Aspekte, Juni 2001, Hannover: 5 p. u. Anlage.
- GERASCH, W.-J. & UHL, A. 2001. Schallabstrahlung des Turmmantels von WEA. - Vortrag im Rahmen des Symposiums Offshore-Windenergie - bau- und umwelttechnische Aspekte, Juni 2001, Hannover: 5 p. u. Anlage.
- GIGAWIND / UNI HANNOVER 2003. Bau- und umwelttechnische Aspekte von Offshore Windenergieanlagen - Jahresbericht 2002. - Hannover: 97 p. www.gigawind.de, 26.07.2004.
- GIGAWIND / UNI HANNOVER 2004a. Bau- und umwelttechnische Aspekte von Offshore Windenergieanlagen - Jahresbericht 2003. - Hannover: 132 p. www.gigawind.de, 26.07.2004.
- GIGAWIND / UNI HANNOVER 2004b. Bau- und umwelttechnische Aspekte von Offshore Windenergieanlagen - Abschlussbericht 2000-2003. - Hannover: 60 p. www.gigawind.de, 26.07.2004.
- GILL, A. B. & TAYLOR, H. 2001. The potential effects of electromagnetic fields generated by cabling between offshore wind turbines upon elasmobranch fish. - CCW Science report No. 488: 73.
- GILL, A. B., GLOYNE-PHILLIPS, I., NEAL, K. J. & KIMBER, J. A. 2005. COWRIE 1.5 Electromagnetic fields review. The potential effects of electromagnetic fields generated by sub-sea power cables associated with offshore wind farm developments on electrically and magnetically sensitive marine organisms - a review. - Cowrie-EM Field 2-186-2006, 128 p p. inkl. Anhänge.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & BAUER, K.M. 1969. Handbuch der Vögel Mitteleuropas - Anseriformes 2. Teil. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- GOBBA, F., MALAGOLI, D. & OTTAVIANI, E. 2003. Effects of 50 Hz magnetic fields on fMLP-induced shape changes in invertebrate immunocytes. The role of calcium ion channels. - *Bioelectromagnetics* 24, 277-282 p.
- Graaf van der, A.J., M.A. Ainslie, M. André, K. Brensing, J. Dalen, R.P.A. Dekelin, S. Robinson, M.L. Tasker, F. Thomsen, S. Werner, 2012. European Marine Strategy Framework Directive-Good environmental status (MSFD GES) : report of the technical subgroup on underwater noise and other forms of energy.

- GRAVE, C. 2006. Brutpaaraufstellung aus unseren Betreuungsgebieten im Jahr 2005. *Seevögel* 27(1): 14-16.
- GREEN, M. 2003. Flight strategies in migrating birds: when and how to fly. Dissertation. Department of Ecology. Animal Ecology. Lund University, Lund, 186 pp.
- GREGORY, J. & CLABBURN, P. 2003. Avoidance behaviour of *Alosa fallax fallax* to pulsed ultrasound and its potential as a technique for monitoring clupeid spawning migration in a shallow river. - *Aquatic Living Resources* 16: 313-316.
- GROENEWEG, A. H. 2006. Zeegraskartering Oosterschelde en Waddenzee 2005 - deels op basis van false colour-luchtfoto's 1:10.000. - (In opdracht van: Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee, Directie Zee en Delta, Ontwikkeling & Strategie Delta) 27 p. + plotkaarten. www.zeegras.nl, 16.1.2007.
- GRONINGEN SEAPORTS 2007 in: BURO BAKKER 2007. Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet in verband met het verspreiden van bagger uit de haven en vaargeul van Delfzijl.
- GÜNTHER, C.-P. 1992. Dispersal of intertidal invertebrates. A strategy to react to disturbances of different scales? - *Netherlands Journal of Sea Research* 30: 45-56.
- HABITAT-RICHTLIJN 1992. Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.
- HAELTERS, J. 2006. ASCOBANS Annual National Report 2005: Belgium. Royal Belgian Institute of Natural Sciences. Management Unit of the North Sea - Mathematical Models (MUMM). Section 15: Marine Ecosystem Management. 6 pp.
- HAGENDORFF, R., NEHRING, S. & LEUCHS, H. 1996. Eine Literaturübersicht zum Thema "Auswirkungen erhöhter Schwebstoffgehalte durch Baggern und Verklappen auf Muscheln". - "Baggern und Verklappen im Küstenbereich" - Mitteilungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde Nr. 11: 7-11.
- HAMER, K.C., HUMPHREYS, E.M., GARTHE, S., HENNICKE, J., PETERS, G., GRÉMILLET, D., PHILLIPS, R.A., HARRIS, M.P. & WANLESS, S. 2007: Annual variation in diets, feeding locations and foraging behaviour of Gannets in the North Sea: flexibility, consistence and constraint. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 338: 295-305.
- HAMER, K.C., PHILIPPS, R.A., WANLESS, S., HARRIS, M.P. & WOOD, A.G. 2000. Foraging ranges, diets and feeding locations of Gannets *Morus bassanus* in the North Sea: evidence from satellite telemetry. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 200: 257-264.
- HAMMOND, P.S. & MACLEOD, K. 2006. The quarterly newsletter for project SCANS-II: Small cetaceans in the European Atlantic and North Sea. Issue 7, June 2006. <http://biology.st-andrews.ac.uk/scans2/>
- HAMMOND, P.S. 2006. SCANS-II – the big picture: Small cetacean abundance in European Atlantic shelf waters. Vortrag. MINOS+ Statusseminar Stralsund 05./06.09.2006.
- HAMMOND, P.S., BENKE, H., BERGGREN, P., BORCHERS, D.L., BUCKLAND, S.T., COLLET, A., HEIDE-JØRGENSEN, M.P., HEIMLICH-BORAN, S., HIBY, A.-R., LEO-POLD, M.F. & ØJEN, N. 1995. Distribution & abundance of the Harbour Porpoise & other small cetaceans in the North Sea & adjacent waters. LIFE 92-2/UK/027 Final report: 240 pp.
- HARTE, M., MULDER, S. & VAN DEN WITTENBOER, W. 2006. Overall report baseline studies NEAR Shore Windfarm (NSW). Projectorganization MEP NSW, 46 pp.
- HARTMANN-SCHRÖDER, G. 1996. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. - In: DAHL, F. (Hrsg.), Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, Teil 58. Gustav Fischer Verlag, Jena: 648.
- HARTWIG, E. 2001. Brutpaaraufstellung aus unseren Schutzgebieten 2000. *Seevögel* 22: 62-66.
- HASTINGS, M. C. & POPPER, A. N. 2005. Effects of Sound on Fish. - (Subconsultants to Jones & Stokes under California Department of Transportation) 82 p.
- HAVELKA, P. & GÖRZE, H.-J. 1997. Vogelarten und Vögelchlagopfer an Freileitungen – Ergebnisse von Trassenbegehungen mit Bestandserhebung und Hundesuche. *Vögel und Umwelt*, Bd 9 Sonderheft Vögel und Freileitungen, 93 – 110.
- HAWKINS, A. D. & JOHNSTONE, A. D. F. 1978. The hearing of Atlantic Salmon, *Salmo salar*. - *Journal of Fish Biology* 13: 1063-1078.

- HEESSEN, H. J. L. & DAAN, N. 1996. Long-term trends in ten non-target North Sea fish species. - ICES J. Mar. Sci. 53, 1063-1078 p.
- HEESSEN, H. J. L. 1996. Time-series data for a selection of forty fish species caught during the International Bottom Trawl Survey. - ICES Journal of Marine Science 53: 1079-1084.
- HENRIKSEN, O.D., TEILMANN, J. & CARSTENSEN, J. 2003. Effects of the Nysted Offshore Wind Farm construction on harbour porpoises. Technical report; Ministry of the Environment, Copenhagen : 44 pp.
- HENRIKSEN, O.D., TEILMANN, J., DIETZ, R. & MILLER, L. 2001. Does underwater noise from offshore wind farms potentially affect seals and harbour porpoises? Poster presented on the 14th biennial conference on the biology of marine mammals. Vancouver, Canada.
- HILD, A. & GÜNTHER, C.-P. 1999. Ecosystem engineers: *Mytilus edulis* and *Lanice conchilega*. - In: DITTMANN, S. (Hrsg.), *The Wadden Sea Ecosystem. Stability Properties and Mechanisms*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York: 43-49.
- HILL, J. M. 2004. *Callinassa subterranea*. A burrowing mud shrimp. - Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Sub-programme [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 04/05/2005]. Available from: <<http://www.marlin.ac.uk/species/Callinassasubterranea.htm>>
- HILL, M. N. (Ed.) 1963. *The Sea - Ideas and Observations on Progress in the Study of the Seas - Volume 2: The Composition of Sea-Water - Comparative and descriptive Oceanography*. - 554 S.
- HILL, R., BALLASUS, H., DIERSCHKE, V., EXO, K.-M., FREDRICH, E., HÜPPOP, O. & JACHMANN, K.F. 2006. Offshore wind farms: a new threat to migrants?. Poster-Präsentation 24. IOC, Hamburg, 2006.
- HINZ, H., KRÖNCKE, I. & EHRICH, S. 2004. Seasonal and annual mesoscale variability of an epifaunal community in the German Bight. - *Marine Biology* 144: 735-745.
- HISCOCK, K., TYLER-WALTERS, H. & JONES, H. 2002. High Level Environmental screening study for offshore wind farm development - marine habitats and species project. - (Report from the Marine Association to the Department of Trade and Industry New & Renewable Energy Programme (AEA Technology, Environment Contract: W/35/00632/00/00.)) z. p.
- HOFFMANN, G. J. C. M. & VERHEIJ, H. J. 1997. *Scour Manual*. - 220 p.
- HOLTMANN, S. E., GROENEWOLD, A., SCHRADER, K. H. M., ASJES, J., CRAEYMEERSCH, J. A., DUINEVELD, G. C. A., VAN BOSTELEN, A. J. & VAN DER MEER, J. 1996. Atlas of the Zoobenthos of the Dutch continental shelf. - In: MINISTRY OF TRANSPORT, P.W.A.W.M., NORTH SEA DIRECTORATE (Hrsg.), *Rijkswik*: 243.
- HOOGENSTEIN, L. & G. MEESTERS 2009. *Handboek Vogels van Nederland*. KNNV Uitgeverij, Zeist, 2009.
- HÖTKER, H., THOMSEN, K.-M. & JEROMIN, H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, 65 p.
- HÖTKER, H., THOMSEN, K.-N. & KÖSTER, H. 2004. Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. Endbericht Dezember 2004, gef. vom BFN Förd. Nr. Z1.3-684 11-5/03, 80 pp.
- HOVENKAMP, F. & VAN DER VEER, H. W. 1993. De Visfauna van de Nederlandse estuaria: een vergelijkend onderzoek. - NIOZ-rapport 1993-13, 121 p.
<http://www.rikz.nl/thema/ikc/rapport2000/rikz2000022.pdf>
- HULSCHER, S. J. M. H. & ROELVINK, J. A. 1998. Comparison Between Predicted and Observed Large-scale Sea Bed Features. - Session of the 3rd International Conference on Hydro-Science and -Engineering; Brandenburg University of Technology at Cottbus Cottbus/Berlin, Germany, August 31 - September 3, 1998, 19 p.

- HULSCHER, S. J. M. H. & VAN DAMME, R. 2002. Structuren op de zeebodem - Zandbanken en zandgolven. - Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde Augustus 2002: 266-270.
- HÜPPOP, K. & HÜPPOP, O. 2004. Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland. Teil 2: Phänologie im Fanggarten von 1961 bis 2000. Vogelwarte 42, 285-343.
- HÜPPOP, O. 1997. Langzeit-Veränderungen der Brutbestände Helgoländer See- und Küstenvögel. Seevögel 18: 38-44.
- HÜPPOP, O., FREDRICH, E., DIERSCHKE, V., EXO, K.-M. & HILL, R. 2006a. How large-scale wind changes induce mass-migration over the southern North Sea. Posterpräsentation IOC, Hamburg 2006, pdf-Datei, 1 p.
- HUSTINGS, F., BORGGREVE, C., VAN TURNHOUT, C. & THISSEN, J. 2004. Basisrapport voor de Rode Lijst Vögel volgens Nederlandse en IUCN-criteria. SOVON-onderzoeksrapport 2004/13, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, 143 pp.
- HUSTINGS, F., BORGGREVE, C., VAN TURNHOUT, C. & THISSEN, J. 2004. Basisrapport voor de Rode Lijst Vögel volgens Nederlandse en IUCN-criteria. SOVON-onderzoeksrapport 2004/13, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, 143 p.
- HVIDT, C. B., BRÜNNER, L. & KNUDSEN, F. R. 2005. Hydroacoustic Monitoring of Fish Communities in Offshore Wind Farms - Annual Report 2004 - Horns Rev Offshore Wind Farm. - Bioconsult A/S, Carl Bro AS, Simrad for Elsam Engineering, 21 S. and Appendix.
- HVIDT, C. B., LEONHARD, S. B., KLAUSTRUP, M. & PEDERSEN, J. 2006. Hydroacoustic Monitoring of Fish Communities at Offshore Wind Farms, Horns Rev Offshore Wind Farm, Annual Report 2005. - (Bioconsult A/S, Carl Bro AS, Simrad for Vattenfall A/S) 54 S.
- IALA. 2004. IALA Recommendation O-117 on the marking of offshore wind farms, edition 2, December 2004. Pdf-Datei, 10 pp., <http://iala-aism.org>
- IBL UMWELTPLANUNG 2002. Offshorewindpark Borkum Riffgrund West - Umweltverträglichkeitsstudie. - (im Auftrag von EnergieKontor -VB-GmbH) 318 p. und Anlagen.
- ICES 1986. Benthos survey. - www.vliz.be
- ICES 2003. Environmental Status of the European Seas. - im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, z. p. www.ices.dk
- ICES 2006. ICES Fishmap - Online Atlas. - Homepage: International Council for the Exploration of the Sea. Download on 12 October 2006. www.ices.dk/marineworld/ices-fishmap.asp
- ICES 2006. Report of the study group on the North Sea Benthos Project 2000 (SGNSBP). - In: ICES (Hrsg.), ICES CM 2006/MHC:06. 22.
- IFAÖ (Institut für Angewandte Ökologie) 2001. Videooptische Untersuchung des Borkum Riffgrundes hinsichtlich Sedimentstruktur und -besiedlung. - Neu Broderstorf: 9 p.
- IMARES 2007. Verbreitungskarten zur Anwesenheit von Seehunden im Südosten des Niederländischen Kontinentalschelfs und zur relativen Bedeutung niederländischer Liegeplätze im Wattenmeer zwischen Ameland und Dollart (3 Karten). Im Auftrag der BARD Engineering GmbH, Bremen. Institute for Marine Research and Ecosystem Studies (IMARES), Den Burg / Texel, Januar 2007.
- INTERDEPARTEMENTAAL DIRECTEURENVERLEG NOORDZEE (IDON) 2005. Intergraal Beheerplan Noordzee 2015. http://www.noordzeeloket.nl/images/2_1287.pdf. 28.11.2006.
- INTERDEPARTEMENTAAL DIRECTEURENVERLEG NOORDZEE (IDON) 2006. IBN2015. <http://www.noordzeeloket.nl/ibn/Achtergrondinformatie/>. 28.11.2006.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MARINE AIDS TO NAVIGATION AN LIGHTHOUSE AUTHORITIES (IALA) 2004. IALA Recommendation O-117 On The Marking of Offshore Wind Farms, Edition 2, December 2004. 10 p.
- IUCN 2006. The IUCN Red List of Threatened Species. - Homepage: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). Download on 12 October 2006. www.iucnredlist.org
- JANSSEN, E.W.A. 2006. Waterbirds Rottumeroog and Rottumerplaat. Delivery bird data. SOVON report GAS2006-082 SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

- JANSSEN, G. & MULDER, H. P. J. 2004. De ecologie van de zandige kust van Nederland. - RWS RIKZ, 103 p.
- JELLMANN, J. 1977. Radarbeobachtungen zum Frühjahrszug über Nordwestdeutschland und die südliche Nordsee im April und Mai 1971. Die Vogelwarte 29: 135-149.
- JENSEN, A., KRISTENSEN, P. S. & HOFFMANN, E. 2004. Sandeels in the wind farm area at Horns Reef. - (Report to Elsam) Danish Institute for Fisheries Research, 26 p.
- JMBB 2005. Highlights of Breeding Birds in the Wadden Sea in 2003 and 2004. Wadden Sea Newsletter 1: 21-25.
- JOSCHKO, T., OREJAS, C., SCHRÖDER, A. & KNUST, R. 2004. Dokumentation der Ansiedlungsprozesse an künstlichen Hartsubstraten in der Nordsee. - DEWI Magazin 25: 43-45.
- KAHLERT, J., PETERSEN, I. K., FOX, A.D., DESHOLM, M., & CLAUSAGER, I. 2004. Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand. NERI-Report 2004, 79 pp.
- KAMERMANS, P., KESTELOO, J. & BAARS, D. 2003. Eindrapport EVA II (Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase). Deelproject H2: Evaluatie van de geschatte omvang en ligging van kokkelbestanden in de Waddenzee, Ooster- en Westerschelde. - RIVO-Rapport C054/03, 87 p.
- KARLSSON, L. 2002. Schriftliche Mitteilung vom 08.07.2002. Mitglied des Falsterbo-Committee.
- Kastelein, R. et al., 2011. Temporary hearing threshold shifts and recovery in a harbor porpoise and two harbor seals after exposure to continuous noise and playbacks of pile driving sounds. Report 2011/01. SeaMarco, Harderwijk, The Netherlands.
- KASTELEIN, R., AU, W.W.L. & DE HAAN, D. 2001. Hearing studies on a Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens*), two harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) and a striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) to evaluate the impact of human noise. Abstract 14th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Vancouver, Canada Nov 28 - Dec 3, 2001: 112.
- KASTELEIN, R.A., BUNSKOEK, P., HAGEDOORN, M., AU, W.W.L. & DE HAAN, D. 2002. Audiogram of a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with a narrow-band frequency – modulated signals. J. Acoust. Soc. Am., Vol. 112(1): 334-344.
- KASTELEIN, R.A., VERBOOM, W.C., TERHUNE, J.M., JENNINGS, N. & SCHOLIK, A. 2008. Towards a generic evaluation method for wind turbine park permit requests: assessing the effects of construction, operation and decommissioning noise on marine mammals and fish in the Dutch North Sea. SEAMARCO Final Report 1-2008. Deltares-Seamarco, July 2008. 64 p.
- KELLER, O., LÜDEMANN, K. & KAFEMANN, R. 2006. Literatur Review of Offshore Wind Farms with Regard to Fishfauna. - In: ZUCCO, C., WENDE, W., MERCK, T., KÖCHLING, I. & KÖPPEL, J. (Hrsg.), Ecological Research on Offshore Windfarms: International Exchanges of Experience. BfN-Skripten 186, 47-129.
- KEMPF, N. & HÜPPOP, O. 1996. Auswirkungen von Fluglärm auf Wildtiere. Journal Ornithologie 137, 101-113.
- KESTELOO, J. J., VAN STRALEN, M. R., JOL, J. & CRAEYMERSCH, J. A. 2005. Het kokkelbestand in de Nederlands kustwateren in 2005. - RIVO-Rapport C050/05, 60 p.
- KIM, C. G., LEE, J. W. & PARK, J. S. 1994. Artificial reefs design for Korean coastal waters. - Bulletin of Marine Science 55: 858-886.
- KIZSKA, J., HAELTERS, J. & JAUNIAUX, TH. 2004. The harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the southern North Sea: a come-back in northern French and Belgian waters? ASCOBANS 11th Advisory Committee Meeting Document AC11/Doc. 24(P/R) Jastrzebia Góra, Poland, 27 - 29 April 2004 Dist. 21 April 2004. 4 pp.
- KLAUSTRUP, M. (2006): Fish - few effects on the fish communities so far. - In: DONG ENERGY, VATTENFALL, THE DANISH ENERGY AUTHORITY & THE DANISH FOREST AND NATURE AGENCY (Hrsg.), Danish offshore Wind - key environmental issues. 64-79.

- KLEEF, H. L. & JAGER, Z. 2002. Het diadrome visbestand in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999 tot 2001. - Rapport RIKZ /2002-060, 34 p.
- KLEEF, H. L. 1989. Het macrozoobenthos van de oude Westereems, 1989. Een kwalitatieve inventarisatie op en nabij een voorgenomen slibstortlocatie. - 12 p.
- KLEEF, H. L. 1991. Het macrozoöbenthos van de Hond-Paap in het Eems-Dollard estuarium in 1998. - 55 p.
- KLINOWSKA, M. 1986. The cetacean magnetic sense - evidence from strandings. In: Bryden, M.M. und Harrison, R. (ed.). Research on dolphins. Claedon Press, Oxford, pp. 401 - 433.
- KLOPPMANN, M. H. F., BÖTTCHER, U., DAMM, U., EHRICH, S., MIESKE, B., SCHULZ, N. & ZUMHOLZ, K. 2003. Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee. - (Abschlussbericht der Bundesforschungsanstalt für Fischerei über die Ergebnisse der naturschutzorientierten AWZ-Forschung zum Schutzgut Fische. Forschungsbericht gefördert durch das BfN. FKZ: 802 85 200, UFOPLAN 2002) Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Seefischerei Hamburg und Institut für Ostseefischerei Rostock, Bonn: 82 p.
- KLUG, H. & GABRIEL, J. (Deutsches Windenergie-Institut) 2003. Expertise zur Schallproblematik von Offshore - WEA für das Projekt Sandbank 24. - (unveröffl.) im Auftrag der Projekt GmbH, Oldenburg: 22 p.
- KNIJN, R. J., BOON, T. W., HEESSEN, H. J. L. & HISLOP, J. R. G. 1993. Atlas of North Sea Fishes. - ICES Cooperative Research Report 194: 268 p.
- KNUDSEN, F. R., ENGER, P. S. & SAND, O. 1992. Awareness reactions and avoidance response to sound in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. - Journal of Fish Biology 40: 532-534.
- KNUST, R. 1997. Ökologische Begleituntersuchungen zum Projekt Europipe. Krebse und Fische. - Auftraggeber: Statoil Deutschland, zonder p.
- KNUST, R., DALHOFF, P., GABRIEL, J., HEUERS, J., HÜPPOP, O. & WENDELN, H. 2003. Abschlußbericht zum F&E Vorhaben 200 97 106: Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven. 454 pp en bijlage.
- KOFFIJBERG, K., BLEW, J., ESKILDSEN, K., GÜNTHER, K., KOKS, B., LAURSEN, K., RASMUSSEN, L.M., POTEL, P. & SÜDBECK, P. 2003. High tide roosts in the Wadden Sea: A review of bird distribution, protection regimes and potential sources of anthropogenic disturbance. A report of the Wadden Sea Plan Project 34. Wadden Sea Ecosystem No.16. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany, 120 p.
- KOFFIJBERG, K., DIJKSEN, L., HÄLTERLEIN, B., LAURSEN, K., OLTMANN, B., POTEL, P., SÜDBECK, P. & THORUP, O. 2005. Highlights of Breeding Birds in the Wadden Sea in 2003 and 2004. Wadden Sea Newsletter 2005-1: 21-25.
- KOFFIJBERG, K., DIJKSEN, L., HÄLTERLEIN, B., LAURSEN, K., POTEL, P. & SÜDBECK, P. 2006. Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001 – Results of the total survey in 2001 and trends in numbers between 1991-2001. Wadden Sea Ecosystem No. 22. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- KOLBE, K. & GROTHJAHN, M. 2000. BfG Ems-Dredgenprogramm 1999 - Bericht über die Dredge- und Greiferprobenuntersuchungen im Ems-Dollart-Ästuar vom Herbst 1999 (Entwurf). - (im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz) 33 p. + Anhänge.
- KOLDENHOF, Y. & VAN DER TAK, C. 2004. Risico vervoer (milieu)gevaarlijke stoffen op zee. MARIN.
- KOREVAAR, C. G. 1990. North Sea climate based on observations from ships and lightvessels. - Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, NL: 137 p.

- KOSCHINSKI, S. & CULIK, B. 2001. Reaktionen von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) und Seehunden (*Phoca vitulina*) auf Betriebsgeräusche einer simulierten 2 MW Offshore-Windenergieanlage. Gutachten im Auftrag vom Energiekontor VB GmbH. 37 pp.
- KOSCHINSKI, S. & CULIK, B. 2002. Literaturstudie zum Thema Meeressäuger (Schweinswal, Seehund): Grundlage für eine Auswirkungsprognose im Rahmen der Planungen für einen Offshore Windpark. I.A. Plambeck Neue Energie u.a., Gutachten. Polykopie: 69 pp.
- KRACHT, F. 1992. Einflussnahme frühdiagenetischer Prozesse auf die Schwermetallanreicherung in Sedimenten aus dem Wattgebiet der Wesermündung und aus dem Schlickgebiet der Deutschen Bucht südöstlich von Helgoland. - (Dissertation) Universität Bremen, 108 p.
- KREMLING, K. & HYDES, D. 1988. Summer distribution of dissolved Al, Cd, Co, Cu, Mn and Ni in surface waters around the British Isles. - *Continental Shelf Research* Vol. 8. No. 1.: 89-105.
- KRIJGSVELD, K.L., LENSINK, R., SCHEKKERMAN, H., WIERSMA, P., POOT, M.J.M., MEESTERS, E.H.W.G. & DIRKSEN, S. 2005. Baseline studies North Sea wind farms: fluxes, flight paths and altitudes of flying birds 2003-2004. Report 05-041, Bureau Waardenburg bv und Alterra, 192 pp.
- KRÖNCKE, I., DIPPNER, J. W., HEYEN, H. & ZEISS, B. 1998. Long-term changes in macrofauna communities off Norderney (East Frisia, Germany) in relation to climate variability. - *Marine Ecology Progress Series* 167: 25-36.
- KRÖNCKE, I., ZEISS, B. & RENSING, C. 2001. Long-term Variability in Macrofauna Species Composition off the Island of Norderney (East Frisia, Germany) in Relation to Changes in Climatic and Environmental Conditions. - *Senckenbergiana maritima* 31 (1): 65-82.
- KUBE 2000. Konzeption naturschutzrelevanter Untersuchungen zur Offshore-Windenergienutzung. - Im Auftrag von Bundesamt für Naturschutz und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 21 p.
- KUBETZKI, U. 2002. Verbreitung, Bestandsentwicklung, Habitatnutzung und Ernährung der Sturmmöwe (*Larus canus*) in Norddeutschland: Ökologie einer anpassungsfähigen Vogelart im Übergangsbereich zwischen Land und Meer. Dissertation, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 125 pp.
- KÜHNE, S. & RACHOR, E. 1996. The macrofauna of a stony sand area in the German Bight (North Sea). - *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 50 (4): 433-452.
- KULLNICK, U. & MARHOLD, S. 1999. Abschätzung der direkten und indirekten biologischen Wirkungen der elektrischen und magnetischen Felder des Eurokabel/Viking cable-Bipols auf Lebewesen der Nordsee und des Wattenmeeres. - im Auftrag von Eurokabel/Viking cable
- KÜNITZER, A., BASFORD, D. J., CRAEYMEERSCH, J. A., DEWARUMEZ, J.-M., DÖRJES, J., DUINEVELD, G. C. A., ELEFThERIOU, A., HEIP, C. H. R., HERMAN, P., KINGSTON, P., NIERMANN, U., RACHOR, E., RUMOHR, H. & DE WILDE, P. A. W. J. 1992. The benthic infauna of the North Sea: Species distribution and assemblages. - *ICES Journal of Marine Science* 49: 127-143.
- LANDES, D. 1999. Änderung des Zugverhaltens nachtziehender Singvögel in Bezug auf kurzfristige Wetterveränderungen über der Deutschen Bucht. Schriftl. Hausarbeit f. d. Lehramt im Fach Biologie, Universität Bielefeld.
- LANGSTON, R.H.W. & PULLAN, J.D. 2004. Effects of wind farms on birds. *Nature and Environment* 139, 91 pp.
- LAVALEYE, M. S. S. 2000. Karakteristieke macrobenthos levensgemeenschappen van het NCP & trendanalyse van de macrobenthos diversiteit van de Oestergronden en het Friese Front (1991-1998). - NIOZ-rapport 2000-9, 25 p.
- LAVES 2006. Ergebnisse der Robbenzählungen (2006) im Niedersächsischen Wattenmeer. Seehund: http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C30895426_L20.zip, Kegelrobbe (1991-2006): http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C30895525_L20.zip. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit.

- LEE, A. J. 1980. Physical Oceanography. - In: BANNER, F.T., COLLINS, M.B. & MASSIE, K.S. (Hrsg.), The North-West European Shelf Seas: the Sea Bed and the Sea in Motion. II. Physical and Chemical Oceanography and Physical Resources. Elsevier, Amsterdam: 467-493.
- LENSINK, R. & VAN DER WINDEN, J. 1997. Trek van niet-zeeVogel langs en over de Noordzee: een verkenning. Bureau Waardenburg bv, Rapport Nr. 97.023, 60 pp en bijlage.
- LEOPOLD, M. F. & CAMPHUYSEN, C. J. 2006. Bruinvisstrandingen in Nederland in 2006. Achtergronden, leeftijdsverdeling, sexratio, voedselkeuze en mogelijke oorzaak. Wageningen IMARES, Rapport Nummer C083/06. 136 pp.
- LEOPOLD, M. F. & CAMPHUYSEN, K. 2007. Did th pile driving during the construction of the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee, the Netherlands, impact local seabirds? Report C062/07. NoordzeeWind Rapport OWEZ_R_221_Tc_20070525. Wageningen IMARES en Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee.
- Lindeboom H., H.J. Kouwenhoven, M.J.N. Bergman et al, 2011. Short-term ecological effects of in offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. Environ. Res. Let. 6. <http://iopscience.iop.org/1748-9326/6/3/035101>
- LINDEBOOM, H. J. & DE GROOT, S. J. 1998. The effects of different types of fisheries on the North sea and Irish Sea benthic ecosystems. - NIOZ-Rapport 1998-1: 404 p.
- LINDEBOOM, H. J., VAN KESSEL, J. G. & BERKENBOSCH, L. 2005. Areas with special ecological values on the Dutch Continental Shelf. - In: (Hrsg.), Report RIKZ/2005.008, Alterra Report nr. 1203. 103.
- LINDEBOOM, H.J., GEURTS VAN KESSEL, A.J.M. & BERKENBOSCH A. 2005. Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2005.008, Alterra Rapport nr. 1109, Rijkswaterstaat, Den Haag und Alterra, Wageningen UR, 102 p.
- LINEAS CONSULTING GMBH 2002. Fachgutachten: Fischbiologische Beschreibung und Bewertung - Untersuchungsgebiet: Borkum Riffgrund. Betrachtungszeitraum 2001/2002. - (Projektträger: Plambeck Neue Energien AG) 50 p.
- LÖVEI, G.L. 1989. Passerine migration between the Palaearctic and Africa. In: Power, D.M. (ed.) Current Ornithology 8, 143-174.
- LUCAS, M., JANSS, G. F. E. & FERRER, M. (ed.) 2007. Birds and windfarms. Risk Assessment and Mitigation. Quercus Verlag, 241-257.
- Lucke, K. 2010. Potential effects of offshore windfarms on harbor porpoises – the auditory perspective. Presentation in Stralsund, BSH workshop March 2010. Downloadbaar van http://www.bsh.de/de/Das_BSH/Veranstaltungen/Cetacean_Society/Lucke.pdf
- LUCKE, K., HANKE, W. & DEHNHARDT, G. 2004. Untersuchungen zum Einfluss akustischer Emissionen von Offshore-Windkraftanlagen auf marine Säuger im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee – Teilprojekt 1. In: Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshorebereich. MINOS Endbericht Oktober 2004. FKZ: 0327520; Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. 23-76.
- LUCKE, K., STORCH, S., COOKE, J. & SIEBERT, U. 2006. Literatur Review of Offshore Wind Farms with Regard to Marine Mammals. - In: ZUCCO, C., WENDE, W., MERCK, T., KÖCHLING, I. & KÖPPEL, J. (Hrsg.), Ecological Research on Offshore Windfarms: International Exchanges of Experience. BfN-Skripten 186, 199-284.
- LWVT/SOVON 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- MARIN 2006. Veiligheidsstudie Offshore Windpark 'BARD Offshore NL 1'. Wageningen, November 2006. 93 p.
- MARTIN, G.R. 1990. The visual Problems of nocturnal migration. In: GWINNER, E. (ed.). 1990. Bird migration. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- MARX, S. 2005. Wind op zee: Waar wel, Waar niet? - (Afstudeerstage M-variant in opdracht van Stichting De Noordzee en Rijksuniversiteit Groningen) Utrecht/Groningen: 120 p.

- MATTSON, J. & LINDÉN, O. 1983. Benthic macrofauna succession under hanging mussels, *Mytilus edulis* L. (Bivalvia), cultured on hanging long-lines. - *Sarsia* 68: 97-102.
- MEIßNER, K. & SORDYL, H. 2006. Literatur Review of Offshore Wind Farms with Regard to Benthic Communities and Habitats. - In: ZUCCO, C., WENDE, W., MERCK, T., KÖCHLING, I. & KÖPPEL, J. (Hrsg.), *Ecological Research on Offshore Windfarms: International Exchanges of Experience*. BfN-Skripten 186, 1-45.
- MEISSNER, K. 2006. Institut für Angewandte Ökologie FGmbH. Effekt der Bodenerwärmung auf die Meeresumwelt am Beispiel des Offshore Windparks Nysted. Vortrag. DENA Fachgespräch: Verlegung von Seekabeln zum Netzanschluss von Offshore Windparks in Schutzgebieten. Bremen, 20.06.2006.
- MEIßNER, K. 2006a. Problem Kabelwärme? – Vorstellung der Ergebnisse von Feldmessungen der Sedimenttemperatur im Bereich der elektrischen Kabel im dänischen Offshore-Windpark „Nysted“. - In: BSH (Hrsg.), *Meeresumwelt-Symposium 2006 - Kurzfassungen der Referate*. 45-46.
- MEIßNER, K. 2006b. Problem Kabelwärme? Fakten und Wissenslücken. - (Vortrag im Rahmen der Fachgespräche dena, Bremen 20. Juni 2006) 34 p. (Vortragsfolien). www.offshore-wind.de/media/article006043/2f_Meissner.pdf, 1.12.2006.
- Menck (2012). Driveability analysis offshore wind farm Gemini, NL. Kaltenkirchen.
- MENDEL, B. & GARTHE, S. 2008. Große Möwe, flieg nach Helgoland. Raum-Zeit-Muster Helgoländer Heringsmöwen während der Brutzeit. Poster zur 141. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft in Bremen (01.- 06.10.2008).
- MERCK, T. & VON NORDHEIM, H. 1999. Probleme bei der Nutzung von Offshore-Windenergie aus Sicht des Naturschutzes. - *Deutsche Hydrographische Zeitschrift Supplement* 10: 79-88.
- MERCK, TH. 2006. Herleitung des 2 - Kelvin - Kriteriums für die Bewertung der Bodenerwärmung. Vortrag. DENA Fachgespräch: Verlegung von Seekabeln zum Netzanschluss von Offshore Windparks in Schutzgebieten. Bremen, 20.06.2006.
- MICHEL, J., DUNAGAN, H., BORING, C., HEALY, E., EVANS, W., DEAN, J. M., MCGILLIS, A. & HAIN, J. 2007. Worldwide Synthesis and Analysis of Existing Information Regarding Environmental Effects of Alternative Energy Uses on the Outer Continental Shelf. - (U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Herndon, VA, MMS OCS Report 2007-038) 254 S.
- MILLER, T. J., CROWDER, L. B., RICE, J. A. & MARSCHALL, E. A. 1998. Larval size and recruitment mechanisms in fishes: towards a conceptual framework. - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45: 1657-1670.
- MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN & MINISTERIE VAN VOLKSHUISVESTING, RUIMTELIJKE ORDERING EN MILIEUBEHEER 2000. Milieueffectrapport. Locatiekeuze. Demonstratieproject. Near Shore Windpark. 296 pp. en bijlage.
- MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN (EZ) 1999. Energieraport 1999. 59 p. <http://appz.ez.nl/publicaties/pdfs/13B65.pdf>, 17.01.2007
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKWALITEIT (LNV) 2006. Natura 2000 doelendocument - bijlagedocument. Pdf 101 pp.
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKWALITEIT (LNV) 2006. Natura 2000 gebiedendocumenten. <http://www2.minlnv.nl/thema/groen/natuur/natura2000gebieden/kaarten/gebieden.htm>, 27.11.2006.
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKWALITEIT (LNV) 2006a. Algemene Handreiking Natuurbescherminswet 1998 http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/handreikingen_start.aspx. 08.12.2006.
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKWALITEIT (LNV) 2006b. Checklist gewijzigde Natuurbescherminswet 1998. http://www9.minlnv.nl/servlet/page?_pageid=100&_dad=portal30&_schema=PORTAL30&p_item_id=118902, 08.12.2006.

- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKwaliteit (LNV) 2007a. Ontheffing Flora- en faunawet artikel 75, lid 5 en lid 6, onderdeel c. Schreiben vom 22 maart 2007 an Growind B.V. Biddinghuizen.
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKwaliteit (LNV) 2007b. Ontheffing Flora- en faunawet artikel 75, lid 5 en lid 6, onderdeel c. Schreiben vom 6 april 2007 an Bakker Bierum Registrergoud B.V..
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUURBEHEER EN VISSERIJ 1991. Besluit speciale beschermingszone "Waddenzee". No. J.9115397. 7 p.
- MINISTERIE VAN LNV 2006. Meerjarenprogramma Vitaal Platteland. 156. p.
http://www.minlnv.nl/portal/page?_pageid=116,1640321&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_file_id=14197, 13.03.2008.
- MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT 2004. Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de exclusieve economische zone. 21 december 2004/ Nr. HDJZ/BIM/2004-2986 Hoofddirectie Juridische Zaken http://www.noordzeeloket.nl/images/2_1184.pdf. 29.11.2006.
- MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT 2006. Windturbineparken – Gepubliceerde startnotities Situatie op 12 juni 2006. http://www.noordzeeloket.nl/Images/2_1499.pdf. 30.11.2006.
- MINISTERIE VAN VOLKSHUISVESTING, RUIMTELIJKE ORDENING EN MILIEUBEHEER (VROM) 2005. Evaluatienota Klimaatbeleid 2005 'Onderweg naar Kyoto', 96 p.
<http://www.vrom.nl/get.asp?file=docs/publicaties/w239.pdf&dn=w239&b=vrom>, 17.01.07.
- MINISTERIE VAN VOLKSHUISVESTING, RUIMTELIJKE ORDENING EN MILIEUBEHEER (VROM) 2006. Dossier windenergie. <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=6985>. 17.01.07.
- MINISTERIES VAN LNV EN VROM EN DE PROVINCIES 2007. Spelregels EHS. Beleidskader voor Compensatiebeginsel, EHS-Saldobenadering en Herbegrenzen EHS. 53 p.
- MINISTERIES VAN VROM, LNV, VENW EN EZ 2005. Nota Ruimte – Ruimte voor Ontwikkeling. Deel 4: tekst na parlementaire instemming. 200 p. <http://www2.vrom.nl/notaruimte/0201000000.html#>, 17.01.07.
- MINISTERIES VAN VROM, LNV, VENW EN EZ 2006. Nota Ruimte – ruimte voor ontwikkeling. <http://www2.vrom.nl/notaruimte/0200000000.html#>, 19.12.06.
- MINISTERIES VAN VW, BZK EN VROM 2004. Staatscourant: Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Kamerstuk 24611; vergaderjaar 1995-1996.
- MINOSplus 2006. MINOSplus – Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore-Windkraftanlagen. Zweiter Zwischenbericht April 2006. 118 pp.
- MISUND, O. A. & AGLÉN, A. 1992. Swimming behaviour of fish schools in the North Sea during acoustic surveying and pelagic trawl sampling. - ICES Journal of Marine Science 49 (3): 325-334.
- MITTELSTAEDT, E., LANGE, W., BROCKMANN, C. & SOETJE, K. C. 1983. Die Strömungen in der Deutschen Bucht. - (Atlas Nr. 2347) Deutsches Hydrographisches Institut, Delius Klasing Verlag, Hamburg/Bielefeld: 144 p.
- MITTENDORF, K. & ZIELKE, W. 2002. Untersuchung der Wirkung von Offshore-Windenergie-Parks auf die Meeresströmung. - Eigenverlag Uni Hannover, Hannover: 21 p. <http://www.hydromech.uni-hannover.de/Mitarbeiter/MDORF/>, 10.08.2004.
- MITTENDORF, K., HOYME, H. & ZIELKE, W. 2001. Beeinflussung der Meeresströmung durch Windparks. - Institut für Strömungsmechanik und Elektronisches Rechnen im Bauwesen, Hannover: 25 p.
- MOLLES, M. C. 1978. Fish species diversity on model and natural reef patches: experimental insular biogeography. - Ecological Monographs 48: 289-305.
- MULDER, H. P. J. 1998. Geomorfologische en hydrologische ontwikkelingen. - In: ESSINK, K. & ESSELINK, P. (Hrsg.), Het Eems-Dollard estuarium: interacties tussen menselijke beïnvloeding en natuurlijke dynamiek - Rapport RIKZ 98.020. Haren: 25-46.
- MUUS, B. J. & NIELSEN, J. G. 1999. Die Meeresfische Europas in Nordsee, Ostsee und Atlantik. - Kosmos Naturführer, Stuttgart: 336 p.

- NEDWELL J. R., PARVIN S. J., EDWARDS B., WORKMAN R., BROOKER A. G. & J. E. KYNOCH 2007. Measurement and interpretation of underwater noise during construction and operation of offshore windfarms in UK waters. Subacoustech Report No. 544R0738 to COWRIE Ltd. ISBN: 978-0-9554279-5-4.
- NETWERK ECOLOGISCHE MONITORING (SOVON, CBS) 2006. www.sovon.nl, ingezien 10. November 2006.
- NEUMANN, T., NOLOPP, K., RIEDEL, V., STRACK, M., HERKLOTZ, K. & STEIN, M. 2004. Assessment of One Year Wind Measurements on the First Offshore Wind Research Platform in the German Bight – FINO 1. DEWEK, 4 pp.
- NEWELL, R. C., SEIDERER, L. J. & HITCHCOCK, D. R. 1998. The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the seabed. - *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 1998 3: 127-178.
- NOORDZEEATLAS 2006. www.noordzeeatlas.nl. - Download on 10 November 2006
- NPOWER RENEWEABLE. 2005. North Hoyle Offshore Wind Farm. Annual FEPA Monitoring Report. Juni 2005. 112 p., www.natwindpower.co.uk/northhoyle/environment.asp
- NSW 2000. Milieu-Effectrapport Locatiekruis Demonstratieproject Near Shore Windpark. - Ministerie van Economische Zaken, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Februar 2000
- ÖDEGAARD & DANESKJOLD SAMSOE A/S 2000. Rapport 00.792 Havvindmøller VVM, März 2000. - 30 p.
- ØDS-ØDEGAARD & DANESKJOLD-SAMSØE A/S 2000. Offshore Wind Turbines - VVM. Underwater noise measurements, analysis, and predictions. Rep. 00.792 rev. 1. Polykopie Haslev, Denmark: 29 pp.
- OFFRINGA, H., BLAAS, M., STEPHENS, M. & VAN DEN AKKER, S. 2004. Begrenzing natuurgebieden op de Noordzee. - (Stichting De Noordzee, de Nordsee Milieuorganisatie) 24 S.
- OKAMOTO, M. 1983. Studies on behavioural character of fishes around artificial seaweed farm plant. - *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* 49: 177-182.
- OLSEN, K., ANGELL, J. & OVIK, A. 1983. Quantitative estimations of fish behaviour on acoustically determined fish abundance. - In: NAKKEN, O. & VENEMA, S.C. (Hrsg.), *Symposium on Fisheries Acoustics*. FAO Fish Rep. (300), Bergen, Norway: 139-149.
- OREJAS, C., SCHRÖDER, A., JOSCHKO, T., J., D., EXO, M., FRIEDRICH, E., HILL, R., HÜPPOP, O., POLLEHNE, F., ZETTLER, M. L. & BOCHERT, R. 2005. Ökologische Begleitforschung zur Windenergienutzung im Offshore-Bereich auf Forschungsplattformen in der Nord- und Ostsee (BeoFINO). - In: (Hrsg.), *BMU 0327526-Abschlussbericht*. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven, 333 p.
- ORTHMANN, TH. 2000. Telemetrische Untersuchungen zur Verbreitung, zum Tauchverhalten und zur Tauchphysiologie von Seehunden (*Phoca vitulina vitulina*) des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Kiel 2000, 219 pp.
- Ospar 2000. Quality status report 2000, region II Greater North Sea. Ospar-Commission, London. 136 pp.
- OSPAR 2000. Quality Status Report 2000, Region II Greater North Sea. - Ospar-Commission, London: 136 p.
- OSPAR 2004. Initial OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitates. - OSPAR Agreement Reference Number 2004-06. 4 p.
- OSPAR 2005. Agreement on Background Concentrations for Contaminants in Seawater, Biota and Sediment (OSPAR Agreement 2005-6). 4 S.
- OSPAR 2006a. Review of the current gaps in knowledge on the environmental impacts of offshore wind-farms. - (OSPAR convention for the protection of the marine environment of the north-east Atlantic - BDC Programme of Work, product 30) 7 p.

- OSPAR 2006b. Review of the current state of knowledge on the environmental impacts of the location, operation and removal/disposal of offshore wind-farms. - (OSPAR convention for the protection of the marine environment of the north-east Atlantic - BDC Programme of Work, product 29) 20 p.
- OSPAR 2006c. Draft Preliminary Comprehensive Overview of the Impacts of Anthropogenic Underwater Sound in the Marine Environment. - (OSPAR convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic - Meeting of the working group on the environmental impact of human activities (EIHA) - Galway/Ireland, 7 - 9 November 2006) EIHA 06/3/1-E: 64 p.
- OTTO, L., ZIMMERMAN, J. T. F., FURNES, G. K., MORK, M., SAETRE, R. & BECKER, G. 1990. Review of the physical oceanography of the North Sea. - *Netherlands Journal of Sea Research* 26: 161-238.
- PEBESMA, E. J. & DUIN, R. N. M. 2006. Spatial patterns of temporal change in North Sea sediment quality on different spatial scales. - 16 p. + figures and maps.
- PERCIVAL, S. 2003. Birds and wind farms in Ireland: a review of potential issues and impact assessment. Ecology Consulting, Durham, pdf-Datei, 25 pp.
- PETERSEN, I.K. & CLAUSAGER, I. 2000. VVM-redegørelse for havvindmøllepark på Omø Stålgrunde. Teknisk rapport vedrørende fugle. Rapport fra DMU. 71 pp.
- PETERSEN, I.K. 2005b. Bird numbers and distributions in the Horns Rev offshore wind farm area. Annual status report 2004. National Environmental Research Institute & Ministry of Environment, Denmark, 34 pp.
- PETERSEN, I.K., CHRISTENSEN, T.K, KAHLERT, J., DESHOLM, M. & FOX, A.D. 2006b. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report. 161 pp.
- PETERSEN, I.K., CLAUSAGER, I. & CHRISTENSEN, T.K. 2004a. Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. Annual status report 2003. NERI report, 36 pp.
- PETERSEN, I.K., FOX, T., KAHLERT, J., CHRISTENSEN, T.K. & HOUNISEN, J.P. 2006a. Changes in waterbird habitat utilisation in the Horns Rev and Nysted offshore windfarms. Presentation on the Final Results Conference 27.-29. November 2006, Helsingør/Denmark, 17 pp.
- PETTERSSON, J. 2005. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999-2003. Department of animal ecology, Lund University, Sweden. 124 pp en bijlage.
- PGU (Planungsgemeinschaft Umweltplanung Offshore Windpark) 2005. Offshore-Windpark "Nordsee-Ost" - Abschlussbericht der Basisuntersuchungen. - (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der WINKRA Offshore Nordsee GmbH, Hannover) 292 p. + Anhang.
- PGU (Planungsgemeinschaft Umweltplanung) 2002. Offshore-Windenergievorhaben "Nordsee-Ost". Umweltverträglichkeitsstudie im Auftrag der Winkra Offshore Nordsee GmbH, Hannover. Polykopie, Bremen, Oldenburg.
- PGU (Planungsgemeinschaft Umweltplanung) 2005. Offshore-Windenergievorhaben "BARD Offshore 1". Umweltverträglichkeitsstudie im Auftrag der BARD Engineering GmbH, Bremen. Polykopie, Bremen, Oldenburg.
- PGU (Planungsgemeinschaft Umweltplanung) 2006. Offshore-Windpark "BARD Offshore 1". Abschlußbericht der Basisuntersuchungen, 316 pp.
- PHILIPPART, C. J. M., LINDEBOOM, H. J., VAN DER MEER, J., VAN DER VEER, H. W. & WITTE, J. I. J. 1996. Long-term fluctuations in fish recruit abundance in the western Wadden Sea in relation to variation in the marine environment. - *ICES J. Mar. Sci.* 1120-1129 p.
- PHILIPPART, C. J. M., VAN AKEN, H. M., BEUKEMA, J. J., BOS, O. G., CADEE, C. G. & DEKKER, R. 2003. Climate-related changes in recruitment of the bivalve *Macoma balthica*. - *Limnol. Oceanogr.* 48, 2171-2185 p.
- PHUA, C., VAN DEN AKKER, S., BARETTA, M. & VAN DALFSEN, J. 2004. Ecological Effects of Sand Extraction in the North Sea. - Stichting De Noordzee, 22 S.
www.noordzee.nl/waterkwaliteit/ecological_effects.pdf, 10.12.2006.

- PIET, G. J. & RIJNSDORP, A. D. 1998. Changes in the demersal fish assemblages in the southeastern North Sea following the establishment of a protected area ("plaice box"). - ICES Journal of Marine Science 55: 420-429.
- POLLEHNE, F., ZETTLER, M. & BOCHERT, R. 2002. Auswirkungen elektromagnetischer Felder. - (Forschungsstelle Jülich GmbH) Fachtagung "Ökologische Begleitforschung zur Offshore-Windenergienutzung" 67 p. (4.7.2004).
- POLOVINA, J. J. & SAKAI, I. 1989. Impacts of artificial reefs of fishery production in Shimamaki, Japan. - Bulletin of Marine Science 44: 997-1003.
- POOT, M.J.M., R.C. FIJN, R.J. JONKVORST, C. HEUNKS, M.P. COLLIER, J. DE JONG & P.W. VAN HORSSEN 2011. Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 – April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Bureau Waardenburg bv, 24 August 2011. Report no 10-235.
- PRINS TC, TWISK F, VAN DEN HEUVEL-GREVE MJ, TROOST TA & JKL VAN BEEK (DELTA RES) 2008. Development of a framework for Appropriate Assessments of Dutch offshore wind farms. Studie im Auftrag von Waterdienst, Rijkswaterstaat NL. 177 p.
- RACHOR, E. & NEHMER, P. 2003. Erfassung und Bewertung ökologisch wertvoller Lebensräume in der Nordsee. - (Abschlussbericht für das F+E-Vorhaben FKZ 899 85 310 BfN) Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven: 175 p.
- REBKE, M. 2005. Populationsmodelle zur Abschätzung der Auswirkungen additiver Vogelmortalität an Offshore-Windenergieanlagen. Unveröfftl. Dipl.-Arbeit Universität Bremen, 112 pp en bijlage.
- REES, H. L., J. D. EGGLETON, E. RACHOR & E. VANDEN BERGHE, 2007. Structure and dynamics of the North Sea benthos. - ICES Cooperative Research Report No. 288, 258 S.
- REES, J. 2006. Scroby Sands Offshore Wind Farm – Coastal Processes Monitoring. - (Final Report) Marine Environment Division (MED), Defra & Department of Trade & Industry (DTI), 51 p.
- REID, J.B., EVANS, P.G.H. & NORTHRIDGE, S.P. 2003. Atlas of cetacean distribution in northwest European waters. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- REIJNDERS, P.J.H., ABT, K.F., BRASSEUR, S.M.J.M., CAMPHUYSEN, C.J., REINEKING, B., SCHEIDAT, M., SIEBERT, U., STEDE, M., TOUGAARD, J., & TOUGAARD, S. 2004. Marine Mammals. In: Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19. Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. pp. 305-318.
- REISE, K. 1985. Tidal flat ecology. An experimental approach to species interactions. - Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: 191 p.
- RELINI, M., TORCHIA, G. & RELINI, G. 1994. Seasonal variation of fish assemblages in the Loranò artificial reef (Ligurian Sea, Northwestern- Mediterranean). - Bulletin of Marine Science 55: 401-417.
- RENEERKENS, J., PIERSMA, T. & SPAANS, B. 2005. De Waddenzee als kruispunt van vogeltrekwegen. Literatuurstudie naar de kansen en bedreigingen van wadvogel in internationaal perspectief. NIOZ-Rapport 2005-4, Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, 125 pp.
- RICHARDSON, J. S., IBARROLA, I. & INGHAM, R. J. 1993. Emergence pattern and spatial distribution of the common cockle *Cerastoderma edule*. - Marine Ecology Progress Series Ser. 99: 71-81.
- RICHARDSON, W.J., GREEN JR., C.R., MALME, C.I. & THOMSON, D.H. 1995. Marine mammals and noise. Academic Press, San Diego: 576 pp.
- RIEDMANN, M. 1990. The Pinnipeds. University of California Press. Berkeley, Los Angeles, Oxford, 439 pp.
- RIJKSDIENST VOOR ARCHEOLOGIE, CULTUURLANDSCHAP EN MONUMENTEN (RACM) 2006. De bestanden van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden, de Archeologische Monumentenkaart en de Archeologische Beleidskaart Noordzee http://www.racm.nl/content/xml_racm/Downloaden_AMK_IKAW_bestanden.xml.asp, 30.11.2006.
- RIJKSWATERSTAAT NOORDZEE 2006. Richtlijnen – Inzake de inhoud van het milieu-effectrapport m.b.t. het offshore windturbinepark BARD Offshore NL 1. 42 pp.

- RIJNSDORP, A. D., BUYS, A., STORBECK, F. & VISSER, E. 1998. Micro-scale distribution of beam-trawl effort in the southern North Sea between 1993 and 1996 in relation to trawling frequency of sea bed and impact on benthic organism. - ICES Journal of Marine Research 55 (3): 403-419.
- RIJNSDORP, A. D., VAN STRALEN, M. & VAN DER VEER, H. W. 1985. Selective tidal transport of North Sea plaice *Pleuronectes platessa* in coastal nursery areas. - Trans. Am. Fish. Soc. 114: 461-470.
- RIJNSDORP, A. D., VETHAAK, A. D. & VAN LEEUWEN, P. I. 1992. Population biology of dab, *Limanda limanda*, in the southeastern North Sea. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 91: 19-35.
- RIKZ (National Institute for Coastal and Marine Management) 2002. Atlas of near-surface Total Suspended Matter concentrations in the Dutch coastal zone of the North Sea. - RIKZ-Report 2002.059, 46 p.
- RIKZ 1997. Land op Zee - Kwalitatieve beschrijving van de morfologische en ecologische effecten van een vliegveld in de Noordzee. - Rapport RIKZ-97.047, Den Haag Deel 1:
- RIKZ 2000. Graadmeters voor de Noordzee. Eindrapport van het project Graadmeterontwikkeling Noordzee (GONZ III). Rapport RIKZ/2000.022. 84 p.
- RIKZ 2006a. Benthos en sediment gegevens. - (email Dr. Latuhihin 27.09.2006) z. p.
- RIKZ 2006b. Sediment wad. - (email W. Storm 19.09.2006) z. p.
- RIKZ SEA & DELTA DIVISION 2006b. Sedimentkaart waddenzee. - (email W. Storm, 19.09.2006) z. p.
- RILOV, G. & BENAYAHU, Y. 1998. Vertical artificial structures as an habitat for coral reef fishes in disturbed environments. - Marine Environmental Research 45 (4, 5): 431-451.
- RITTERHOFF, J., GUBBAY, S. & ZUCCO, C. (Hrsg.) 2004. Marine Protected Areas and Fisheries. - BfN-Skripten 122, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg: 123 p.
- ROGERS, S. I., RIJNSDORP, A. D., DAMM, U. & VANHEE, W. 1998. Demersal fish populations in the coastal waters of the UK and continental NW Europe from beam trawl survey data collected from 1990 to 1995. - J. Sea Res. 39: 79-102.
- ROSENBERG, R., NIELSON, H. C., HOLLERTZ, K. & HELLMANN, B. 1997. Density-dependent migration in an *Amphiura filiformis* (Amphiuridae, Echinodermata) infaunal population. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 159: 121-131.
- RUNTE, K.-H. 1991. Sedimentologisch-morphodynamische Untersuchungen zu den Auswirkungen der Herzmuschelfischerei mit Spüldredgen im Wattenmeer. - Berichte Forschung- und Technologiezentrum Westküste d. Universität Kiel, Büsum Nr. 1: 11-136.
- RUNTE, K.-H. 1991. Sedimentologisch-morphodynamische Untersuchungen zu den Auswirkungen der Herzmuschelfischerei mit Spüldredgen im Wattenmeer. - Berichte Forschung- und Technologiezentrum Westküste d. Universität Kiel, Büsum Nr. 1: 11-136.
- SAGEMANN, J. 1994. Saisonale Variationen von Porenwasserprofilen, Nährstoff-Flüssen und Reaktionen in intertidalen Sedimenten des Weser-Ästuars. - Bremen: 110 p.
- SAIER, B. 2002. Subtidal and intertidal mussel beds (*Mytilus edulis* L.) in the wadden Sea: diversity differences of associated epifauna. - Helgol. Mar. Res. 56: 44-50.
- SALZWEDEL, H., RACHOR, E. & GERDES, D. 1985. Benthic macrofauna communities in the German Bight. - Veröffentlichungen des Institutes für Meeresforschung Bremerhaven 20: 199-267.
- SAND, O. & KARLSEN, H. E. 1986. Detection of Infrasound by Atlantic cod. - Journal of Experimental Biology 125: 197-204.
- SCHÄFER, R., SCHULZ, R. & KONERMANN, V. (BUND / Schutzstation Wattenmeer) 2006. Verlegung des Netzanschlusses für Offshore-Windparks in Nord- und Ostsee – Anforderungen zum Umwelt- und Naturschutz. Vortrag. DENA Fachgespräch: Verlegung von Seekabeln zum Netzanschluss von Offshore Windparks in Schutzgebieten. Bremen, 20.06.2006.
- SCHEIDAT, M., GILLES, A. & SIEBERT, U. 2005. Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee – Teilprojekt 2. In: Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshorebereich. MINOS Endbericht geänderte Version vom Februar 2005. FKZ: 0327520; Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. 77-114.

- Scheidat, M., J. Tougaard, S. Brasseur., J. Carstensen., T. van Polanen Petel, J. Teilmann, P. Reijnders, 2011. Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. *Environ. Res. Lett.* 6. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/6/2/025102>
- SCHEKKERMAN, H., VAN DEN BERGH, L.M.J., KRIJGSVELD, K. & DIRKSEN, S. 2005. Effecten van moderne, grote windturbines op Vögel. Onderzoek naar verstoring van waterVögel bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra speciale uitgave 2005-13, Wageningen, Alterra. 64 pp. en bijlage.
- SCHMIDT, R.C. & HUSSEL, B. 1995. Beobachtung von Schweinswalen (*Phocoena phocoena* L.) von Föhren zwischen Sylt und Rømø im Sommer 1994. *Drosera* '95 (2): 101-108.
- SCHRÖDER, A. 2005. Community dynamics and development of soft-bottom macrozoobenthos in the German Bight (North Sea) 1969 - 2000. - *Berichte zur Polar- und Meeresforschung* 494, Alfred-Wegener-Inst. für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven: 181 p. und Anhang.
- SCHRÖDER, A., OREJAS, C. & JOSCHKO, T. 2006. Benthos in the vicinity of piles: FINO 1 (North Sea). - In: KÖLLER, J., KÖPPEL, J. & PETERS, W. (Hrsg.), *Offshore windenergy. Research on environmental impacts*. Springer, 185-200.
- SCHUCHARDT, B. & GRANN, H. 1999. Prognose und Kontrolle von Eingriffswirkungen am Beispiel der Verlegung einer Gasfernleitung durch den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. - *BfG-Mitteilungen* Nr. 18: Erfolgskontrollen an Bundeswasserstraßen. Beweissicherung für Eingriffsregelung und Kompensationsmaßnahmen: 18-24.
- SCHUCHARDT, B., SCHOLLE, J., DAU, K. & BRANDT, T. 2004. Sand extraction in a Wadden Sea National Park (northern Germany): environmental impact and recovery.- *Proceedings of the World Dredging Conference (WODCON) XVII, Hamburg, Germany; Paper ID A1-5 ISDN 90-9018244-6*
- SCHULTZ-VON GLAHN, M., BETKE, K. & NEHLS, G. 2006. Minderung des Unterwasserschalls bei Rammarbeiten für Offshore-WEA - Praktische Erprobung verschiedener Verfahren unter Offshore-Bedingungen. Bericht im Auftrag des Umweltbundesamtes. UFOPLAN-Nr. 205 53 113. Oktober 2006, 59 p.
- SCHULZE, G. 1996. Die Schweinswale. *Die Neue Brehm-Bücherei* 583. Westarp Wissenschaften, Magdeburg: 191 pp.
- SCHWEDHELM, E. & IRION, G. 1985. Schwermetalle und Nährelemente in den Sedimenten der deutschen Nordseewatten. - *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 73: 1-119.
- SEAS 2000. Offshore-Windpark bei Rødsand. Umweltverträglichkeitsprüfung. - (UVP-Bericht Zusammenfassung) SEAS Distribution A.m.b.A. Haslev, 17 p.
- SEP 1997. Umweltverträglichkeitsstudie Hochspannungsverbindung Norwegen-Niederlande - Hauptbericht. - (NV Samenwerkende elekticiteits-produktiebedrijven) z. p.
- SHAMOUN-BARANES, J., VAN LOON, E., VAN GASTEREN, H., VAN BELLE, J., BOUTEN, W. & BUURMA, L. 2006. A comparative analysis of the influence of weather on the flight altitudes of birds. *Bulletin of the Amercian Meteorological Society* 87: 47-61.
- SIEBERT, U., GILLES, A., LUCKE, K., LUDWIG, M., BENKE, H., KOCK, K.-H. & SCHEIDAT, M. 2006. A decade of harbour porpoise occurrence in German waters - Analyses of aerial surveys, incidental sightings and strandings. *Journal of Sea Research* 56: 65-80.
- SIEBOLTS, U. 1998. Reaktionen der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo* gegenüber Menschen in verschiedenen Brutkolonien. *Vogelwelt* 119: 271-277.
- SIMPSON, R. A. 1977. The biology of two offshore plattformen. - *Inst. Mar. Resour. Univ. Calif. MR Ref* 76-13 14 p.
- SKOWRONEK, F. 1994. Frühdiagenetische Stoff-Flüsse gelöster Schwermetalle an der Oberfläche von Sedimenten des Weser-Ästuars. - *Berichte aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Universität Bremen* 48: 107 Seiten.
- SMALES, I. (2006). Impacts of avian collisions with wind power turbines: an overview of the modelling of cumulative risks posed by multiple wind farms. Report for Department of Environment and Heritage, Project no. 5182. BIOSIS Research, 21 pp.

- SMIT, C. J. & VISSER, J. M. 1993. Effects of disturbance on shorebirds: a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and Delta area. *Wader study group bull.* 68: 6-19.
- SMITH, C. R. & BRUMSICKLE, S. J. 1989. The effects of patch size and substrate isolation on colonization modes and rates in an intertidal sediment. - *Limnology and Oceanography* 34: 1263-1277.
- SODAL, A. V., BRONSTAD, O., HUMBORSTAD, O., JORGENSEN, T., LOKKEGORG, S. & SVELLINGEN, I. 1998. Oil production structures in the North Sea as fish aggregating devices. - *ICES C.M.* 1998/U 11:
- SOUZA, J. J., POLUHOVICH, J. J. & GUERRA, R. J. 1988. Orientation responses on American eels, *Anguilla rostrata*, to varying magnetic fields. - *Comp. Biochem. Physiol. A* 90, 57-61 p.
- SOVON & CBS 2005. Trends van Vögel in het Nederlandse Natura 2000 netwerk. SOVON-informatierapport 2005/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- SOVON Vogelonderzoek Nederland 2006. www.sovon.nl, ingezien 10. November 2006
- SPIJKER, D. 2007. Gevolgen najaarsstorm. Commentaar over de storm van de 31.10/01.11.2006. Stichting vrienden van Rottumeroog en Rottumerplaat. www.xs4all.nl/~asz00418/Index2.htm. Ingezien 01/2007.
- STALIN, T. & PETTERSSON, J. 2002. Influence of offshore windmills on migration birds in southeast of Sweden. Poster, präsentiert während der Tagung "Global Windpower 2002" 2.-5.4.02, Paris.
- STANLEY, D. R. M. & WILSON, C. A. 1997. Seasonal and spatial variation in the abundance and size distribution of fishes association with a petroleum platform in the northern Gulf of Mexico. - *Canadian Journal of Fish and Aquatic Science* 54: 1166-1176.
- STEENBERGEN, J., BAARS, J. M. D. D., KESTELOO, J. J., JOL, J., VAN STRALEN, M. R. & CRAEYMEERSCH, J. A. 2005. Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2005. - RIVO Rapport C065/05, 20 p.
- STEENBERGEN, J., BAARS, J. M. D. D., KESTELOO, J. J., VAN STRALEN, M. R. & BULT, T. P. 2004. Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2004. - RIVO Rapport C067/04, 24 p.
- STELZENMÜLLER, V. & ZAUKE, G.-P. (ICBM) 2003. Analyse der Verteilungsmuster der andromen Wanderfischart Finte (*Alosa fallax*) in der Nordsee. - (Forschungsbericht gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz - F+E-Vorhaben: FKZ-Nr. 802 85 230) Carl von Ossietzky Universität, Oldenburg: 32 p.
- STILL, D., LITTLE, B. & LAWRENCE, S. 1996. The effect of wind turbines on the bird population at Blyth Harbour. ETSU W/13/00394/REP.
- STOCK, M., HOFEDITZ, F., MOCK, K. & POHL, B. 1995. Einflüsse von Flugbetrieb und Freizeitaktivitäten auf Verhalten und Raumnutzung von Ringelgänsen (*Branta bernicla bernicla*) im Wattenmeer. *Corax* 16: 63-83.
- STRASSER, M. & GÜNTHER, C.-P. 2001. Larval supply of predator and prey: temporal mismatch between crabs and bivalves after a severe winter in the Wadden Sea. - *Journal of Sea Research* 46: 57-67.
- STRASSER, M., DEKKER, R., ESSINK, K., GÜNTHER, C.-P., JAKLIN, S., KRÖNCKE, I., MADSEN, P. B., MICHAELIS, H. & VEDEL, G. 2003. How predictable is high bivalve recruitment in the Wadden Sea after a severe winter? - *J. Sea Res.* 49, 47-57 p.
- STRICKLAND, M. D., ERICKSON, W. P., JOHNSON, G., YOUNG, D. & GOOD, R. 2001. Risk Reduction Avian Studies at the Foote Creek Rim Wind Plant in Wyoming. In *Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting IV* (ed. PNAWPPM-IV), pp. 107-114. Prepared for the Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., Susan Savitt Schwartz, Carmel, California.
- STRYBNY, J., SCHULZ, D. 2001. Sichtbarkeitsanalyse für Offshore-Windparks. Hannover.
- SUTTER, E. 1957a. Radar-Beobachtungen über den Verlauf des nächtlichen Vogelzuges. *Revue suisse de zoologie* 64: 294-303.
- SUTTER, E. 1957b. Radar als Hilfsmittel der Vogelzugforschung. *Orn. Beob.* 54: 70-96.
- SUTTER, E. 1958. Frequenz und Ablauf des Nachtzuges nach Radar-Beobachtungen. *Vogelwarte* 19, 215.
- SVANE, I. & PETERSEN, J. K. 2001. On the problems of epibioses, fouling and artificial reefs, a review. - *Marine Ecology* 22 (3): 169-188.

- TASKER, M. L., CAMPHUYSEN, C. J. & FOSSUM, P. 1999. Variation in prey taken by seabirds. - ICES Cooperative Research Report No. 232: 18-28.
- TASKER, M.L., HOPE JONES, P., DIXON, T. & BLAKE, B.F. 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101: 567-577.
- TEILMANN, J., CARSTENSEN, J., DIETZ, R., & EDRÉN, S.M.C. 2005. Aerial monitoring of seals during construction and operation of Nysted Offshore Wind Farm. Technical report to Energi E2 A/S. Ministry of the Environment, Denmark: 23 pp.
- TEILMANN, J., DIETZ, R., EDRÉN, S.M.C., HENRIKSEN, O. & CARSTENSEN, J. 2003. Aerial surveys of seals at Rødsand seal sanctuary and adjacent haul-out sites. Research notes from NERI No. 188. National Environment Research Institute (NERI), Denmark: 34 pp.
- TEILMANN, J., TOUGAARD, J. & CARSTENSEN, J. 2006b. Summary on harbour porpoise monitoring 1999-2006 around Nysted and Horns Rev Offshore Wind Farms. Technical report to Energi E2 A/S and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute (NERI), Ministry of the Environment. Denmark, November 2006. 14 pp.
- TEILMANN, J., TOUGAARD, J., CARSTENSEN, J., DIETZ, R & TOUGAARD, S. 2006a. Summary on seal monitoring 1999-2005 around Nysted and Horns Rev Offshore Wind Farms. Technical report to Energi E2 A/S and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute (NERI), Ministry of the Environment. Denmark, November 2006. 22 pp.
- TEILMANN, J., TOUGAARD, J., CARSTENSEN, J., DIETZ, R & TOUGAARD, S. 2006c. Marine Mammals – Seals and porpoises react differently. In: Danish Offshore Wind – Key Environmental Issues. Published by DONG Energy, Vattenfall, The Danish Energy Authority and The Danish Forest and Nature Agency, November 2006. P. 80 – 93.
- THATJE, S. & GERDES, D. 1997. The benthic macrofauna of the inner German Bight: present and past. - *Archive of Fishery and Marine Research* 45 (2): 93-112.
- THIELE, R. 2002. Ausbreitungsdämpfung. In: Offshore-windmills – sound emissions and marine mammals. Ergebnisprotokoll. FTZ Büsum.
- THOMSEN, F., LÜDEMANN, K., KAFEMANN, R. & PIPER, W. 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. - (biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd.) 62 p.
- THOMSEN, F., LÜDEMANN, K., KAFEMANN, R. & PIPER, W. 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. - (biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd.) 62 p.
- TNO 2006. Geologische overzichtskaart van Nederland. - (Aus: De Mulder, E.F.J., Geluk, M.C., Ritsema, I., Westerhoff, W.E., Wong, T.E. (2003): *De Ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen) 1 p.
- toring, Horns Rev offshore wind farm - Annual Status Report 2003. - (Gutachten i. A. von Elsam Engineering) 40 p. + Anhang. http://www.hornsrev.dk/Engelsk/default_ie.htm, 17.03.2004.
- TOUGAARD, J., CARSTENSEN, J., HENRIKSEN, O., SKOV, H. & TEILMANN, J. 2003a. Short-term effects of the construction of wind turbines on harbour porpoises at Horns Reef. Technical report to TechWise A/S. HME/362-02662, Hedeselskabet, Roskilde: 72 pp.
- TOUGAARD, J., CARSTENSEN, J., HENRIKSEN, O., TEILMAN, J. & HANSEN, J.R. 2004a. Harbour Porpoises on Horns Reef – Effects of the Horns Reef Wind Farm. Annual Status Report 2003. NERI Technical Report. Denmark: 71 pp.
- TOUGAARD, J., CARSTENSEN, J., WISZ, M.S., TEILMANN, J., BECH, N.I., SKOV, H. & HENRIKSEN O.D. 2005. Harbour Porpoises on Horns Reef - Effects of the Horns Reef Wind Farm. Annual Status Report 2004 to Elsam Engineering A/S. NERI Technical Report July 2005. Roskilde, Denmark.
- TOUGAARD, J., EBBESEN, I., TOUGAARD, S., JENSEN, T. & TEILMANN, J. 2003b. Satellite tracking of Harbour Seals on Horns Reef. Technical report to TechWise A/S, Biological papers from the fisheries and Maritime Museum, Esberg, No. 3: 43 pp.
- Tougaard, J., J. Carstensen, 2011. Porpoises north of Sprogø before, during and after construction of an offshore wind farm. NERI commissioned report to A/S Storebaelt. Roskilde, Denmark.

- TOUGAARD, J., TEILMANN, J. & CARSTENSEN J. 2006. Abstract to the conference: Offshore wind farms and the environment - Horns Rev and Nysted. Helsingør. 27. and 28.11.2006. National Environmental Research Institute (NERI), Frederiksborgvej 399, 4000-Roskilde, Denmark. 3 pp.
- TOUGAARD, J., TEILMANN, J. & HANSEN, J.R. 2004b. Effects of the Horns Reef Wind Farm on harbour porpoises. 23 pp. NERI Technical Report. Denmark; 34 pp.
- TSEG 2003. Trilateral Seal Expert Group. Common Seals in the Wadden Sea in 2003. Wadden Sea Newsletter 2003 - 2: p. 11. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- TSEG 2006a. Trilateral Seal Expert Group. Aerial Surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2006: Puzzling Results. 10 October 2006, 2 pp. <http://www.waddensea-secretariat.org>.
- TSEG 2006b. Aerial surveys of Harbour and Grey Seals in the Wadden Sea in 2006. Wadden Sea Newsletter 32, 2006 - 1. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- TUCK, I., BALL, B. & SCHRÖDER, A. 1998. Comparison of undisturbed and disturbed areas. - In: LINDEBOOM, H.J. & DE GROOT, R.S. (Hrsg.), Impact II: The effects of different types of fisheries on the North Sea and Irish Sea benthic ecosystems. NIOZ-Rapport 1998-1, 245-141.
- TULP, I., VAN HAL, R. & RIJNSDORP, A. 2006. Effects of climate change on North Sea fish and benthos. - Reports Wageningen IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies; Number: C057/06: 1-113.
- TYEDMERS, S. 1998. Bestandsaufnahme des sublitoralen Makrozoobenthos im südlichen Bereich des Borkum-Riffgrundes im Vergleich zu früheren Untersuchungen. - Diplomarbeit Universität Bremen 106 p.
- UNGRUH, G. & ZIELKE, W. 2003. Kolkberechnung an Offshore-Bauwerken: a state of the art review. - Institut für Strömungsmechanik und Elektronisches Rechnen im Bauwesen, Universität Hannover, 61 p.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC) 1998. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. 21 p. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>, 17.01.07.
- Urick R.J., 1983. Principles of Underwater Sound 3rd edn, McGraw-Hill, New York.
- VALDEMARSEN, J. W. 1979. Behavioural aspects of fish in relation to oil platforms in the North Sea. - ICES C.M. 1979/B 27: 6 p.
- VALDEMARSEN, J. W. 1979. Behavioural aspects of fish in relation to oil platforms in the North Sea. - ICES C.M. 1979/B 27: 6 p.
- VAN ARKEL, M. A. & MULDER, M. 1979. Inventarisatie van de macrobenthische fauna van het Eems-Dollard estuarium. - Biologisch Onderzoek Eems Dollard Estuarium (BOEDE), BOEDE Publicaties en Verslagen Nummer 2-1979, 122 p.
- VAN ARKEL, M. A. & MULDER, M. 1982. Macrobenthische fauna van het Eems-Dollard estuarium: een kwalitatieve survey (1978); een kwantitatieve survey (1979); veranderingen in een periode van vijf jaar. - BOEDE Publicaties en Verslagen Nummer 7-1982, Biologisch Onderzoek Eems-Dollard Estuarium (BOEDE), 63 p.
- VAN BEMMELEN, R., S. GEELHOED & M. LEOPOLD 2011. Shortlist Masterplan Wind. Ship-based monitoring of seabirds and cetaceans. IMARES Wageningen UR, 15 august 2011. Report number C099/11.
- VAN BEUSEKOM, J. & DE JONGE, V. N. 1994. The role of suspended matter in the distribution of dissolved phosphate, iron and aluminium in the Ems estuary. - Neth. J. Aquat. Ecol. 28: 383-395.
- VAN DER MEIJ, S.E.T. & CAMPHUYSEN, C.J. 2006. The distribution and diversity of whales and dolphins (Cetacea) in the southern North Sea: 1970-2005. Lutra 49 (1): 3-28.
- VAN DER TAK, C. & DE JONG, J.H. 1996. Safety Management Assessment Ranking Tool (SMART). 8th International Symposium on Vessel Traffic Services.
- VAN DER TAK, C. 2001. Effecten van ruimteclaims in de Noordzee op de scheepvaart. MARIN nr 16498.620/2.
- VAN DIJK, A.J., DIJKSEN, F., HUSTINGS, F., KOFFIJEBERG, SCHOPPERS, J., TEUNISSEN, W., VAN TURNHOUT, C., VAN DER WEIDE, M.J.T., ZOETEBIER, D. & PLATE, C. 2005. BroedVögel in Nederland in 2003. SOVON-monitoringrapport. 166 p.

- VAN DIJK, A.J., DIJKSEN, L., HUSTINGS, F., KOFFIJBERG, K., OOSTERHUIS, R., VAN TURNHOUT, C., VAN DER WEIDE, M.J.T., ZOTEBIER, D. & PLATE, C.L. 2006. BroedVogel in Nederland in 2004. SOVON-monitoringrapport 2006/01, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, 144 p.
- VAN GOUDSWAARD, P. C., KESTELOO, J., VAN ZWEEDEN, C., FEY, F., VAN STRALEN, M. R., JANSEN, J. & CRAEYMEERSCH, J. A. M. 2007. Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2007. - Rapport C095/07, Wageningen IMARES, 25 S.
- VAN GOUDSWAARD, P. C., STEENBERGEN, J., BAARS, J. M. D. D., KESTELOO, J., JOL, J. & VAN STRALEN, M. R. 2006. Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in het voorjaar van 2006. - Rapport C059/06, Wageningen IMARES, 24 S.
- VAN HAL et al. 2006 die Fangerträge aus dem Gebiet um das Planungsgebiet für die Jahre 2004 und 2005
- VAN HAL, R., QUIRIJNS, F. J., BOL, R., VERVER, S. W. & DE BOOIS, I. J. 2006. Nederlands visserijgegevens ten behoeve van BARD windmolenpark (rapport en aanvulling). - (IMARES Rapport Nr. C086/06) Wageningen: 16 p.
- VAN LEEUWEN, A., POSTMA, T. C. A., LEOPLOD, M. F. & BERGMAN, M. J. N. 1994. De ecologie van de kustzone van Ameland tot Borkum. - NIOZ-Rapport 1994-4, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Den Burg, Texel, The Netherlands: 100 p.
- VAN RAAPHORST, W., MALSCHAERT, H. & VAN HAREN, H. 1998. Tidal resuspension and deposition of particulate matter in the Oyster Grounds, North Sea. - *Journal of Marine Research* 56: 257-291.
- VAN RIJN, L. C. 1985. Sediment Transport - Part I: Bed load transport, Part II: Suspended load transport, Part III: Bed forms and alluvial roughness. - (Reprint aus *Journal of Hydraulic Engineering* 110 (10/11/12), Part I: p. 1433-1444, Part II: p. 1628-1638, Part III: p. 1738-1754) Waterloopkundig Laboratorium, Delft Hydraulics Laboratory, Publication No. 334, 80 p.
- VORBERG, R., 2005: Subtidal Habitat Structures - Sabellaria reefs. - *Wadden Sea Ecosystem* 19: 208-211.
- VRL 1979. Richtlijn 79/409/EEG van de Raad van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand.
- WAHLBERG, M. & WESTERBERG, H. 2003. Sounds produced by herring (*Clupea harengus*) bubble release. - *Aquatic Living Resources* 16: 27-275.
- WALKER, W.E., PÖYHÖNEN, M., VAN DER TAK, C. & DE JONG J.H. 1998. POLSS – Policy for Sea Shipping Safety, Executive Summary. RAND Europe and MARIN.
- WALTER, U., HÜPPOP, O. & GARTHE, P. (1994): Eine komplexe Dreiecksbeziehung - Seevogel, Fischbestände und Fischerei. Schriftenreihe der Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e.V., Band 8: 80-108.
- Wattenmeer Band 1: Nordfriesisches und Ditharscher Wattenmeer. Eugen Ulmer-Verlag, Stuttgart: 60-61.
- WCMC – World Conservation Monitoring Centre. 2002. African-Eurasian Migratory Waterbird Agreement (UNEP/ AEWA). Agreement Text, Action Plan. (www.wcmc.org.uk/cms/aew_bkrd.htm).
- WESTERBERG, M. 1994. Fiskeriundersökningar vid havbaserat vindkraftverk 1990-1993. - Rapport 5 - 1994, Jönköping: Göteborgsfilialen, Utredningskontoret i Jönköping, Sweden National Board of Fisheries: 44 p.
- WICKENS, J. & BARKER, G. 1996. Quantifying complexity in rock reefs. - In: JENSEN, A.C. (Hrsg.), European artificial reef research. Proceedings of the 1st EARN conference, Acona, Italy. March 1996, Pub. Southampton Oceanography Centre: 423-430.
- WILBER, D. H. & CLARKE, D. G. 2001. Biological effects of suspended sediments: a review of suspended sediment impacts on fish and shellfish with relation to dredging activities in estuaries. - *North American Journal of Fisheries Management* 21: 855-875.
- WILLEMS, F., VAN TURNHOUT, C., LOOS, W.-B. & ZOETEBIER, D. 2006. Belang van het Nederlandse duin- en kustgebied voor broedVogel. SOVON-onderzoeksrapport. 65 p.
- WINDTEST 2008. Prognose der hydroakustischen Immissionen bei den Rammarbeiten zur Fundamentgründung im geplanten Windpark BARD Offshore I. unveröff. Gutachten im Auftrag der BARD Emden Energy GmbH & Co. KG, 13 S.

- WINKELMAN, J. 1994. Thermal and Passive Imaging of Nocturnal Bird Movements and Behaviour Near Obstacles. *Journal für Ornithologie* 135: 505.
- WINKELMAN, J.E. 1989. Vögel en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15: 107-121. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- WINKELMAN, J.E. 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op Vögel. 4. Verstoring. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. 106 pp.
- WINKELMAN, J.E. 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op Vögel, 1: aanvaringslachtoffers. RIN-rapport 92/2: 71 pp. en bijlage. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- WINKELMAN, J.E. 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op Vögel, 2: nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapport 92/3: 120 pp. en bijlage. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- WINKELMAN, J.E. 1992d. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op Vögel, 3: aanvliegedrag overdag. RIN-rapport 92/4: 69 pp en bijlage. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- WITBAARD, R. 1997. Tree of the sea - The use of the internal growth lines in the shell of *Arctica islandica* (Bivalvia, Mollusca) for the retrospective assessment of marine environmental change. - Rijksuniversiteit Groningen, NL, 157 S.
- WITT, J., 2004. Analysing brackish benthic communities of the Weser estuary: spatial distribution, variability and sensitivity of estuarine invertebrates. - (Dissertation) University of Bremen - Fachbereich Biologie/Chemie, Bremen: 159 S.
- WITTE, R.H. & VAN LIESHOUT, S.M.J. 2003. Effecten van windturbines op Vögel. Een overzicht van bestaande literatuur. Rapport nr.: 03-046. Bureau Waardenburg bv, nv NUON Duurzame energie.
- WÖBSE, H.H. 1980. Beeinträchtigung gefährdeter Pflanzen- und Vogelarten auf den ostfriesischen Inseln durch den Fremdenverkehr - Überlegungen zur Minimierung schädigender Einflüsse. Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover, 97 p.
- WUNDERLICH, M. 1996. Wärmebelastung durch Kraftwerke. - In: LOZÁN, J. & KAUSCH, H. (Hrsg.), Warnsignale aus Flüssen und Ästuaren. Parey, Berlin/Hamburg: 100-103.
- YOUNG, D. P., ERICKSON, W. P., STRICKLAND, M. D., GOOD, R. E. & SERNKA, K. J. 2003. Comparison of avian responses to UV-light-reflective paint on wind turbines. Western EcoSystems Technology, NREL/SR-500-32840, Cheyenne.
- ZEILER, M., SCHULZ-OHLBERG, J. & FIGGE, K. 2000. Mobile sand deposits and shoreface sediment dynamics in the inner German Bight (North Sea). - *Marine Geology* 170: 363-380.
- ZIEGELMEIER, E. 1964. Einwirkungen des kalten Winters 1962/63 auf das Makrozoobenthos der Deutschen Bucht. - *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 10: 276-282.
- ZIEGELMEIER, E. 1970. Über Massenvorkommen verschiedener makrobenthaler Wirbelloser während der Wiederbelebungsphase nach Schädigung durch "katastrophale" Umwelteinflüsse. - *Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* 21: 9-20.
- ZIEGLER, G. 1994. Thesen zum Fluchtverhalten von Entenvögeln gegenüber Menschen. *Charadrius* 30/3: 201-202.
- ZIELKE, W. 2000. Hydro- und morphodynamische Auswirkungen von Offshore-Windkraftanlagen. - In: MERCK, T. & VON NORDHEIM, H. (Hrsg.), Technische Eingriffe in marine Lebensräume. BfN-Skripten, Bonn: 147-162.
- ZIMMERMANN, C. & GRÖHSLER, T. 2004. Zustand und Entwicklung ausgewählter Fischbestände: Einschätzung und Empfehlung des ICES im Jahr 2004. - *Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung* 52: 43-144.

Bijlage 1.2 Deel C

- Aarninkhof et al., 2010. Dredging-induced turbidity in a natural context status and future perspective of the TASS program. WODCON conference 2010
- Aarninkhof, S.G.J., Rosenbrand, W.F., Rhee, C. van and Burt, T.N. (2007). The day after we stop dredging: A world without sediment plumes? Proc. of Dredging Days 2007 conference, Rotterdam (The Netherlands).
- Altenburg & Wymenga (2009); natuurmonitoring Eemshaven en compensatiegebieden-2009. A&W-rapport 1310
- Anceps Ekologidata.
- and 64 kHz. Marine Environmental Research 65, 369-377.
- Andersen, S. 1970. Auditory sensitivity of the harbour porpoise *Phocoena phocoena*. Investigations in Cetacea. 2.
- ARCADIS (2012). Soortbeschermingstoets in het kader van de Flora- en faunawet t.b.v. het kabeltracé Gemini project. Kenmerk: B02024.000089.0500
- Arts FA, 2009. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2008. RWS Waterdienst BM 09.08, Vlissingen.
- Arts, F. 2009. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands
- Arts, F.A. & Berrevoets, C.M. (2005). Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2005. Verspreiding, seizoenspatroon en trend van zeven soorten zeevogels en Bruinvis. Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapport RIKZ/2005.032.
- Arveson, P. T., en D. J. Vendittis. 2000. Radiated noise characteristics of a modern cargo ship. The Journal of the Acoustical Society of America 107:118.
- Beacham, J.L. 1998. Phototaxis and age dependant migratory orientation in de indigo bunting *Passerina cyanea*. M.S. Theses, Clemson University, Clemson, South Carolina.
- Bedrijven-informatienet van het LEI. Economische indicatoren voor schepen naar vermogen.
- BfN. 2007, oktober. NATURA 2000 - Meeresschutzgebiet in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee der Bundesrepublik Deutschland. Bundesamt für Naturschutz.
- Boon, A.R., 2012. A methodological update of the framework for the appropriate assessment of the ecological effects of offshore windfarms at the Dutch continental shelf.
- Brasseur, S. M. J. M. & Reijnders, P. J. H. (1994) Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113. IBN-DLO, Wageningen.
- Brasseur, S. M. J. M., M. Scheidat, G. M. Aarts, J. S. M. Cremer, en O. G. Bos. 2008. Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assessment of future offshore wind farms. Wageningen Imares, Location Texel, [Den Burg].
- Brasseur, S., G. Aarts, E. Meesters, T. van Polanen Petel, E. Dijkman, J. Cremer, P. Reijnders, 2012. Habitat preferences of harbour seals in the Dutch coastal area: analysis and estimate of effects of offshore wind farms. IMARES report C043/10.
- Brasseur, S., I. Tulp, P. Reijnders, C. Smit, E. Dijkman, J. Cremer, M. Kotterman & E. Meesters, 2004. Voedseleecologie van de gewone en grijze zeehond in de Nederlandse kustwateren; I Onderzoek naar de voedseleecologie van de gewone zeehond, II Literatuurstudie naar het dieet van de grijze zeehond. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 905.
- Brasseur, S., T. van Polanen, M. Scheidat, E. Meesters, H. Verdaat, J. Cremer, en E. Dijkman. 2009. Zeezoogdieren in de Eems : evaluatie van de vliegtuigtellingen van zeezoogdieren tussen oktober 2007 en september 2008. Wageningen IMARES, [Den Burg].

- Brenninkmeijer, A. & M. Koopmans (2010). Natuurmonitoring Eemshaven en compensatiegebieden in de Emmapolder - 2009. A&W-rapport 1310. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A., & M. Koopmans (2011); Natuurmonitoring Eemshaven en compensatiegebieden Emmapolder 2010. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek BV in opdracht van Groningen Seaports, Nuon NV en RWE Power Benelux BV. A&W-rapport 1524.
- Brinkman, A.G., B.J. Ens, J. Jansen en M.F. Leopold, 2008. Handkokkelactiviteiten in de Waddenzee. Wageningen Imares, Texel. Rapport C047/08.
- Brouwer, T., B. Crombaghs, A. Dijkstra, A.J. Scheper & P.P. Schollemma, 2008. Vissenatlas Groningen Drenthe. Verspreiding van zoetwatervissen in Groningen en Drenthe in de periode 1980-2007. Profiel, Bedum
- BSH (2004a) Genehmigung Offshore-Windenergiepark „Sandbank24“. Aktenzeichen: 8086.01/Sandbank24/Z1103, 78 pp en bijlage.
- BSH (2004b) Genehmigung Offshore-Windenergiepark „Borkum Riffgrund“. Aktenzeichen: 8086.01/Borkum Riffgrund/Z 1180, 85 pp. en bijlage.
- BSH (2004c) Genehmigung Offshore-Windenergiepark „Borkum Riffgrund West“. Aktenzeichen: 8086.01/Borkum Riffgrund West/Z1.
- BSH (2004d) Genehmigung Offshore-Windenergiepark „Nordsee Ost“. Aktenzeichen: 8086.01/Nordsee Ost/Z12.
- BSH (2006a) Genehmigung Offshore-Windenergiepark „GlobalTech I“. Aktenzeichen: 5111/GlobalTech I/Z
- BSH (2006b) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Genehmigungsbescheid Offshore-Windenergiepark „Hochsee Windpark Nordsee“.
- BSH (2006c) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Genehmigungsbescheid Offshore-Windenergiepark „Godewind“.
- Buro Bakker (2005); Beschermde Flora & Fauna in het Eemshavengebied. Buro Bakker adviesburo voor ecologie te Assen, in opdracht van provincie Groningen
- Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of
- Camphuysen, K. 2007. NZG Marine Mammal Database. Verkregen augustus 15, 2011, van <http://home.planet.nl/~camphuys/Bruinvis.html>.
- Cleveringa, 2008. Ontwikkeling sedimentvolume Eems-Dollard en het Groninger wad. Overzicht van de beschikbare kennis en gegevens.. Alkyon rapport A2269. December 2008
- Continentaal Plat 1991 – 2008
- Cornelis Vrolijk B.V. Website: www.cornelisvroljik.eu, juni 2012.
- Daan, N. 2000. De Noordzee-visfauna en criteria voor het vaststellen van doelsoorten voor het natuurbeleid. RIVO rapport C031/00.
- Damme van, C.J.G., R. Hoek, D. Beare, L.J. Bolle, C. Bakker, E. van Barneveld, M. Lohman, E. Os-Koomen, P. Nijssen, I. Pennock, Tribuhl, 2011. Shortlist master plan wind monitoring fish eggs and larvae in the southern North Sea: final report part A. Rapport C098/11, IMARES, IJmuiden
- Dankers, N., J. Cremer, E. Dijkman, S. Brasseur, K. Dijkema, F. Fey, M. de Jong, en C. Smit. 2007. Ecologische atlas Waddenzee. Wageningen IMARES, [Den Burg].
- de Jong, D. J., M. M. van Katwijk, en A. G. Brinkman. 2005. Kanskaart zeegras Waddenzee : potentiële groeimogelijkheden voor zeegras in de Waddenzee. Rijkswaterstaat, [S.l.].
- De Jonge, V.N., 2000. Importance of spatial and temporal scales in applying biological and physical process knowledge in coastal management, an example for the Ems estuary. Continental Shelf Research, 20, pp. 1655-1686
- De Kok, 2010. Monitoring baggerspecieverspreiding Eemshaven. Fase 1. november 2009 – juni 2010. Deltares rapport 1201609. Opdrachtgever Groningen Seaports.

- Dobben, H. van & A. van Hinsberg (2008). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000-gebieden. Alterra-rapport 1654. Alterra, Wageningen, 2008.
- DRZ (Dienst Regionale Zaken)(2006), Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2006. Bijlage 1 bij besluit DRZ/06/1084/SD/SM, d.d. 7 maart 2006
- E.ON UK Renewable, 2005. Capital Grant Scheme for Offshore Wind Annual Report:
- Engelmoer, M. & W. Altenburg 1999. Vogels binnendijks. De waarden van de cultuurgronden in het Nederlandse waddengebied voor vogels. A&W-rapport 211. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- Essink K., 2005. Bodemfauna en beleid. Een overzicht van 35 jaar bodemfauna
- Essink, K., H. Farke, K. Laursen, G. Lüerßen, H. Marencic, en W. Wiersinga. 2005. Wadden Sea Quality Status Report. TMAP, Willemshaven.
- Esveld, E.A. en H.C. Demkes, 2004. Nota ruimte voor visserij; vissen op een postzegel. Een uitgave van Productschap Vis.
- Evans, P. G. H. 1998. Biology of cetaceans of the northeast Atlantic (in relation to seismic energy). Proceedings of the Seismic and Marine Mammals Work-shop, London:23–25.
- Fay, R. R., en L. A. Wilber. 1989. Hearing in vertebrates: a psychophysics databook. The Journal of the Acoustical Society of America 86:2044.
- Gauthraux, S.A. Jr. 1982. Age-dependent orientation in migratory birds. In: F. Papi en H.G. Wallraff (eds.), Avian navigation: 68-74. Springer Verlag, Berlin.
- Gerritsen, F., 1952. Historisch hydrografisch onderzoek Eems. Report. pp. 28. Hoorn, Rijkswaterstaat.
- Graaf, A.J. van der, M.A. Ainslie, M. André, K. Brensing, J. Dalen, R.P.A. Dekeling, 2012. Framework directive – Good environmental status (MSFD GES): Report of the technical subgroup on underwater noise and other forms of energy.
- Haan. 2008. Startle responses of captive North Sea fish species to underwater tones between
- Hartsuiker e.a., 2007. Hydromorphological study for EIA of Eemshaven and EIA of fairway to Eemshaven. Rijkswaterstaat, RIKZ, Alkyon Hydraulic Consultancy & Research. Report A1836, april 2007
- Hartsuiker en Grasmeyer, 2008. Effects of dumping silt in the Ems estuary, 3D model study. Technical
- Hastings, M. C., en A. N. Popper. 2005. Effects of sound on fish. California Dept. of Transportation.
- Henriët J., W. Versteeg, P. Staelens, J. Vercruyssen, D. van Rooij, 2006. Monitoring van het onderwatergeluid op de Thorntonbank: referentietoestand van het jaar nul. JPH/2005/sec15 Renard Centre of Marine Geology, Universiteit Gent, België.
- Hoefnagel, E.W.J., F.C. Buisman, J.A.E. van Oostenbrugge, B.I. de Vos en C.M. Deerenberg (2011). Een duurzame toekomst voor de Nederlandse visserij. Toekomstscenario's 2040. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur&Milieu, WOt-werkdocument 246.
- Hofstede, R. ter, H. V. Winter, en O. G. Os. 2008. Distribution of fish species for the generic Appropriate Assessment for the construction of offshore wind farms. Pagina 62.
- IMARES (2006) Rapport Nr. C086/06, Wageningen, p. 16
- IMARES. 2011, november 17. Meer zeehonden in de Waddenzee. persbericht Zeehondentellingen 2011
- Jaczon Rederij en Haringhandel. Website: www.jacson.nl, juni 2012
- Jak R.G. & J.E. Tamis (2011). Natura 2000-doelen in de Noordzeekustzone – Van doelen naar opgaven voor natuurbescherming. Rapport C050/11, Imares Wageningen UR.
- Jak, R.G., R.S.A. van Bemmelen, W.E. van Duin, S.C.V. Geelhoed & J.E. Tamis (2011). Natura 2000-doelen in de Noordzeekustzone – Van doelen naar opgaven voor natuurbescherming. Bijlagerapport, bijlage bij rapport C050/11, Imares Wageningen UR.
- January 2005 – December 2005 Executive summary. Scroby Sands Wind. 15 pp.
- Jong, C.A.F. de, M.A. Ainslie, 2008. Underwater radiated noise due to piling for the Q7 offshore wind park. Aucoustics 2008, Paris.

- Jongbloed, R.H., J.T. van der Wal, J.E. Tamis, S.I. Jonker, B.J.H. Koolstra & J.H.M. Schobben (2011). Nadere effectenanalyse Waddenzee en Noordzeekustzone. ARCADIS en Imares Wageningen UR.
- Kastelein, R. A., P. Bunschoek, M. Hagedoorn, W. W. L. Au, en D. de Haan. 2002. Audiogram of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency-modulated signals. *The Journal of the Acoustical Society of America* 112:334–344. doi: 10.1121/1.1480835.
- Kastelein, R. A., P. Wensveen, L. Hoek, en J. Terhune. 2009. Underwater hearing sensitivity of harbor seals (*Phoca vitulina*) for narrow noise bands between 0.2 and 80 kHz. *Journal of the Acoustical Society of America* 126:476–483. doi: 10.1121/1.3132522.
- Kastelein, R. A., S. van der Heul, W. C. Verboom, N. Jennings, J. van der Veen, D. de
- Kastelein, R., et al., 2011. Temporary hearing threshold shifts and recovery in a harbor popoise and two harbor seals after exposure to continuous noise and playbacks of pile driving sounds. Rapport 2011/01. SeaMarco, Harderwijk, The Netherlands.
- Kastelein, R.A., D. de Haan, W.C. Verboom, 2007. The influence of signal parameters on the sound source localization ability of a harbor porpoise (*phocoena phocoena*). *J. Acoust. Soc. Am.* 122: 1238-1248.
- Kastelein, R.A., W.C. Verboom, N. Jennings, D. de Haan, S. van der Heul, 2008. The influence of 70 and 120 kHz tonal signals on the behavior of harbor popoises (*Phocoena phocoena*) in a floating pen. *Mar. Environ. Res.*, 66: 319-326.
- Kiezebrink, M., 1996. De dynamiek van het Eems-Dollard estuarium. Report NN-ANW 96- 07, pp. 1-110. Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland.
- Kooijman. A.M.,H. Noordijk A. van Hinsberg & C. Cusell. 2009. Stikstofdepositie in de duinen. Een analyse van N-depositie, kritische niveaus, erfenissen uit het verleden en stikstofefficiëntie in verschillende duinzones. Universiteit van Amsterdam & Planbureau voor de Leefomgeving.
- Koolstra, B.J.H., 2006. Windpark Eemshaven; Effectenstudie in het kader van de Flora- en faunawet. Wageningen, Alterra.
- Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, M. Japink, P.W. van Horssen, C. Heunks, M.P. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker,
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming Nederland rapport nr. 08-173.
- Leopold, M.F. & C.J. Camphuysen, 2006. Bruinvisstrandingen in Nederland in 2006. Achtergronden, leeftijdsverdeling, sexratio, voedselkeuze en mogelijke oorzaken. Wageningen Imares (rapport nummer C083/06) en NIOZ (rapportnummer 2006-5).
- Lindeboom, H.J., H.J. Kouwenhoven, M.J.N. Berman et al., 2011. Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. *Environ. Res. Let.* 6. <http://iopscience.iop.org/1748-9326/6/3/035101>.
- Lucke, K., P. A. Lepper, M. A. Blanchet, en U. Siebert. 2008. Testing the acoustic tolerance of harbour porpoise hearing for impulsive sounds.
- MARIN (2006) Veiligheidsstudie Offshore Windpark 'BARD Offshore NL 1'. Wageningen, p. 93
- Meesters, H.W.G., R. ter Hofstede, I. de Mesel, J.A. Craeymeersch, C. Deerenberg, P.J.H. Reijnders, S.M.J.M. Brasseur & F. Fey, 2009. De toestand van de zoute natuur in Nederland. Vissen, benthos en zeezoogdieren. Wageningen, Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 97.
- Meij, S.E.T. van der & C.J. Camphuysen, 2006. The distribution and diversity of whales and dolphins (Cetacea) in the southern North Sea: 1970-2005. *Lutra* 2006 49 (1): 3-28.
- Ministerie van LNV 2009. Leidraad aanwijzing artikel 20 Natuurbeschermingswet 1998 Waddengebied.
- Ministerie van LNV, Directie Regionale Zaken. 2008a. Aanwijzingsbesluit Natura2000-gebied Noordzeekustzone.

- Ministerie van LNV, Directie Regionale Zaken. 2008b. Aanwijzingsbesluit Natura2000-gebied Waddenzee.
- Ministerie van LNV, Directie Visserij, 2008. Ruimte voor Mosselzaadinvanginstallaties (MZI's); startnotitie beleidsproces opschaling MZI's.
- Ministerie van LNV. 2008a. Profieldocument H1140: bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten. [Wageningen UR, Imares]. Verkregen van
- Ministerie van LNV. 2008b, december 18. Profieldocument H1110: Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken. Verkregen van
- Molenaar, J.G. de, D.A. Jonkers & R.J.H.G. Henkens 1997. Wegverlichting en natuur. I. Een literatuurstudie naar de werking en effecten van licht en verlichting op de natuur. IBN-rapport 287. DLO-Instituut voor Bos- en natuuronderzoek, Wageningen/DWW-rapport W-DWW-97-057, DWW-Versnipperingsreeks Deel 34, Delft 292 p.
- Montevecchi, W.A. 2006. Influences of artificial light on marine birds. In: C. Rich en T.Loncore (eds.): Ecological consequences or artificial lighting: 94-113. Island press, Washington.
- Natuurinformatie, mei 2010.
<http://www.natuurinformatie.nl/ecomare.devleet/natuurdatabase.nl/i000606.html>
- Noordzeeloket, mei 2010. Website: www.noorzeeloket.nl → scheepvaart, toerisme en reactie, visserij
- Normandeu, Exponent, T. Tricas, and A. Gill. 2011. Effects of EMFs from Undersea Power
- Norro, A., J. Haelters, B. Rumes, S. Degraer, 2010. Underwater noise produced by the piling activities during the construction of the Belwind offshore wind farm (Bligh Bank, Belgian marine waters). Early environmental impact assessment and spatio-temporal variability. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Management Eenheid Mathematische Noordzee Modellen. Marine ecologie eenheid.
- Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, CA OCS Study BOEMRE 2011-09.
- of potential effects by sea-based windpower plants in a local seal population.
- Onderzoek en monitoring in Waddenzee en Noordzee. RIKZ.
- Oranjewoud, 2010. Havenvisie Wadden; Verantwoord Varen op het Wad. Projectnummer 188898.
- OSPAR (2000) Quality Status Report 2000, Region II Greater North Sea. - Ospar-Commission, London, p. 136
- Parlevliet & Van der Plas B.V. Website: www.parlevliet-vanderplas.nl, juni 2012.
- PBL, CBS, en Wageningen UR. 2008. Zeegras in Zeeuwse delta en Waddenzee (indicator 1234, versie 04, 12 september 2008).
- PBL, CBS, en Wageningen UR. 2010a. Gewone en grijze zeehond in Waddenzee en Deltagebied (indicator 1231, versie 07, 29 januari 2010). Verkregen van
- PBL, CBS, en Wageningen UR. 2010b. Bruinvis langs de Nederlandse kust (indicator 1250, versie 03, 12 januari 2010). Compendium voor de leefomgeving. Verkregen augustus 12, 2011
- Petersburg Consultants B.V. 30 mei 2012. Beschouwing elektrische beïnvloeding op kabels en leidingen t.g.v. hoogspanningskabels offshore windpark Gemini. Offshore AC variant.
- Popov, V. V., en A. Y. Supin. 1990. Electrophysiological studies on hearing in some cetaceans and a manatee. Sensory abilities of cetaceans: Laboratory and field evidence:405-415.
- Popper, A. N. 2003. Effects of anthropogenic sounds on fishes. Fisheries 28:24-31.
- Productschap Vis, 2010. Factsheet: Garnalenkor.
http://www.pvis.nl/fileadmin/user_upload/pvis/Documenten/Verantwoorde_vis/Visfeiten_garnalenkor.pdf
- Productschap Vis, 2010. Factsheet: Boomkorvisserij.
http://www.pvis.nl/fileadmin/user_upload/pvis/Documenten/Verantwoorde_vis/Visfeiten_boomkorvisserij.pdf

- Productschap Vis, 2010. Factsheet: Visserij met vaste vistuigen.
http://www.pvis.nl/fileadmin/user_upload/pvis/Documenten/Verantwoorde_vis/Visfeiten_visserij_me_t_vaste_vistuigen.pdf
- Productschap Vis, mei 2012. Website: www.pvis.nl → schelpdiervisserij, kustvisserij, zeevisserij.
- Referentie van deze webpagina: CBS, PBL, Wageningen UR (2010). Bruinvis langs de Nederlandse kust (indicator 1250, versie 03, 12 januari 2010). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.
- Reid, J. B., P. G. . Evans, S. P. Northridge, en J. N. C. C. (Great Britain). 2003. Atlas of cetacean distribution in north-west European waters. Joint Nature Conservation Committee.
- Reijnders, P. J. H., G. P. Donovan, A. Bjorge, K. Kock, S. Eisfeld, M. Scheidat & M. L. Tasker (2009). ASCOBANS Conservation Plan for Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena* L.) in the North Sea: 28.
- Reijnders, P. J. H., S. M. J. M. Brasseur, T. Borchardt, K. Camphuysen, R. Czeck, A. Gilles, L. Fast Jensen, M. Leopold, K. Lucke, S. Ramdohr, M. Scheidat, U. Siebert, en J. Teilmann. 2009. Quality Status Report 2009, Thematic report No. 20: Marine Mammals. Common Wadden Sea Secretariat; Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven.
- Report A1836. Alkyon Hydraulic Consultancy & Research.
- Rijksoverheid, juni 2012. Website: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/visserij/beroepsvisserij-in-nederland>
- Rijkswaterstaat Noordzee (2006) Richtlijnen – Inzake de inhoud van het milieueffectrapport m.b.t. het offshore windturbinepark BARD Offshore NL, pp. 1-42
- Rijkswaterstaat. 2012. Opendap: vaklodingen Rijkswaterstaat.
- RIZA 2004.004. Verspreiding sediment na storting van bagger m.b.v. sleepopperzuiger. M. Kraaijeveld. ISBN 90 3695 661 7
- RIZA 2005.006 Vertroebeling tijdens en na baggeren met sleepopperzuiger in het Noordzeekanaal. M. Kraaijeveld, A. Fioole. ISBN 90 3695 6935
- S. Dirksen. 2011. Effect studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. Bureau Waardenburg bv / Noordzeewind.
- Scheidat, M., J. Tougaard, S. Brasseur, J. Carstensen, T. van Polanen Petel, J. Teilmann, P. Reijnders, 2011. Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. Environ. Res. Lett. 6. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/6/2/025102>.
- Scholik, A.R. en H.Y. Yan, 2001. Effects of underwater noise on auditory sensitivity of a cyprinid fish. Hearing Research 152, 17-24.
- Southall, B. L., A. E. Bowles, W. T. Ellison, J. J. Finneran, R. L. Gentry, C. R. Greene Jr, D. Kastak, D. R. Ketten, J. H. Miller, P. E. Nachtigall, en others. 2009. Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. The Journal of the Acoustical Society of America 125:2517.
- Spearman et al., 2011. Validation of the TASS system for predicting the environmental effects of trailing suction hopper dredgers. Terra et Aqua, number 125, December 2011.
- Stelzenmüller, V., en G. P. Zauke. 2003. Analyse der Verteilungsmuster der anadromen Wanderfischart Finte (*Alosa fallax*) in der Nordsee. Pagina 32. Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM); Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg.
- Sundberg J. M. Soderman, 2001. Windpower and grey seals: an impact assessment
- Taal, C., H. Bartelings, R. Beukers, A.J. Klok en W.J. Strietman, 2010. Visserij in cijfers 2010. LEI, onderdeel van Wageningen UR, Den Haag. LEI-rapport 2010-057.
- Ter Hofstede R.H., H.V. Winter, O.G. Bos, 2008. Distribution of fish species for the generic Appropriate Assessment for the construction of offshore wind farms. IMARES rapport nummer C050/08.
- Thiel, R., en I. Backhausen. 2006. Survey of NATURA 2000 fish species in the German North and Baltic Seas. Von Nordheim H, Boedeker D, Krause JC (eds):157–178.
- Tolman, M. E., G. van den Berg, en A. H. Groeneweg. 2011. Zeegraskartering 2010: Waddenzee en Oosterschelde. Rijkswaterstaat, Data-ICT-Dienst, Delft.

- Tougaard, J., J. Carstensen, 2011. Porpoises north of Sprongø before, during and after construction of an offshore wind farm. NERI commissioned report to A/S Storebaelt. Roskilde, Denmark.
- Tougaard, J., J. Carstensen, 2011. Porpoises north of Sprongø before, during and after construction of an offshore wind farm. NERI commissioned report to A/S Storebaelt. Roskilde, Denmark.
- Tougaard, J., S. Tougaard, R.C. Jensen, T. Jensen, J. Teilmann, D. Adelung, N. Liebsch, G. Müller, 2006b. Harbour seals at Horns Reef before, during and after construction of Harns Rev Offshore Wind Farm. Final report to Vattenfall A/S. Biological Papers from the Fisheries and maritime Museum No. 5, Esbjerg, Denmark.
- TSEG. 2009a, oktober 15. Aerial Surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2009: Growth of the harbour seal population slowing down? Trilateral Seal Expert Group (TSEG).
- TSEG. 2009b. Grey Seals in the Wadden Sea in 2009. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- TSEG. 2010a, maart 10. Aerial surveys of grey seals in the Wadden Sea in 2009-2010: fewer animals during the moult, more pups. Trilateral Seal Expert Group (TSEG). Verkregen van
- TSEG. 2010b, maart 10. Aerial Surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2010: strong increase in pups, slight increase in total number. Trilateral Seal Expert Group (TSEG). Verkregen augustus 10, 2011, van <http://www.waddensea-secretariat.org/news/news/Seals/Annual-reports/seals2010.html>.
- Tulp, I., I. de Boois, J. van Willigen, en H. J. Westerink. 2008. Diadrome vissen in de Waddenzee : monitoring bij Kornwerderzand 2000-2007. Wageningen IMARES, IJmuiden.
- Tulp, I., I. de Boois, J. van Willigen, en H.-J. Westerink. 2009. Diadrome vissen in de Waddenzee: monitoring bij Kornwerderzand 2001-2009. Wageningen IMARES, IJmuiden.
- van der Heide, T. 2009. Stressors and feedbacks in temperate seagrass ecosystems.
- Van der Heijde, T. 2009. Stressors and feedbacks in temperature seagrass ecosystems. Dissertation at Radboud University, the Netherlands.
- van der Meij, S. E. ., en C. J. Camphuysen. 2006. Distribution and diversity of whales and dolphins (Cetacea) in the southern North Sea: 1970-2005. *Lutra* 49:3-28.
- Van Hal, R., Quirijns, F. J., Bol, R., Verver, S. W. & De Boois, I. J. (2006) Nederlands visserijgegevens ten behoeve van BARD windmolenpark (rapport en aanvulling)
- van Keeken, O.A., H.J.L. Heessen & H.V. Winter. 2010. Bescherming zoutwatervissen. Rapport C170/10
- Van Kessel en Vroom, 2012. Monitoring baggerspecieverspreiding Eemshaven. Fase 2: november 2010, februari 2011. Deltares rapport 1201609. Opdrachtgever Groningen Seaports.
- Van Kessel, 2010. Bedrijfsspecifiek gedeelte Monitoringsplan Groningen Seaports. Consulmij Milieu b.v. & Deltares. Rapportnummer: 1201609. 12 juli 2010 Opdrachtgever Groningen Seaports.
- Van Leussen, W., 1999. The variability of settling velocities of suspended fine-grained sediment in the Ems estuary. *Journal of Sea Research*, 41(1-2): 109-118.
- van Opzeeland, I., H. Slabbekoorn, T. Andringa, en C. ten Cate. 2007. Vissen en geluidsoverlast.
- Vasconcelos, R.O., M.C.P. Amorim, F. Ladich, 2007. Effects of ship noise on the detectability of communication signals in the Lusitanian toadfish. *Journal of Experimental Biology* 210, 2104-2112.
- Vlas, J. de, A. Nicolai, M. Platteeuw, K. Borrius (2011). Natura 2000-doelen in de Waddenzee - Van instandhoudingsdoelen naar opgaven voor natuurbescherming. Rijkswaterstaat Waterdienst / Rijkswaterstaat Noord Nederland. Eindconcept versie 9c, 2 november 2011.
- W. van der Zwan & Zn B.V. Website: www.wvanderzwan.nl, juni 2012.
- Wilke, F., Kloske, K., Bellman, M. 2012. Evaluation von Systemen zur Rammschallminderung an einem Offshore-Testpfahl. Förderkennzeichen 0325307. Technischer Abschlussbericht.
- Wolanski et al., 1992. Settling of Ocean-dumped Dredged Material, Townsville, Australia.. In *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (1992) 35, 473-489
- Wysocki, L.E., J.P. Dittami, F. Ladich, 2006. Ship noise and cortisol secretion in European freshwater fishes. *Biological Conservation* 128, 501-508.

Bijlage 2 Begrippenlijst

Begrip	Toelichting
Aanlandingspunt	Plaats, waar de externe, in de zeebodem gelegde kabelsystemen aan het vaste land komen.
Anode	Met een anode wordt de pool of elektrode bedoeld, waar de elektronen uitkomen. De tegengestelde pool wordt de kathode genoemd en is dus de pool of elektrode waar de elektronen ingaan.
Autonome ontwikkeling	De toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd.
Bodemfauna	Verzamelsnaam voor alle organismen die leven op de bodem van zoete en zoute wateren.
Benthos	Het is de verzamelsnaam voor alle organismen die leven op de bodem van zoete en zoute wateren. Het bevat zowel levensvormen die vastzitten aan de bodem of vastzitten aan andere vastzittende organismen (sessiel benthos) als organismen die zich kruipend of lopend over de bodem bewegen (vagiel benthos). Dierlijk benthos heet zoobenthos en de plantaardige versie wordt fyto-benthos genoemd.
Bestemmingsplan	Gemeentelijk plan waarin het gebruik en de bebouwingmogelijkheden van gronden en de aanleg van allerlei andere werken en werkzaamheden wordt geregeld.
Bevoegd gezag	Overheidsorgaan dat bevoegd is een besluit te nemen over de voorgenomen activiteiten van de initiatiefnemer.
Biogeografische populatie	Deel van de totale (wereld)populatie waarvan de in het studiegebied voorkomende vogels afkomstig zijn, of waartoe de hier als standvogel voorkomende vogels behoren (de 'relevante' populatie).
Candela (cd)	De candela (symbool cd) is de SI-eenheid van lichtsterkte. De lichtsterkte geeft aan hoeveel licht zich bevindt in ieder stukje van een lichtbundel. De candela is een van de zeven basiseenheden van het SI.
Commissie m.e.r.	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER.
Compensatiebeginsel	Het principe dat bij een aantasting (kwantitatief of kwalitatief) van waardevolle natuurgebieden of landschappen mitigerende en/of compenserende maatregelen moeten worden genomen.
Compenserende maatregel	Het vergoeden van schade aan natuur en landschap die is ontstaan door een ingreep. Dit kan zowel financieel als fysiek door het treffen van positieve maatregelen voor natuur en landschap in het gebied rond die ingreep of elders.
Conventionele galvanische bescherming	Een galvanisch element (of galvanische cel) is een elektrochemische stroombron; een toestel dat een elektrische stroom kan leveren als resultaat van een chemische omzetting, de redoxreactie. Een galvanisch element bestaat uit twee elektrisch geleidende platen van verschillende metalen die door een elektrolytische zoutbrug of poreuze schijf met elkaar verbonden zijn. Andere namen zijn volta-cel en elektrochemisch element.
Converterstation	Station dat wisselstroom omzet in gelijkstroom of vice versa.
Corrosie	Corrosie is de aantasting van materialen doordat hun omgeving op ze inwerkt, in het bijzonder de aantasting van metalen door elektrochemische reacties. Aantasting door puur mechanische invloeden, zoals schuren en breuk door een botsing of val worden niet als corrosie aangemerkt.

Begrip	Toelichting
dB	Decibel, maat voor de omvang van geluidenergie ofwel geluidssterkte die de verhouding weergeeft tussen de omvang en de hoogte (intensiteit).
dB re 1 μ Pa/Hz	Maat voor de onderwatergeluidsterkte.
Depositie	Depositie is het neerslaan van minerale stoffen en gassen op een vaste ondergrond. In dit project is het relevant omdat depositie er door de gemechaniseerde (moderne) wereld, luchtverontreiniging en oppervlaktevervuiling, etc. verontreiniging optreedt .
Duits Continentaal Plat, DCP	Duits deel van het Continentaal Plat.
Dwarsprofiel	Een dwarsprofiel is een (denkbeeldige) doorsnijing van een terrein of constructie met een verticaal vlak, aangebracht loodrecht op de as ervan.
Ecologische Hoofdstructuur	Het door de overheid nagestreefde en in beleidsnota's vastgelegde landelijke netwerk van natuurgebieden en verbindingzones daartussen.
Estuarium	Een estuarium is een verbrede, veelal trechtervormige riviermonding, waar zoet rivierwater en zout zeewater vermengd worden en zodoende brak water ontstaat, en waar getijverschil waarneembaar is. Wanneer een rivier als een stelsel van aftakkingen uitmondt spreekt men van een delta. Nederland heeft sinds de Deltawerken nog twee natuurlijke estuaria: de Westerschelde (monding van de Schelde) en de Eems-Dollard (monding van de Eems).
Fauna	De gezamenlijke diersoorten van een bepaald land of een bepaald geologisch tijdperk.
Flora	De vegetatie van een bepaalde streek of periode
Foerageren	Voedsel zoeken
Geluidemissie	Uitstoot van geluid van een bron.
Geluidimmissie	Hoeveelheid geluid die op een bepaald punt ontvangen wordt.
Hardsubstraat	Hard materiaal onder water waar mosselen, poliepen e.d. zich op kunnen hechten.
Hertz	Maateenheid voor de frequentie (trillingen/sec)
Initiatiefnemer	Een natuurlijk persoon, dan wel privaat- of publiekrechtelijk rechtspersoon (een particulier, bedrijf, instelling of overheidsorgaan) die een bepaalde activiteit wil (doen) ondernemen en daarover een besluit vraagt.
Kathode	In een elektrisch systeem met twee polen of elektroden spreken we van kathode voor de pool waar de elektronen in gaan. De tegenstelde pool of elektrode heet de anode. De begrippen kathode en anode hebben betrekking op de richting van de doorgevoerde stroom.
Kathodische bescherming	Kathodische bescherming (KB) is een methode van corrosiebestrijding en berust op het principe van potentiaalverlaging van het te beschermen object.
Klimaatneutrale energiedragers	Energieopwekking die minder of geen CO ₂ uitstoot oplevert.
Kustzone	Gebied aan de zeezijde van het strand, evenwijdig aan de kust met een relatief geringe waterdiepte.
Macrobenthos	Bodemleven bestaande uit de grotere organismen (groter dan 1 millimeter).
m.e.r.	De wettelijk geregelde procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van een activiteit.
m.e.r.-plicht	De verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit.

Begrip	Toelichting
MER	Milieueffectrapport: een rapport waarin de resultaten worden neergelegd van het onderzoek naar de milieueffecten van een voorgenomen activiteit en van de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven daarvoor.
Mitigerende maatregelen	Maatregelen die worden genomen om de nadelige effecten van activiteiten of fysieke ingrepen te verminderen dan wel te voorkomen.
Mosselzaadvanginstallatie (MZI)	Constructie waarbij met behulp van touwen en netwerk mosselbroed wordt opgevangen.
Natura 2000	Ecologisch netwerk van speciale beschermingszones welke zijn aangewezen ingevolge de Habitatrichtlijn of de Vogelrichtlijn (VHR-gebieden).
Near shore	Gebied tussen de kustlijn en de 12-mijlszone. Vaak ook gerefereerd aan gebied van kustzone tot aan 10 tot 20 meter diepte (off shore).
Nederlands Continentaal Plat, NCP	Het continentaal plat omvat de zeebodem en de ondergrond van de onder water gelegen gebieden die zich buiten de territoriale zee uitstrekken tot maximaal 200 zeemijl.
Netinpassingspunt	Het punt waar de elektriciteitskabel uit het park aangesloten wordt op het elektriciteitsnetwerk.
Niet-route gebonden scheepvaart	Visserij, werkvaart (bijv. mijnbouw), supplyvaart en recreatievaart.
Offshore	Gebied zeewaarts van de 12-mijlszone. Vaak ook gerefereerd aan waterdieptes van meer dan 10 tot 20 meter.
OWP	Offshore windpark
Pelagisch	Leeft in de waterkolom.
Pleisterende vogels	Niet-broedvogels; dus vogels die alleen maar uitrusten.
Referentie-elektrode	Een referentie-elektrode is een elektrode met een stabiel en goed gekend redoxpotentiaal. Voor een EM meting is een referentie-elektrode belangrijk. Zonder referentie-elektrode is het EM signaal doorgaans onbetrouwbaar.
Refugium	Plaats binnen een gebied waar planten of dieren kunnen overleven.
Richtlijnen	De door het bevoegd gezag na het vooroverleg te bepalen wenselijke inhoud van het op te stellen milieueffectrapport.
Route gebonden scheepvaart	Ferries, passagiersschepen en alle koopvaardijvaart (alle verkeer tussen zeehavens).
Saliniteit	Saliniteit (Latijn: salinitas) is het zoutgehalte van het water in een meer, zee of oceaan. Er zijn verschillende manieren waarop de saliniteit kan worden aangegeven, vaak gebeurt dit met de eenheid g/kg (gram zout per kilogram water) of in procenten (1% is 10 gram zout per kilogram water) of promilles. Ook wordt wel de eenheid PSU (practical salinity unit) gebruikt. De saliniteit van water kan met behulp van een salinometer bepaald worden.
SAMSON	Een model dat beschikt over mogelijkheden om de kans op bijvoorbeeld scheepsaanvaringen, stranden, aanvaringen en aandrijven tegen installaties in te schatten.
Sediment	Sediment of afzetting is de benaming voor door wind, water en/of ijs getransporteerd materiaal. Voorbeelden van sedimenten zijn grind, zand, silt en lutum. Wanneer sediment wordt afgezet ontstaat een sedimentair gesteente.
Spatzone	Supralitoraal of supralittoraal : ook wel spatzone genaamd, vanaf de hoogwaterlijn landinwaarts. Dit deel is gewoonlijk alleen bereikbaar voor opspattend zeewater en komt alleen onder water te staan bij hoog springtij en stormen.
Spisula	Schelpensoort.

Begrip	Toelichting
Startnotitie	Het eerste product in de m.e.r.-procedure, dat de formele start van de procedure markeert.
Sublitoral	Gebieden in de Waddenzee die tijdens eb binnen het aan eb en vloed onderhevige gebieden altijd onder water blijven
Suspensie	Een mengsel van twee stoffen bedoeld waarvan de ene stof in zeer kleine deeltjes is gemengd met de andere stof en het mengsel zich niet snel laat scheiden. Over het algemeen betreft het een vaste stof, zoals steendeeltje die is gesuspendeerd in een vloeistof, zoals water. Het resultaat is modder of slib.
Tracéalternatief	Een mogelijk alternatieve ligging van het tracé voor de kabels van het windpark naar het vaste land.
Trenchen	Het laten verzinken van kabels in de zeebodem door middel van het 'verweken' van de bodem met water.
Uitvoeringsvariant	Variant voor de uitvoering van het kabelsysteem, in dit geval het type elektriciteit (wisselstroom of gelijkstroom) en het aantal kabels (twee of vier).
Vermesten	Vermesting betekent een overmaat aan stikstof en fosfaat in bodem en water. Een te grote hoeveelheid fosfaten en nitraten (stikstof) in het grond- en oppervlaktewater ontregelt de ecologische processen en vormt een bedreiging voor drinkwaterbronnen.
Verzuren	Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot van vervuilende gassen door fabrieken, landbouwbedrijven, elektriciteitscentrales en (vracht)auto's. Deze verzurende stoffen komen via lucht of water in de grond terecht. Dat wordt zure depositie genoemd en kan schadelijk zijn voor mens, flora en fauna.
Voorgenomen activiteit	Datgene, wat de initiatiefnemer voornemens is uit te voeren. Dit is een beschrijving van de activiteit waarin de wijze waarop de activiteit zal worden uitgevoerd en de alternatieven die redelijkerwijs daarvoor in beschouwing worden genomen.
Waaidagen of werkbare dagen	Dagen in het jaar dat het teveel waait om werkzaamheden uit te kunnen voeren op zee.
Zeemijl	Een zeemijl (Engels: Nautical mile, afgekort NM of nmi) is een lengtemaat die gelijk is aan precies 1852 meter.
Zog	Dit is het effect waarbij het windveld van een turbine wordt verstoord door de aanwezigheid van andere turbines. Door zogeffecten neemt de opbrengst van een park af. Zogeffecten worden kleiner naarmate de afstand tussen windturbines groter wordt. Om de effecten zo klein mogelijk te maken zou de vorm van het park zoveel mogelijk een lijnopstelling moeten benaderen.

Bijlage 3 Afkortingenlijst

Afkorting	Uitleg
A	Ampère (stroomsterkte)
AC	Wisselstroom (alternating current)
ASCOBANS	Agreement on the Conservation of small cetaceans of the Baltic and North Sea
bft	windkracht in Beaufort
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
BTS	Beam Trawl Survey
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild
FF	Flora en Fauna
CMS	Conservation of Migratory Species of Wild Animals
dB	decibel
dB re 1 µPa/Hz	maat voor het onderwatergeluidsniveau
dB(A)	decibel (met A-weging)
DC	Gelijkstroom (direct current)
DCP	Duitse Continentaal Plat
DFS	Demersal Fish Survey
EEZ	Exclusieve Economische Zone (EEZ)
EDV	Eems Dollard Verdragsgebied
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
HDD	Horizontaal directionaal drilling
Hz	Hertz, maateenheid voor frequentie (trillingen/seconde)
IBN2015	Integraal Beheerplan Noordzee 2015
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
IMARES	Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies
IUCA	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
kHz Kiloherzt	1000 trillingen per seconde
m.e.r	Milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
MINOS	Warmbloedige zeedieren in Noord- en Oostzee
NAP	Nieuw Amsterdams Peil
OSPAR	Oslo-Parijs Conventie voor de bescherming van het Mariene Milieu van de Noord-Oost Atlantische Oceaan
PSU	Practical Salinity Units. Eenheid om zoutgehalte in water te meten. De oceaan heeft een saliniteit van 35 PSU (3,5% van het water bestaat uit zout).
RWS	Rijkswaterstaat
SOK	sedimentoppervlak
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
Wbr	Wet beheer rijkswaterstaatswerken
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt, Duitse equivalent van RWS
WSD	Wasser und Schifffahrtsdirektion, Duitse equivalent van I&M op Bondsland niveau

Bijlage 4

Toelichting op rijkscoördinatieregeling

De rijkscoördinatieregeling zoals die voor dit project wordt toegepast kent onderdelen, of 'modules', een ruimtelijk module en een uitvoeringsmodule. De ruimtelijke module bestaat uit een inpassingsplan, dat door de Minister van EL&I samen met de Minister van I&M wordt vastgesteld. De uitvoeringsmodule bestaat uit het coördineren van de vergunningen en andere beschikkingen die voor het project nodig zijn door de Minister van EL&I.

In de Elektriciteitswet 1998 en de Wet ruimtelijke ordening is bepaald dat de verschillende besluiten (inpassingsplan enerzijds en uitvoeringsbesluiten anderzijds) tegelijkertijd en in onderlinge samenhang worden voorbereid. Daarbij wordt van alle besluiten eerst een ontwerp ter inzage gelegd waarop zienswijzen kunnen worden ingediend. Dat maakt de besluitvorming voor belanghebbenden overzichtelijker: er is één moment waarop alle ontwerpbesluiten waarmee de betrokken overheden het project mogelijk willen maken te zien zijn. De inspraakmomenten worden dus meer gebundeld dan bij een gewone procedure. Na de ter inzage legging worden de definitieve besluiten genomen en tegelijkertijd bekendgemaakt. Als een belanghebbende het niet eens is met een of meer van de besluiten kan hij direct in beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State indien en voor zover de belanghebbende een zienswijze heeft ingediend (of hem of haar niet kan worden verweten geen zienswijze te hebben ingediend). Er is dus geen bezwaarfase of een beroepsfase bij de rechtbank. De inhoudelijke eisen die gelden voor een zorgvuldige planologische besluitvorming, blijven volledig gelden. Dit houdt onder meer in dat alle ruimtelijke belangen die op het project van toepassing zijn moeten worden afgewogen.

Het inpassingsplan

Als de rijkscoördinatieregeling wordt toegepast heet het ruimtelijk besluit een inpassingsplan (soms 'rijksinpassingsplan' genoemd). Het inpassingsplan komt in de plaats van het bestemmingsplan dat normaal gesproken door de gemeenteraad wordt vastgesteld. In het inpassingsplan wordt de ligging van het tracé vastgelegd. Een inpassingsplan bestaat uit een aantal onderdelen, te weten:

- een kaart waarop de exacte locatie wordt aangegeven;
- regels voor het project;
- een toelichting over hoe het plan wordt uitgevoerd, wat de gevolgen van het project zijn voor bijvoorbeeld water, milieu en natuurbeheer, economische en sociale ontwikkelingen en behoud van archeologische en culturele waarden.

Een inpassingsplan heeft eenzelfde mate van binding en gedetailleerdheid als een bestemmingsplan. Het heeft ook hetzelfde ruime afwegingskader waarbij alle ruimtelijk relevante belangen moeten worden afgewogen. Belangrijk wettelijk criterium is dat er sprake moet zijn van een goede ruimtelijke ordening. Het inpassingsplan wordt in dit geval vastgesteld door de Ministers van EL&I en I&M gezamenlijk.

Vergunningen, ontheffingen en beroep

Rijk, provincies, gemeenten en andere overheden moeten vergunningen (en ontheffingen) van verschillende aard verlenen voor de inrichting en exploitatie van de aansluitingskabel. De Minister van EL&I coördineert en zorgt voor procedurele afstemming van alle besluiten die voor het project nodig zijn. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om bouwvergunningen en milieuvergunningen. De betrokken overheden, zoals de provincie of de gemeente, zijn zélf verantwoordelijk voor het nemen van de besluiten. De

Minister van EL&I heeft enkel de regie over de procedure. De initiatiefnemer brengt samen met de betrokken overheden en EL&I in kaart welke vergunningen, ontheffingen e.d. voor het project nodig zijn. De initiatiefnemer vraagt vervolgens alle vergunningen, ontheffingen, etc. aan bij de bevoegde overheden. De minister stelt vervolgens vast binnen welke termijn de verschillende overheden een ontwerpbesluit gereed moeten hebben. De Minister zorgt er vervolgens voor dat alle ontwerpbesluiten tegelijk met het ontwerp-inpassingsplan ter inzage gaan. Deze komen in elk geval gebundeld bij alle betrokken gemeenten ter inzage te liggen.

Na de zienswijzetermijn wordt beoordeeld of de ontwerpbesluiten naar aanleiding van de zienswijzen of ambtshalve moeten worden aangepast. Vervolgens worden de definitieve besluiten inclusief het besluit over het inpassingsplan genomen. Ook de definitieve besluiten worden weer tegelijk bekend gemaakt en ter inzage gelegd. Tegen al deze besluiten kan beroep aangetekend worden (direct bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State), voor zover de belanghebbende een zienswijze heeft ingediend. Indien sprake is van een inpassingsplan is ook de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit brengt onder meer met zich dat de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State een termijn van zes maanden heeft voor het doen van een uitspraak op een beroep, dat een niet tot de centrale overheid behorende overheid (rechtspersoon of bestuursorgaan) niet tegen het Inpassingsplan in beroep kan gaan en dat het beroepsschrift, op straffe van niet-ontvankelijkheid, meteen de gronden van beroep moet bevatten (het indienen van een pro forma beroepsschrift is derhalve niet mogelijk).

Verantwoordelijkheden

De inhoudelijke verantwoordelijkheden blijven bij de uitvoeringsmodule in de rijkscoördinatierегeling in beginsel ongewijzigd:

- De initiatiefnemer blijft verantwoordelijk voor een goede projectvoorbereiding, inclusief het aanvragen van alle benodigde vergunningen en ontheffingen.
- De inhoud van de besluiten over vergunningen en ontheffingen, de zogenaamde uitvoeringsbesluiten, blijven in beginsel de verantwoordelijkheid van dezelfde overheden als wanneer het project niet door het rijk gecoördineerd zou worden. Zo besluiten de gemeenten bijvoorbeeld zelf over de aangevraagde bouwvergunningen. De projectminister (hier EL&I) bepaalt echter de termijnen waarbinnen de (ontwerp-)besluiten genomen moeten worden en hij verzorgt de terinzagelegging.

De Minister van EL&I als projectminister kan samen met een andere Minister die het aangaat zélf een beslissing op een aanvraag nemen als het bevoegde bestuursorgaan niet tijdig beslist of een beslissing neemt die naar het oordeel van deze ministers veranderd moet worden. Ook kunnen de ministers vooraf al bepalen dat zij zelf een aantal besluiten nemen in plaats van het orgaan dat normaal gezien bevoegd is. Dit laatste is voor dit project niet gebeurd.

Bijlage 5

Algemene beschrijving aanleg van export kabels op zee

Inleiding

Kabels worden aangeleverd vanaf een kabelschip, waarop de kabels op een carousel zijn opgeslagen. De kabel wordt afgerold en naar het tracé getransporteerd (ondiep water of droogvallend gebied) of direct op de juiste plek gelegd (dieper water). In ondiep water kan het verplaatsen van de afgerolde kabel moeizaam zijn door de omstandigheden.

In ondiep water wordt de kabel na uitrollen op drijvers (in water) of op kabelrollers (op droogvallende delen) geplaatst en met ondersteunend materieel – boten of graafmachines – op de juiste positie gebracht. Het kabelschip beweegt zichzelf met ankers voort langs het tracé, de ankers worden door ondersteunde boten op de juiste positie geplaatst. Daarvoor is een flinke werkbreedte nodig, maar de diepgang van de ondersteunende boten is gering. Ter bescherming tegen hoogwater wordt materieel zoals graafmachines en kabelrollers op pontons geplaatst.

WEERSAFHANKELIJKE SNELHEID

De snelheid waarmee de kabel uitgelegd wordt, is circa 1 kilometer per dag, maar zal in de praktijk worden afgestemd op de snelheid van ingraven die weer afhankelijk is van de gebruikte ingraaftechniek. Naast de techniek is ook het weer bepalend voor de snelheid waarmee gewerkt kan worden.

Alle snelheden die in dit hoofdstuk gegeven zijn, zijn realistische snelheden die bij gemiddelde weersomstandigheden gehaald kunnen worden. Bij extreme weersomstandigheden kunnen de werkelijke snelheden lager liggen dan hier genoemd. Hierdoor kan de totale duur van de aanleg toenemen.

Kabel trencher

Op het droogvallende areaal en op ondiep water kan voor het begraven van een kabel gebruik gemaakt worden van een kabel trencher. Een kabel trencher is een graafmachine op rupsbanden die zichzelf over droogvallende wadgebieden en in water met geringe diepte (enkele meters) voortbeweegt. De kabel trencher graaft een smalle geul (breedte maximaal 1 meter), waarin de vooraf gelegde kabel wordt geplaatst terwijl de geul wordt gegraven. De kabel kan tot een diepte van 8 meter worden gelegd, maar een diepte van 3 meter in laagdynamisch gebied is gebruikelijk. De snelheid waarmee de kabel begraven wordt, is circa 200 meter per dag.

Graafmachine

Graafmachines kunnen als ondersteunend materieel op het droogvallende deel en tot geringe waterdiepte (enkele meters) worden ingezet. Op plaatsen waar geen kabel trencher kan worden gebruikt, wordt de kabel met graafmachines ingegraven. De gegraven geul zal hierbij over het algemeen breder zijn dan bij inzet van de kabel trencher, afhankelijk van de ingraafdiepte tot enkele meters breed. De reden waarom op bepaalde plaatsen geen kabel trencher kan worden gebruikt, is omdat de helling van de bodem te groot wordt of omdat de ingraafdiepte noodzakelijk groter moet zijn. Een voorbeeld hiervan is bij de geul die bekend staat als de "Ra". Ook bij het laatste stukje voor de aanlanding kan het prettiger zijn graafmachines in te zetten, vanwege de grotere flexibiliteit.

Baggeren van een kabel

Vanaf enkele meters waterdiepte wordt de kabel door baggerwerkzaamheden op een bepaalde diepte in de bodem gelegd. De plaatsingsdiepte is afhankelijk van de dynamiek van het gebied. In hoogdynamisch gebied kan de kabel op een diepte van wel 15 meter onder de zeebodem worden gelegd om blootspoeling te voorkomen.

Er zijn verschillende baggertechnieken om de geul te baggeren waarin de kabel komt te liggen. De in te zetten techniek hangt af van de lokale waterdiepte en de hydrodynamische en geotechnische condities.

Normaliter wordt voor de werkzaamheden een sleephopper (TSHD) ingezet, die een geul met een hellingshoek van circa 1:5 (afhankelijk van de lokale sedimenteigenschappen) baggert. De ingraafdiepte van de kabel bepaalt daardoor de breedte van de gebaggerde geul. Als de kabel op 10 meter diepte wordt gelegd wordt er een geul van 100 meter breed gegraven met een helling van 50 meter breedte aan beide kanten. Probleem daarbij is dat de kabel pas gelegd kan worden als het gehele traject gebaggerd is. Dat kost tijd en in de tussentijd kan de geul weer deels aanzanden. Daarom moet er vlak voor de kabel gelegd wordt nog een extra baggerslag gedaan worden om ook dat materiaal te verwijderen (pre sweep).

TSHD's zijn er in verschillende maten en soorten. De kleinsten steken 6,5 meter.

Ondiep water

In ondiep water wordt een stationaire zuiger (SD) ingezet. De SD heeft niet alleen een geringere diepgang (circa 3,5 meter) maar heeft een zuiger aan de voorkant van het schip waarmee een geul kan worden gegraven waar de SD vervolgens zelf doorheen kan. De SD heeft een breedte van circa 11 meter. Bij een diepgang van 3,5 meter dient bij inzet van een SD een geul van minimaal circa 40 meter breed te worden gegraven, voordat de SD kan passeren. De uiteindelijke breedte van de geul hangt met een hellingshoek van 1:5 ook bij inzet van de SD af van de ingraafdiepte.

De snelheid waarmee de geul gebaggerd wordt is sterk afhankelijk van de diepte van de geul en de hardheid van het te baggeren materiaal.

Cohesief materiaal

Cohesief materiaal of cohesieve grond is grond die een sterke samenhang heeft. Dat kan variëren van slib tot geconsolideerde kleibonken tot rots. Als de samenhang groot is, wordt het baggeren moeilijker. In gebieden waar veel cohesief materiaal voorkomt zal de productiviteit van een TSHD of SD laag zijn. Dit materiaal kan dan het beste worden verwijderd middels een cutter dredger (CD) of een cutter suction dredger (CSD). Een CD heeft aan de zuigbuis een graafwiel bevestigd die de cohesieve krachten verbreekt en de kleibrokken vervolgens opzuigt. De CSD werkt op ongeveer de zelfde manier als de SD, hij beweegt zich voort middels het trekken aan zijdelings geplaatste ankers. Ook bij de CSD is de snelheid waarmee gebaggerd wordt sterk afhankelijk van de diepte en hardheid van het te baggeren materiaal.

Ploegen voor de aanleg van een kabel

De kabel kan op diepte in de zeebodem worden geplaatst door een ploeg die door een schip wordt voortgetrokken. Met een smalle ploeg wordt een geul van (maximaal) circa 1 meter breed gemaakt, waarna de kabel in de geul wordt geplaatst en vervolgens weer wordt afgedicht. De ploeg zelf beroert de bodem over een breedte van circa 10-15 meter. Ploegen kan worden ingezet op droogvallend areaal en ook op grote diepte en wordt ingezet in zowel zandige als kleirijke bodems. Met een ploeg wordt een ingraafdiepte van 1 tot 2 meter bereikt. De ploeg kan niet op steile zeebodems worden ingezet, vanwege het risico op omvallen van de ploeg (maximaal 5° helling). Als tijdsindicatie geldt een ploegsnelheid van circa 2 km per dag.

Frezen

Er kan ook een geul met een ronddraaiende frees worden gemaakt. Frezen wordt met name ingezet bij zeer hard bodemsubstraat, zoals een rots ondergrond. Omdat deze bodemondergrond niet in het studiegebied van de MER aanwezig is wordt deze techniek niet verder beschreven.

Jetting voor de aanleg van een kabel

De kabel kan ook ingegraven worden door gebruik te maken van jetting. Hierbij wordt een waterstraal onder hoge druk de zeebodem ingespoten, waardoor de zeebodem 'vloeibaar' wordt (fluidiseren). Dit kan worden uitgevoerd met een ROV (zie Remote Operated Vehicle hieronder) of op een slede die door een schip wordt voortgetrokken. De kabel zal door zijn eigen gewicht in een gefluidiseerde zeebodem wegzakken tot een maximale diepte van 3 meter. De breedte van een gefluidiseerde geul is circa 1 meter. Jetting werkt met name efficiënt in zandige bodems. Zandige bodems met weinig slib laten zich gemakkelijk fluidiseren. Of jetten mogelijk is hangt af van de stijfheid en het gewicht van de kabel. Wanneer de kabel zeer stijf is, zal over grote lengte gejet moeten worden. Dit beperkt de mogelijkheden van het jetten. Het gewicht van kabel bepaald hoe diep een kabel gelegd kan worden door middel van jetten. Hoe lichter de kabel hoe minder de diep de kabel gelegd kan worden.

Remote Operated Vehicle (ROV)

In laagdynamisch diep water kan de kabel na plaatsing door een ROV in de zeebodem worden geplaatst. De ROV is onbemand en wordt vanaf het kabellegschip bediend. De ROV zal op de zeebodem in de lengterichting over de kabel rijden en de kabel door middel van fluidisatie in de zeebodem laten zakken. Twee spuitlansen spuiten onder hoge druk zeewater in de bodem, waardoor de bodem gefluidiseerd wordt. Hierdoor zakt de kabel die op de zeebodem ligt de bodem in tot een diepte van circa 1 meter. Na het plaatsen van de kabel zal de geul door natuurlijke dynamiek weer opvullen. De snelheid van plaatsen is afhankelijk van het sedimenttype en de kabel, maar is over het algemeen circa 2 km per dag.

Verbinding van de kabels

Bij lange afstanden wordt de kabel in verschillende delen op het tracé aangevoerd. Deze delen worden aan elkaar verbonden op een schip, ponton of platform daarna op de zeebodem geplaatst. De locatie waar de verbinding op de zeebodem komt te liggen, wordt gebaggerd en na plaatsing afgedekt met sediment.

Survey en pre-lay grapnel run

Kort voor de kabel in offshore gebied wordt gelegd wordt het tracé gecontroleerd met een bathymetrie survey en pre-lay grapnel run. De eerste survey wordt met een schip met sonarapparatuur uitgevoerd en zo wordt een recente dieptekaart verkregen. Met de pre-lay grapnel run worden obstakels op het tracé (zoals oude leidingen) verwijderd door een *grapnel* (een soort anker met een breedte van circa 2,5 m) over de bodem te slepen.

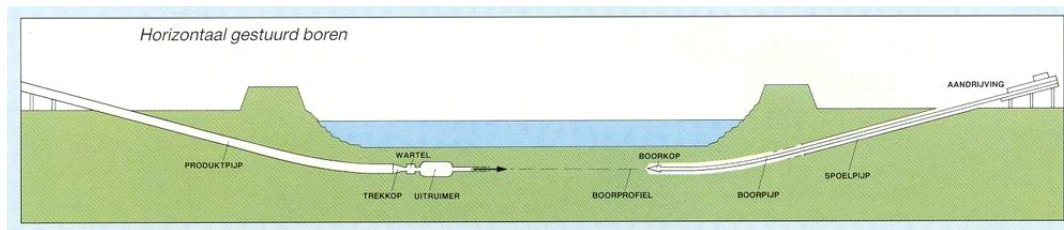
Als tijdsindicatie geldt een snelheid van enkele kilometers per dag.

Kruisingen van bestaande kabels en leidingen

Bestaande leidingen en kabels moeten in sommige gevallen noodzakelijkerwijs gekruist worden. Er zijn verschillende technieken om een kabel of leiding te kruisen, die afhankelijk van de locatie en het type kruising ingezet worden.

HDD boring

De (HDD) horizontaal gestuurde boring kan worden toegepast voor het kruisen van tracédelen met bijzondere natuur, archeologische of cultuurhistorische waarden en voor het kruisen van infrastructuur. Het kenmerk van een horizontaal gestuurde boring is dat de boring vanaf het maaiveld plaatsvindt en dat een zodanige gronddekking wordt gekozen dat er geen invloed optreedt naar de bovengrond. Bij deze boorteknik zijn alleen bouwkuipen en bemalingen nodig voor het verbinden van de horizontaal gestuurde boring met de leidingdelen die ofwel in den droge of in den natte zijn gelegd. In Figuur 1 is een principe schets van horizontaal gestuurd boren opgenomen.



Figuur 1 Principe schets horizontaal gestuurd boren

Voor het uitvoeren van een horizontaal gestuurde boring wordt eerst de boorstelling (rig) opgebouwd. Volgens een ontworpen langsprofiel en met een intredehoek van 12 à 20 graden wordt vervolgens de boorpijp (pilotpipe) ingebracht. Langs elektronische weg is de boorkop exact te volgen en door de licht gebogen boorkop te draaien bestaat de mogelijkheid om te sturen en zodoende de ontworpen boorlijn te volgen.

In dynamisch gebied kan een kruising gemaakt worden met een HDD boring. Hierbij wordt de te leggen kabel onder de bestaande kabel doorgeboord. De boring kan vanaf een platform (jack-up) worden uitgevoerd met materieel dat normaliter ook op land wordt gebruikt. Het materieel wordt per schip naar de locatie getransporteerd. Door de boring vanaf een platform boven het water uit te voeren kan de boring onafhankelijk van de golfcondities worden uitgevoerd. Op het platform is doorgaans een faciliteit aanwezig om boorvloeistof van sediment te scheiden.

De HDD boring kan over afstanden tot ongeveer 1,5 km worden uitgevoerd. Voor een offshore kruising wordt over het algemeen over kortere afstanden (enkele honderden meters) geboord. Als tijdsindicatie geldt een boortijd van enkele dagen per kruising, maar de totale tijd inclusief transport van materiaal en het plaatsen van materieel zal circa 4 weken per boring zijn.

Kruising bovenlangs

In laagdynamisch gebied kan gekozen worden voor een kruising bovenlangs. Hiervoor wordt eerste de bestaande kabel of leiding afgestort met stenen of blokkenmatten. Daarna wordt de kabel op de steenbestorting geplaatst. Vervolgens wordt de kruisende kabel of leiding opnieuw met stenen of blokkenmatten afgestort ter bescherming tegen bijvoorbeeld ankers of vistuig. De oppervlakte van de hardsubstraatbestorting is circa 400 m² per kruising. Als tijdsindicatie geldt enkele dagen tot weken per kruising. Dit is afhankelijk van de te kruisen kabel / leiding en de aan te leggen kabel/leiding.

Bijlage 6 Verontreinigingen in de Waddenzee

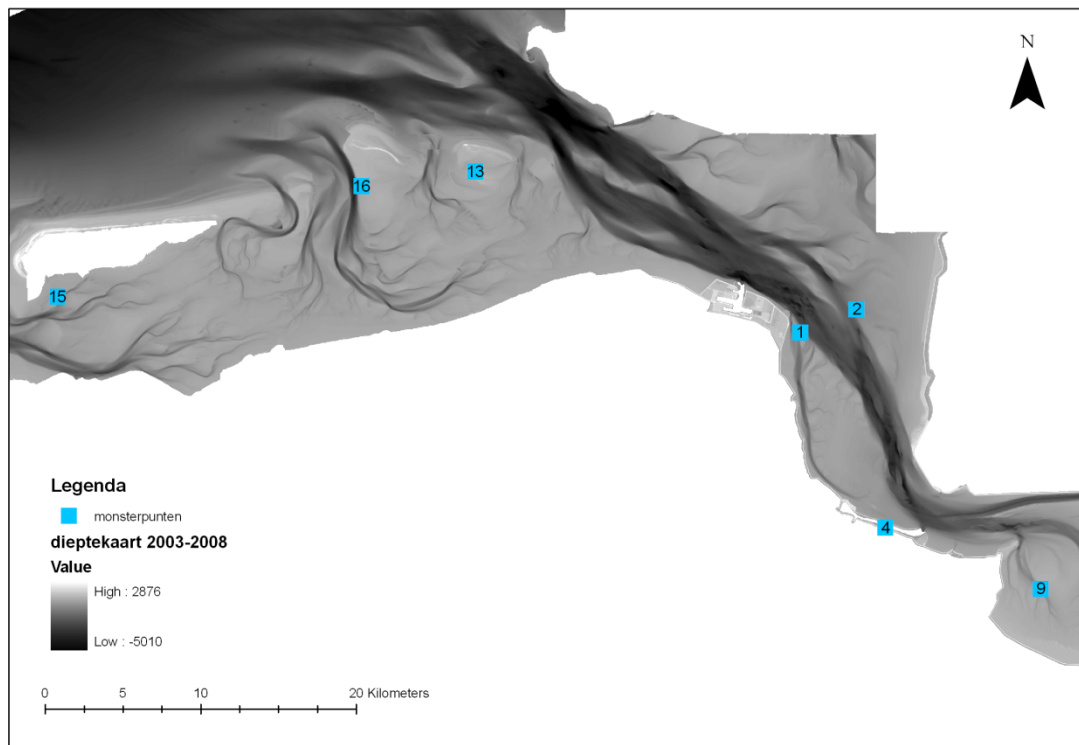
Survey

In 1998 is er een uitgebreide survey in de Waddenzee geweest waarbij op zestien locaties onderwaterbodemonsters zijn genomen. In deze monsters is een reeks van verontreinigingen gemeten, en er zijn bioassays uitgevoerd. Tabel 1 geeft het overzicht van gemeten stoffen en bioassays.

Tabel 1 Gemeten stoffen en uitgevoerde bioassays.

Groepen van stoffen	Bioassays
16 metalen	<i>Corophium volutator</i>
4 lanthaniden/alkalimetalen	<i>Echinocardium cordatum</i>
13 PAK	Oesterlarvetest
HCB	Microtox Solid Phase
13 PCB	Rotox kit
6 organotinverbindingen	Calux-dre

De punten van de survey die in het studiegebied liggen zijn weergegeven in Figuur 2. De overige punten liggen in de westelijke Waddenzee. geeft de benaming van de locaties weer. In dit document worden de locaties aan de hand van hun nummers benoemd.



Figuur 2 Locatie van de monsterpunten en survey nummer

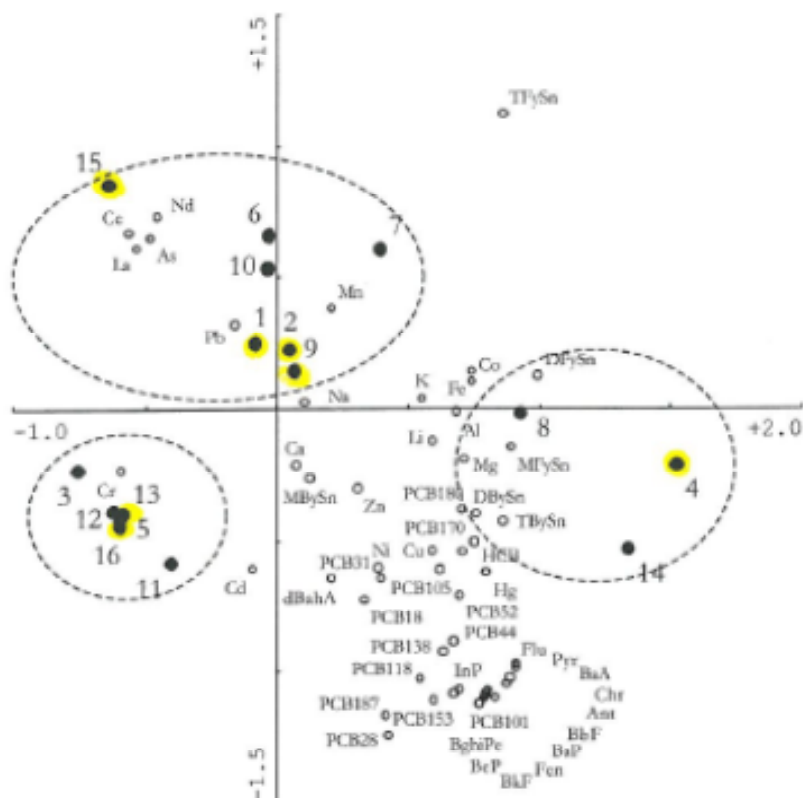
Tabel 2 Benaming locaties

nummer	Naam
1	Bocht van Watum
2	Bocht van Watum
4	Zeehavenkanaal Delftzijl
9	Eems-Dollard
13	Rottumeroog
15	Zoutkamperlaag
16	Lauwers

Resultaten survey

Van de gemeten stoffen waren alleen de PAK concentraties wat verhoogd, met name in het zeehavenkanaal (locatie 4) en de Eems-Dollard (locatie 9). In het Zeehavenkanaal worden hoge concentraties HCB (locatie 4) aangetroffen.

Een PCA (Principale Componenten Analyse) op basis van de chemische samenstelling van de monsters laat zien dat de Bocht van Watum (locatie 1 en 2) en Eems-Dollard (locatie 9) en in mindere mate Zoutkamperlaag (locatie 15) qua chemie op elkaar lijken. Rottumeroog (locatie 13) en Lauwers (locatie 16) lijken ook veel op elkaar. Het zeehavenkanaal (locatie 4) ziet er qua chemische samenstelling anders uit dan de rest.



Figuur 5 PCA biplot chemische beoordeling sedimenten. De monsterpunten zijn weergegeven met een gesloten rondje, de chemische parameters met een open rondje. Voor de verklaring van de monsternummers zie onderschrift Figuur 1, voor verklaring van de afkortingen van de chemische parameters wordt verwezen naar Aanhangsel 1. De eerste as van het biplot geeft 48% van de totale variatie weer, de tweede 21%. De omcirkelde clusters zijn gebaseerd op visuele observatie en niet op een formele grond.

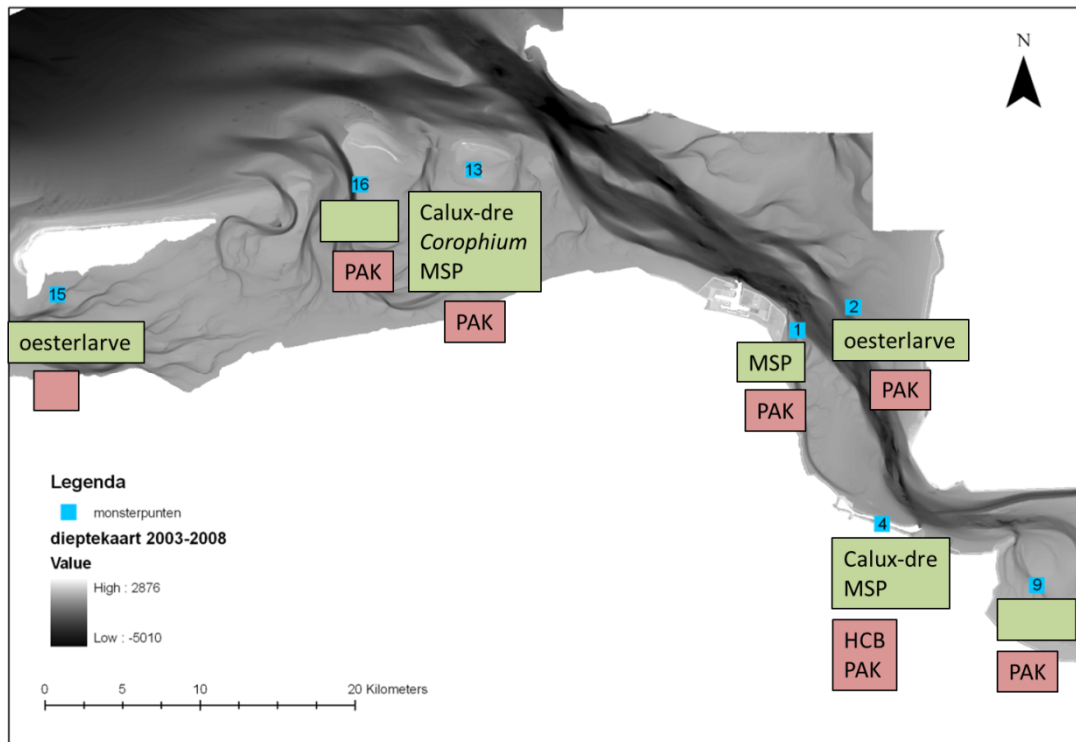
Figuur 3

De bioassays lieten op de locaties verschillende responses zien. Deze zijn samengevat in Tabel 3. Opvallend is dat het sediment van Rottermeroog (locatie 13) op drie bioassay een verhoogde uitslag geeft, namelijk de CALUX-DRE, de *Corophium* test en de Microtox Solid Phase.

Tabel 3 Resultaten bioassays op sedimenten uit de Waddenzee

	Calux-dre (TEQ)	<i>Corophium</i> (% overl.)	<i>Echinocardium</i> (% overl.; % niet graven)	MSP (TU)	Oesterlarve (% effect)	ROTOX kit (% overl.)
1	256	95	100; 0	2398	13	100
2	191	95	100; 0	179	99	100
4	736	92	100; 5	3362	11	100
9	283	99	95; 5	314	14	100
13	426	34	100; 0	1176	38	100
15	152	98	100; 0	140	99	100
16	232	95	100; 0	428	24	100

In Figuur 4 zijn de resultaten in kaartvorm weer gegeven. De groen vakken laten zien welke bioassay waar een uitslag gaf, een leeg vak betekent: geen bioassay uitslag. De rode vakken laten waar de concentraties van de gemeten stoffen verhoogd was. DE PCA laat zien dat qua chemische samenstelling locatie 13 en 16 er ongeveer hetzelfde uitzien, en locatie 4 heel anders is dan de overigen.



Figuur 4 Resultaten bodemkwaliteits survey Waddenzee

Bijlage 7

Method Statements Van Oord

Bijlage 7.1

Method Statement water

Title document:

Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Company:

Van Oord Offshore Wind Projects bv

Client:

Typhoon Offshore B.V.

Project Name:

Gemini

Project Number:

14.4082

Document number:

14.4082-VOWP-INS-MS-4001-MS Submarine Export Cable Install-C12

Reference:

C12	For permit request	16-10-2012	EGR/SML/RLS
Rev.	Document Status	Date	Prepared by

TABLE OF CONTENTS

1	INTRODUCTION.....	5
2	SCOPE OF THE METHOD STATEMENT.....	6
2.1	EXPORT CABLE.....	6
2.1.1	<i>Two AC cables 220 kV.....</i>	6
2.2	INSTALLATION METHODS.....	7
2.3	SURVEY.....	8
2.4	CORRIDOR.....	8
2.5	CABLE BURIAL DEPTH.....	8
3	CABLE INSTALLATION SHALLOW WATER KP 0 - KP 15.4.....	10
3.1	INTRODUCTION.....	10
3.2	SCOPE AC 2x220 kV.....	10
3.2.1	<i>General.....</i>	10
3.2.2	<i>Mobilisation of the Cable Lay Barge.....</i>	11
3.2.3	<i>Loading the cable onto the CLB.....</i>	11
3.3	CABLE INSTALLATION WITH A CLB.....	12
3.3.1	<i>Cable Installation.....</i>	12
3.3.2	<i>Cable burial.....</i>	14
3.4	EQUIPMENT.....	16
3.4.1	<i>Cable Lay Barge.....</i>	16
3.4.2	<i>Supporting vessels.....</i>	16
3.4.3	<i>Cable Burial Equipment.....</i>	16
3.4.4	<i>Auxiliary Equipment.....</i>	17
3.4.5	<i>Required working space for equipment.....</i>	18
4	JOINTS VICINITY KP 9.....	19
4.1	INTRODUCTION.....	19
4.2	JOINTING.....	20
4.2.1	<i>Offshore scaffold platform.....</i>	20
4.3	BURIAL.....	21
5	CROSSING OF TYCOM AND NORNED CABLES AROUND KP 15.4 – KP 16.3.....	22
5.1	INTRODUCTION.....	22
5.2	APPROACH.....	22
5.3	HORIZONTAL DIRECT DRILLING (HDD).....	23
5.3.1	<i>Cofferdam.....</i>	23
5.3.2	<i>Pilot-Drill.....</i>	24
5.3.3	<i>Reaming.....</i>	25
5.3.4	<i>Pull-in HDPE Pipe.....</i>	25
5.3.5	<i>Pull-in Export cable.....</i>	25
5.3.6	<i>Equipment and Materials.....</i>	26
6	CABLE TRENCH NEAR SHORE KP 16.3 – KP 31.....	28
6.1	INTRODUCTION.....	28
6.2	SCOPE.....	28
6.3	CROSSING THE HUIBERTGAT.....	29
6.4	EQUIPMENT.....	30
6.4.1	<i>Trailer Suction Hopper Dredger (TSHD).....</i>	30

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

7	CABLE INSTALLATION NEAR SHORE KP 15.4 – KP 37	32
7.1	KP 15.4 TO KP 31	32
	7.1.1 <i>Backfilling</i>	32
7.2	KP 31 TO KP 37	32
	7.2.1 <i>Corridor</i>	33
8	JOINTS VICINITY KP 15.4.....	34
8.1	INTRODUCTION.....	34
8.2	JOINTING.....	34
	8.2.1 <i>Offshore platform in or next to the Cofferdam</i>	34
8.3	JOINTING.....	34
8.4	BURIAL.....	35
9	CROSSINGS OF CABLES BETWEEN KP 32 AND KP41	36
9.1	INTRODUCTION.....	36
9.2	ROCK INSTALLED CROSSING	37
	9.2.1 <i>Pre-Survey</i>	37
	9.2.2 <i>Rock installation</i>	37
	9.2.3 <i>Post-Survey</i>	38
9.3	EQUIPMENT	38
	9.3.1 <i>DP Side Stone installation Vessel</i>	38
10	JOINTS VICINITY KP 37	39
10.1	INTRODUCTION.....	39
10.2	SCOPE.....	39
11	CABLE INSTALLATION OFFSHORE KP 37 – KP 93/102 AND CONNECTOR CABLE	40
11.1	INTRODUCTION.....	40
11.2	SCOPE.....	41
	11.2.1 <i>Survey</i>	41
	11.2.2 <i>Pre-lay grapnel run</i>	41
11.3	ROCK BERM CROSSINGS	42
11.4	CABLE INSTALLATION	42
	11.4.1 <i>Corridor</i>	42
	11.4.2 <i>Cable pull-in at offshore substation</i>	42
	11.4.3 <i>Cable termination</i>	43
	11.4.4 <i>Cable laying</i>	43
	11.4.5 <i>Crossing in front of the Westerems</i>	43
	11.4.6 <i>Cable burial</i>	43
	11.4.7 <i>Survey of the buried cable</i>	43
11.5	EQUIPMENT	43
12	JOINTS VICINITY KP 65.....	45
12.1	INTRODUCTION.....	45
12.2	SCOPE.....	45
13	HEALTH, SAFETY & ENVIRONMENT	46
13.1	HEALTH AND SAFETY.....	46
	13.1.1 <i>General</i>	46
	13.1.2 <i>Guard vessels</i>	46

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

13.2	PERSONNEL	46
13.3	REPORTING OF INCIDENTS AND NEAR MISSES.....	46
13.4	EMERGENCY RESPONSE.....	46
13.5	RISK ASSESSMENT.....	46
13.6	ENVIRONMENT	46
	13.6.1 <i>General</i>	46
	13.6.2 <i>Footprint Equipment</i>	47
	13.6.3 <i>Restricted areas</i>	47
	13.6.4 <i>Light</i>	47
	13.6.5 <i>Noise</i>	47
14	PLANNING	48

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

1 Introduction

Van Oord Offshore Wind Projects bv and Typhoon Offshore B.V. have established a Framework Agreement to develop the Gemini project. The Gemini project consists of the offshore wind farms Buitengaats and ZeeEnergie. The wind turbines are capable of producing 300 MW of electricity per wind farm. The two wind farms are located approx. 60 km north of the islands of Schiermonnikoog and Ameland in the Dutch Exclusive Economic Zone (EEZ) next to the German border, see Figure 1.



Figure 1: Overview of the German and Dutch EEZ, showing the location of Buitengaats (orange) and ZeeEnergie (yellow).

The electricity produced by the wind turbines will be transported to the two HV AC substations of both wind farms through 33 kV AC infield cables. The HV AC substations are connected to each other with a 220 kV AC Submarine connector cable. The power connection to shore consists of a 220 kV AC Submarine Export cable with an approximate length of 93 km for Buitengaats and 102 km for ZeeEnergie and AC Land Export cable of approximately 5 km. At the onshore AC transformer substation in Eemshaven the power is transformed into 380 kV AC. After this the power is supplied via a 2 km long 380 kV AC grid connection cable to the grid station Oudeschip of TenneT.

The Van Oord scope in this project comprises the engineering, procurement, construction and installation activities related to scope of work except for the supply of the WTGs.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

2 Scope of the Method Statement

The purple line in Figure 1 shows the cable route which has been approved by Rijkswaterstaat (RWS) in the WBR-permit. Since this route has a number of challenges (e.g. dredging and sedimentation) alternative routes have been investigated.

This method statement provides the outline for the installation method of the AC Export cable of the Gemini project for the cable route along the Ballonplate. This AC Export cable will transport the power from the offshore platforms to the onshore station in Eemshaven.

2.1 Export cable

The export cable will be an AC cable of 220 kV, 1 per windfarm. The cables will be installed next to each other with a minimal clearance of 5 m due the thermic influences and to reduce the risk of damage while installing the cables.

2.1.1 Two AC cables 220 kV

The outer diameter of the cables will be around 230-270 mm and the internal cores will be between 800 and 1200 mm² (values based on copper cores). An Optical Fibre cable is already incorporated inside the cable. The core diameter of the export cable will vary along the export cable route. For indicative sizes, see table below.

2.1.1.1 Typical dimensions



Figure 2: Typical HVAC cable

Section	Route length [Km]	Installation depth [m]	Conductor cross section [mm ²]	Cable weight in air [Kg/m]	Outer diameter [mm]
KP 0 - KP 15.4	15.4	3	800/1000	100-130	230-270
KP 15.4 - KP 37	21.6	Between 1.6 and 12	800-1200	100-130	230-270
KP 37 - KP 93/102	56-65	1	800/1000	100-130	230-270
Between platforms	11	1	500	80-100	210-230

Table 1: Preliminary values export cables

2.1.1.2 Transport of cables from supplier to port

The Export cable will probably be supplied in five sections, depending on the cable supplier and storage capacity on the installation vessels. The sections are, excl. overlength:

- Section 1: 2 times 15.4 km cables for the shallow water part,
- Section 2: 2 times 21.6 km for the near shore part,
- Section 3: 2 times 30 km for the offshore part,
- Section 4: 1 time 26 km and 1 time 35 km for the offshore part to connect to both windfarms and
- Section 5: 1 time an offshore part of 11 km to connect the two AC platforms in the windfarms together.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

When manufactured outside Europe, the cable sections are loaded from the cable supplier's yard/quay onto turntables mounted in the hold of a cargo vessel.



Figure 3: Turntable on board of transport ship

The cargo vessel will deliver the cables to a port in the vicinity of the wind farm, where the cable is either directly loaded on to the installation barge/vessel or to an intermediate storage facility. A direct load-out is preferred, but is dependent on the delivery schedule of the supplier.

2.2 Installation Methods

The installation of the Export cable along the route is split into three main sections, each with their respective cable installation or cable protection method: These sections will be joined together offshore. The cable will cross several 3rd party infrastructures on its route. The most critical one is the NorNed cable, which will be crossed twice.

The following chapters of this outline method statement describes the different types of operations that will be required to install and protect these cables and is split in following sections:

- Shallow water section from KP 0 – KP 15.4
- Shallow water joint around KP 9
- Near shore joint around KP 15.4
- HDD KP 15.4 – KP 16.3
- Near shore section from KP 16.3 – KP 37
- Crossing NorNed cable around KP 34
- Offshore joint around KP 37
- Crossing the WesterEms around KP 40
- Offshore section from KP 37 – KP 93/102
- Offshore joints around KP 65

See below for an overview of the sections and joints.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

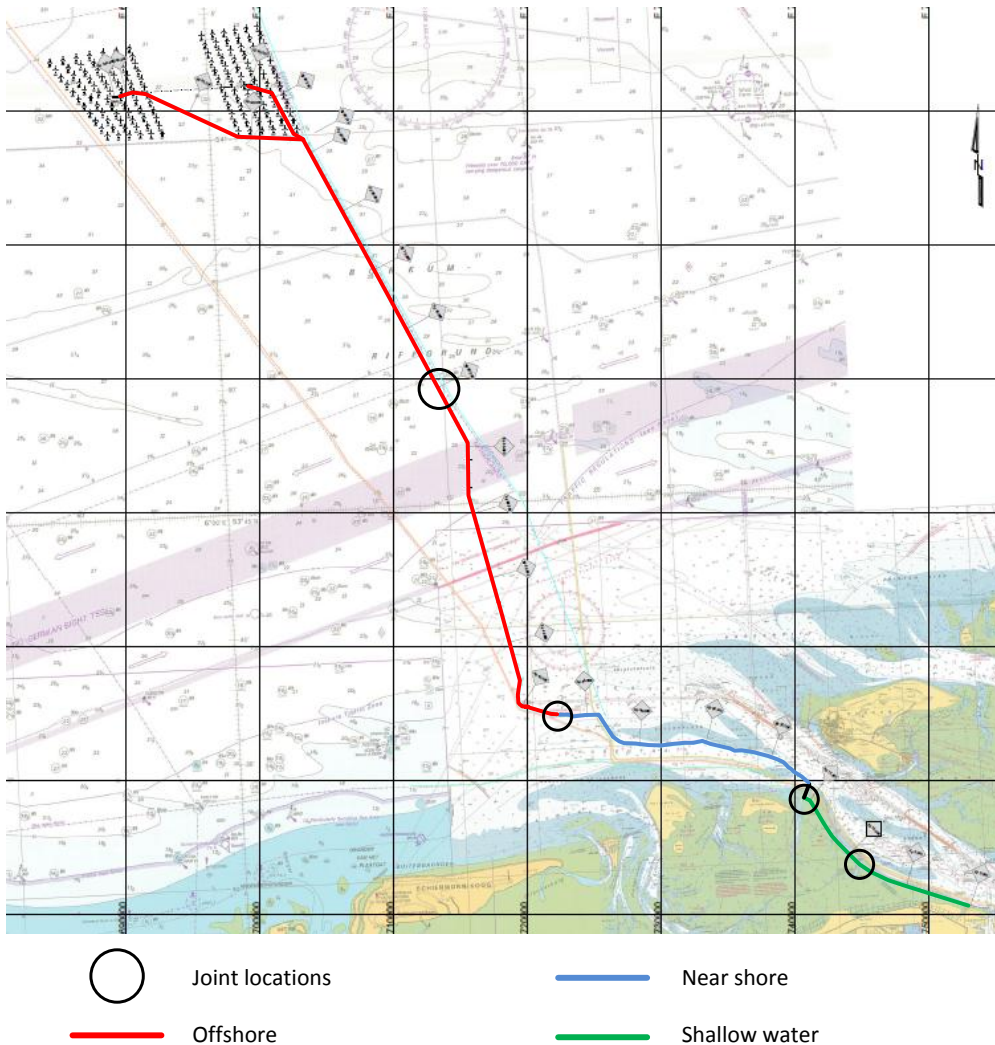


Figure 4: Overview of sections and joints along the route

2.3 Survey

Before the start of the cable installation works a pre survey shall be done. This survey shall be the reference survey for the installations works and to prove if the required burial depths have been reached in that part where dredging have to take place. Simultaneously with the execution of the works a survey will be done (e.g. with dredging and cable installation). After finishing a scope again a survey will be done, this part will be the as-laid survey.

2.4 Corridor

The route is plotted with a corridor. The corridor will give the route some space for manoeuvring to avoid unknown objects and suddenly changed seabed levels (e.g. result in lots more dredging m³). Especially the seabed of the route above the Islands is characterized by lots of movements. The corridor will be discussed in each particular chapter.

2.5 Cable burial depth

For determining the cable burial depth along the cable route the following general rules/requirements have been taken into account (see Figure 6 on the next page for more details):

- Inside 3 km of the LLWL the burial depth shall be 3 m (KP 0 – KP 31);
 - In morphological dynamic areas the burial depth will either be the lowest historical seabed level (25 years) or 3 m below current seabed, if this lower than the lowest historical seabed level (bury and forget strategy).

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

- Outside 3 km of the LLWL and inside the EDT zone (KP 31 – KP 34) the burial depth will be according the requirements of the 2 Kelvin rule. Calculations show that the burial depth should be 1.6 m to meet these requirements. Calculations are based on a 220 kV AC 3-core cable with a conductor size of 800 mm². This conductor size has been calculated by multiple cable suppliers to meet the electrical requirements of the cable on this part of the route.
- Outside 3 km of the LLWL and outside the EDT zone (KP 34 – HVS) the burial depth shall be 1 m;
- When crossing shipping lanes, if applicable, the burial depth shall be 3 m.

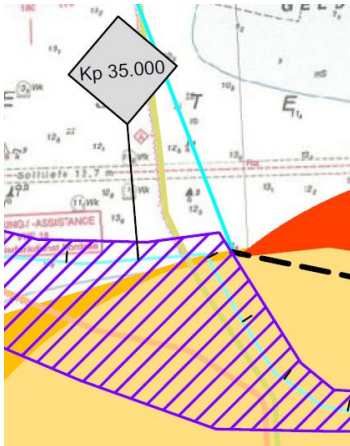
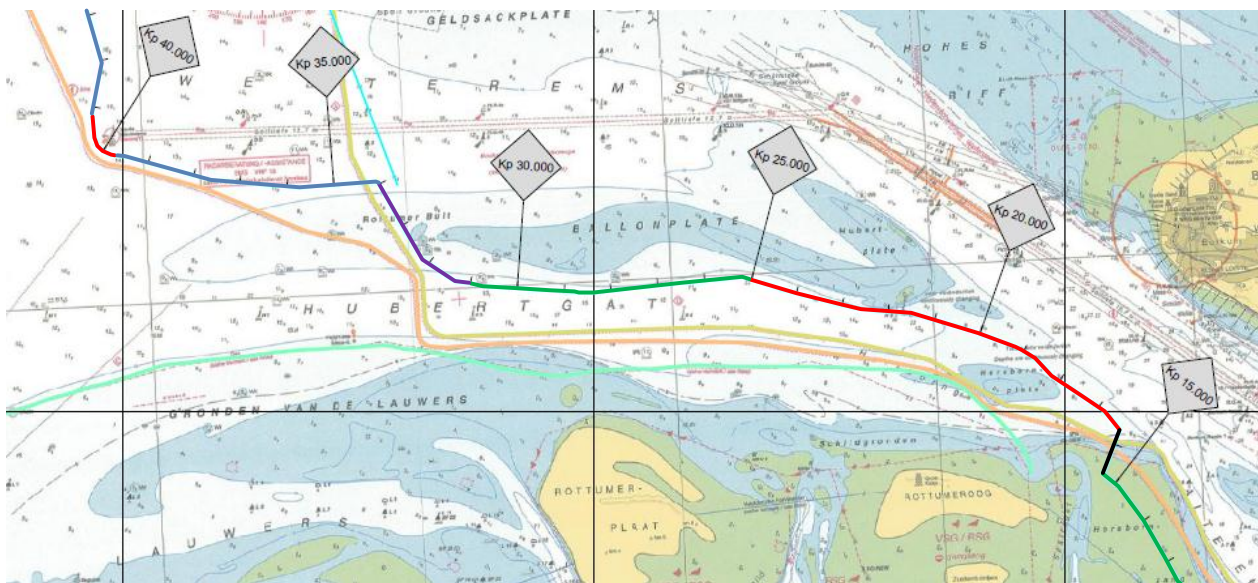


Figure 5: Border EDT zone



- Burial depth 1 m below seabed
- Burial depth 1.6 m below seabed
- Burial depth 3 m below seabed or on historical seabed level
- Burial depth 19.1 m below NAP
- Cable in HDD (7 m below NAP at southwest entry point, 19.1 m below NAP at northeast exit point)

Figure 6: Overview burial depths along the route

3 Cable installation Shallow water KP 0 - KP 15.4

3.1 Introduction

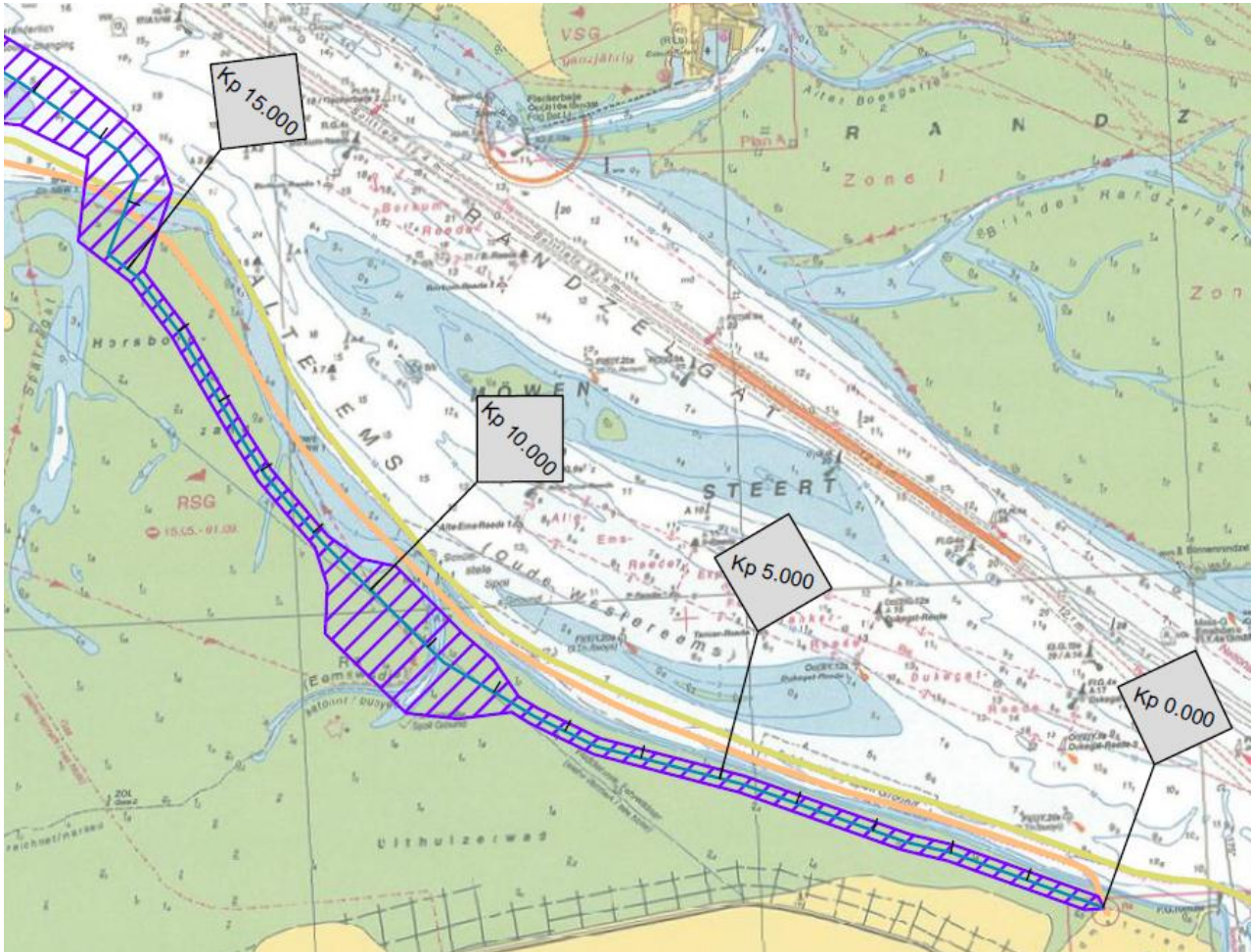


Figure 7: Cable route from KP 0 – KP 15.4

This chapter describes the type of operation that will be required to install and protect the Export cable in the shallow water section (KP 0 – KP 15.4) along the planned cable route.

The submarine cables will be jointed to the land cable in a joint pit at the landward end of the sea cable route in the Eemshaven.

In Figure 7 the route is drawn with a corridor. The corridor will give the route some space for manoeuvres to avoid unknown objects. From KP 0 – KP 15.4 the route has a corridor of 210 m, between KP 8 – KP 10 the corridor is maximum 1200 m wide. Referring to the data of 2010 – 2011 (Svasek) the depth of the Ra is LAT -9 m. The corridor will give space to move to a less deep seabed to cross the Ra with a trenching device which will prevent substantial dredging volumes, time and environmental impact.

3.2 Scope AC 2x220 kV

3.2.1 General

The near shore cable installation activities will be performed by a barge suitable for the job. This Cable Laying Barge (CLB) will need to be a shallow draught barge capable of carrying a coil of cable weighing around 2000 tonnes, suitable to carry one of the two 220 kV AC cables. It will have cable handling machinery, crew accommodation and a mooring system for manoeuvring and positioning control in the

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

shallow water areas. It will be supported by anchor handling tugs. Read for “cable” 2 trenches with an average cable distance of 25 meter clearance. See below:

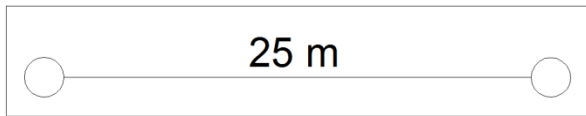


Figure 8: Average cable distance along the route

3.2.2 Mobilisation of the Cable Lay Barge

The cable lay spread will be prepared at the Port of Mobilisation. The spread will be fully equipped with all required cable lay and handling equipment, such as a dynamic turntable, tensioners, cable highways etc. in order to enable the lay of the AC Export cable. Furthermore, the CLB will be fully crewed to carry out the scope of work. All the equipment will be checked, tested and serviced. Spares on board of the spread will be checked and replenished.

Upon completion of the preparatory activities the CLB will be towed to the cable loading site/port. Here the cable will be loaded and the final mobilisation of personnel and additional equipment will be completed after which the CLB will sail to site to commence the installation of the cable. Upon completion of the installation works of the first cable, the CLB will return to the cable loading site/port for loading and subsequent installation of the second cable. Upon completion of the installation works of the second cable the barge will be towed back to port where it will be demobilised or used for the cable laying of another section.

3.2.3 Loading the cable onto the CLB

In the loading port the cable will be spooled directly from the transport vessel or from a possible intermediate storage onto the dynamic turntable mounted on the shallow water CLB.



Figure 9: Cable on board an installation barge with dynamic turntable



Figure 10: Cable on board a shallow draught installation barge

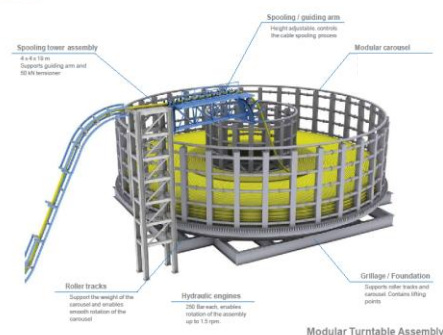


Figure 11: Dynamic turntable

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

3.3 Cable installation with a CLB

3.3.1 Cable Installation

3.3.1.1 Preparation works and initiation at Transition Joint pit

Prior to the arrival of the CLB the cable joint pit will be made at the landward side of the dyke near the “Borkumkade” in Eemshaven.

Planning for the work will include selection of a suitable weather and tidal window that will allow the Export cable to be installed safely into the joint pit in a continuous process.

A cable hauling winch will be placed behind the joint pit. Temporary barriers will be erected to protect all of the work areas for the duration of the works. Local vessels will be informed about the schedule for any temporary access limitations to the work area.

The CLB will position itself using its anchor handling system between 300 and 400 m offshore of the joint pit depending on the draught of the CLB. The anchors will be placed using Anchor Handling support vessels. Communication links to the shore will be established.

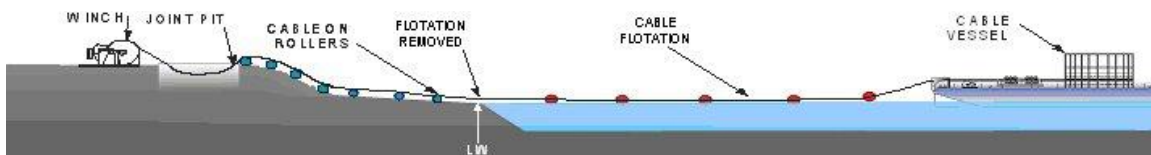


Figure 12: Cable initiation at joint pit, side view

With the CLB in position, work will commence at High Water (weather permitting). First the pull in wire will be connected to the cable end on board the CLB. The shore winch will then commence hauling the cable from the barge towards the shore. As the cable leaves the barge, floats are attached to prevent the cable to drag on the seabed. As the cable end approaches the low dyke the floats are removed and the cable is transferred onto temporary rollers, specially made to accommodate the cable, to cross the dry area in front of the jointing pit on the dyke. The pull continues until the cable is and at the winch. At this stage the cable can be lifted from the cable rollers and any remaining offshore floats will be removed.



Figure 13: Detail of temporary roller



Figure 14: Cable on rollers

According to the results of the site investigation (*Ref: MN-00397_RoutesurveyBard_Report_Rev1.pdf*) it is not expected that tracked land based equipment will have problems working on the drying areas.

3.3.1.2 Installation of the cable

Once the shore landing has been completed and the cable is secured, the installation along the remainder of the shallow water route can commence. In this case for the first 15.4 km of the route there is insufficient water depth for the CLB to transit directly over the cable route while paying out the cable. Instead the barge

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

will transit a parallel route along the edge of the nearby channel where there is sufficient water depth to allow the barge to remain afloat. The cable will be hauled and floated to the dry area from the barge. An indication of the distance from the barge with a draught of 3 m to the drying areas and to the cable route is shown in the table below.

On the “dry” area the floats will be removed. The cable will then be supported and directed onto the correct route using tracked vehicles carrying cable guides. These vehicles will transit along parallel with the installation vessel supporting and directing the cable onto the cable route, with the use of GPS, in the drying areas during LW periods. The distance between the tracked vehicles will be approx. 50 m. Detailed calculations will be done to determine the distance more precisely and with which tension the tensioners will keep in position. Calculations can be performed, once cable specifications are available.

In the table below, due to the draft of the CLB, the different distances from the CLB to the cable route are shown.

KP	0-8	8-15
Floating distance	75 – 265 m	80 – 600 m
“Dry Area” distance	220 – 450 m	150 – 850 m
Total distance	360 – 530 m	270 – 900 m

Table 1: Approximate barge distance to cable route for CLB with 3 m draught

See Figure 17 for a typical anchor pattern for the CLB.



Figure 15: Cable with cable floats



Figure 16: Excavator with lifting bow, removal of floaters

During HW periods, if necessary, the vehicles can temporarily lay down the cable onto the seabed and take refuge on a ramped barge nearby provided specifically for this purpose. To extend the tidal working window Van Oord intends to use specially outfitted land based equipment able to work in several meters of water depth.

3.3.1.3 Positioning of the CLB

The barge will be brought in position using two shallow draft support vessels. Both support vessels are equipped with the appropriate positioning system for precise positioning of the anchors. This will happen during HW periods. The positioning system comprises of DGPS receiver and computer screens for visualization. The individual systems installed on the CLB and the tugs are interconnected, allowing for real-time representation of the individual vessel movements on each location

Once the barge is in position the support vessels will lay out the anchors in a pre-designated anchor pattern taking into account local bathymetry and 3rd party infrastructure. Once the anchors are in position the CLB is able to position itself, using the winches, as close as possible to the position where the cable has to be laid. The CLB’s forward speed will be approx. 600 m/LW period, depending on the detailed anchor lay-out of the CLB.

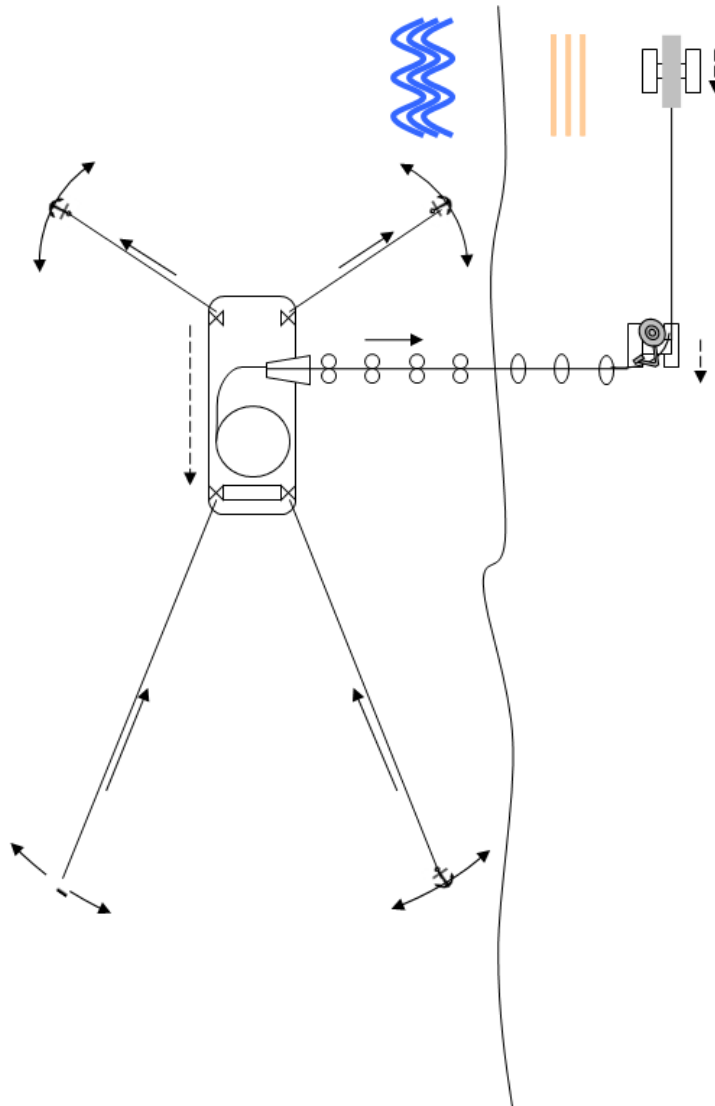


Figure 17: Typical anchor pattern

3.3.2 Cable burial

For protection from mechanical damage by external forces such as wave action, fishing gear and anchors the subsea cables will be buried 3 m below the seabed. This will be carried out using fluidisation, chain cutter or ploughing technology that minimises seabed sediment disturbance.

In the immediate cable landfall at Eemshaven (up to approx. 50 m from the dike) the cable burial work will be carried out using low ground pressure land based excavators or with a chain cutter. Care will be taken to return the seabed to its original level as soon as possible by backfilling the trench. A few tidal cycles will return the seabed to its original condition.

On the tidal flats of the cable route parallel to the channel a trenching tool mounted on a tracked excavator will be used. To increase the workable window all equipment will have elevated cabins to be able to work in several meters of water depth.

A barge with an access ramp beached on the drying area will provide refuge for the land equipment during the HW periods. The barge will be shifted by one of the Cable Lay Barge supporting vessel.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

3.3.2.1 Crossing creek “de Ra”

The cable route crosses a creek called “de Ra”. There are various methods to install the cable below the seabed at “de Ra”. Due to the meandering of “de Ra” the burial depth of the cable will be at historical sea bed or -3 m under current level (=2011 level) in case this is deeper than historical seabed level.

Due to the meandering of the creek the corridor for this part (from KP 8 – KP 10) is 1200 m wide (see figure below). The wider corridor will provide an opportunity to install the cable at the most optimal location considering the works and impact on environment.

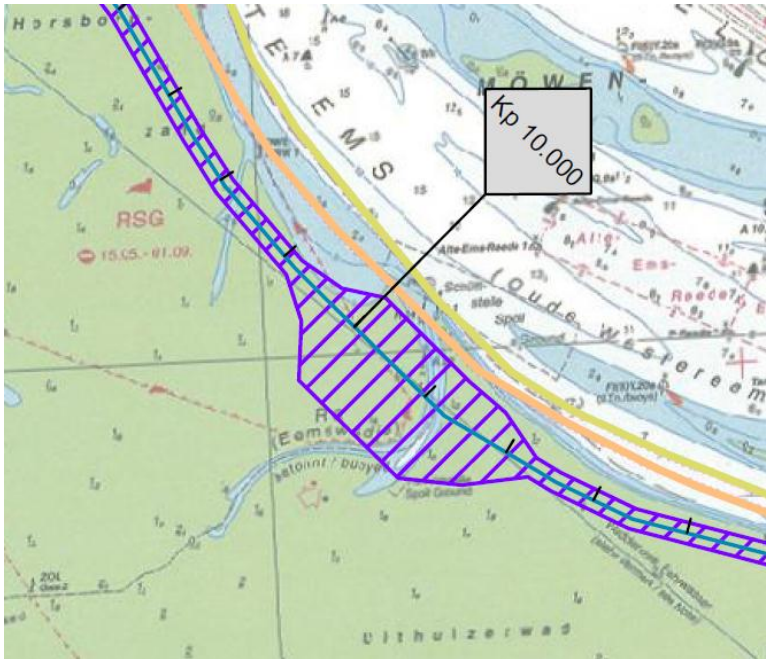


Figure 18: Cable corridor around the Ra

Based on the data of Svasek sea bottom profile (see figure below) the route can be changed to the South-West to avoid deep water depths that cannot be crossed with the trenching device mentioned in section 3.4.3.

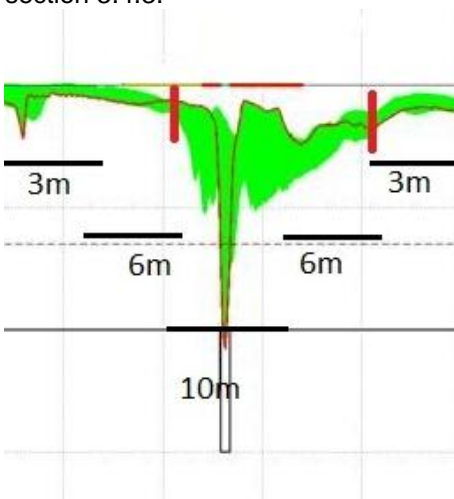


Figure 19: Sea bottom profile Ra

A burial tool will be used to trench the cable to historical depth. The challenge is to install the cable on historical known depth because of the variation in this depths. The trenching tool needs to have an adjustable variation in the trenching chute to follow the contours of the seabed.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

3.4 Equipment

3.4.1 Cable Lay Barge

Van Oord intends to use a project dedicated cable lay barge for the execution of the cable laying activities. A concept layout based on 80 m x 28 m x 6 m.

This barge is fitted with following items:

- 4-8 anchor winches, the exact amount of anchor winches is to be worked out via anchor analysis/plans.
- 20 m OD turntable, this can hold the cables for the near-shore and shallow water sections.
- a loading tower, which includes control cabin, loading arm and a 10 mT loading tensioner.
- one over-boarding tensioner just before the over-boarding chute.
- one 'central' control cabin next to the over-boarding chute. This control cabin can combine the controls of the anchor winches, over-boarding tensioner and touch-down/catenary monitoring. The control cabin has displays for video footage and control systems from carousel, loading arm, tensioner, track ways for control and monitoring purposes. There is a communication interface between the turntable control cabin and the 'central' control cabin.
- Workability Hs ≤1.5 m

3.4.2 Supporting vessels



Figure 20: Example of Anchor Handling tug



Figure 21: Example of Ultra shallow support vessel

For the positioning of the barge, the anchors and cable the following typical vessels/boats can be used:

- | | |
|----------------|--|
| • Type | Shoalbuster 2609 |
| • Dimensions | 26.21*9.1*2.6 m |
| • Displacement | 381 mton |
| • Bollard pull | 29 mton |
| • Type | Ultra shallow water support vessel |
| • Dimensions | 39*11.5*1.23 m |
| • winch | 45 tons |
| • crane | 240 mton |
| • Type | Small support boats for controlling cable during cable float |
| • Dimensions | 7*3*0.8 m |

3.4.3 Cable Burial Equipment

There are different options for cable burial equipment. Below two common types of equipment have been listed. A selection has to be done yet.

Chain cutter

For the burial of the cable on the tidal flats a self-supporting cable trencher can be used which will be able to work in several meters of water depth.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12



Figure 22: Typical self-supporting cable trencher

Details of a typical self-supporting cable trencher:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| • Type | Self-supporting cable trencher |
| • Weight | ca 82 ton |
| • Max water depth | ca 10 m |
| • Burial depth | up to 10 m |
| • Output | ca 485 HP |
| • Inner diameter | 8 m |
| • Dimensions / footprint | approx. 75 m ² |
| • Trench width | 1 m |

Vibration plough

For the burial of the cable on the tidal flats an self-supported vibration plough can be used which will be able to work in several meters of water.



Figure 23: Typical self-supporting vibration plough

Details of a typical self-supporting vibration plough:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| • Type | Self-supporting vibration plough |
| • Weight | ca 36 ton |
| • Burial depth | up to 3 m |
| • Dimensions / footprint | approx. 40 m ² |
| • Trench width | 1 m |

3.4.4 Auxiliary Equipment

Land based equipment specially outfitted for working in several meters of water will be used, this to make maximum use of the tidal windows when working on the tidal flats. This type of equipment will be used at least at the landfall to excavate the trench and to guide the cable.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12



Figure 24: Typical Elevated Excavator

Able to work in to 3m of water

Details of an excavator:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Type • Weight • Dimensions / footprint • Trench width, if applicable | <p>Elevated excavator
 ca 60 ton
 approx. 72 m²
 approx. 40 m</p> |
|---|--|

A barge with a ramp will be used if necessary for transport and shelter of land based equipment during HW.

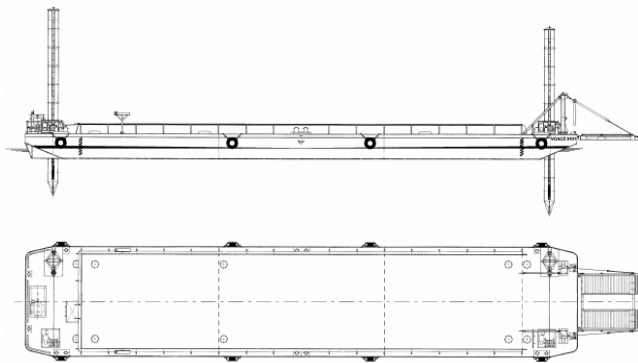


Figure 25: Typical example of Refuge barge

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Type • Dimensions • Cargo capacity | <p>Pontoon
 50,4m*8,8m*2,0m
 474 ton (inland mark)</p> |
|--|--|

3.4.5 Required working space for equipment

The required working space for equipment used during cable installation is as follows:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Cable Lay Barge • Aux tugs (2 pcs) • Support boats to assist with cable float (4 pcs) • Cable burial Equipment • Winch + tensioner on tracks • Excavators (4-18 pcs) • Rollers for cable guidance (approx. 20 pcs) • Refuge Barge | <p>approx. 2400 m²
 approx. 475 m² per tug
 approx. 20 m² per boat
 approx. 75 m²
 approx. 250 m²
 approx. 160 m² per excavator
 approx. 20 m²
 approx. 450 m²</p> |
|--|--|

The complete cable installation spread will move along the cable route during cable installation. The working area of the spread is depending on the distance of the CLB to the cable route. Minimum will be approx. 270 m and the maximum will be approx. 900 m distance between the CLB and the cable route. Depending on a wet or dry install method, this area will approx. be between 5000 m² and 35000 m².

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

4 Joints vicinity KP 9

4.1 Introduction

If the future seabed level conditions are such that it is necessary to lay the cable on the southwest side of the corridor to be able to use the previously mentioned cable trencher, it might be necessary to lay the cable between KP 0 and KP 15.4 in two parts and make a joint around KP 9 (circle below). This because it might become impossible to float the cable from the barge laying in the deeper part over 2 km to the cable route in a controlled way. In that case the cable float-in operation can be supported by the use of a modular transport vehicle with a cable drum on it and approx. 1000 m of cable (see Figure 27). That vehicle can lay the cable to the most distant part of the corridor.

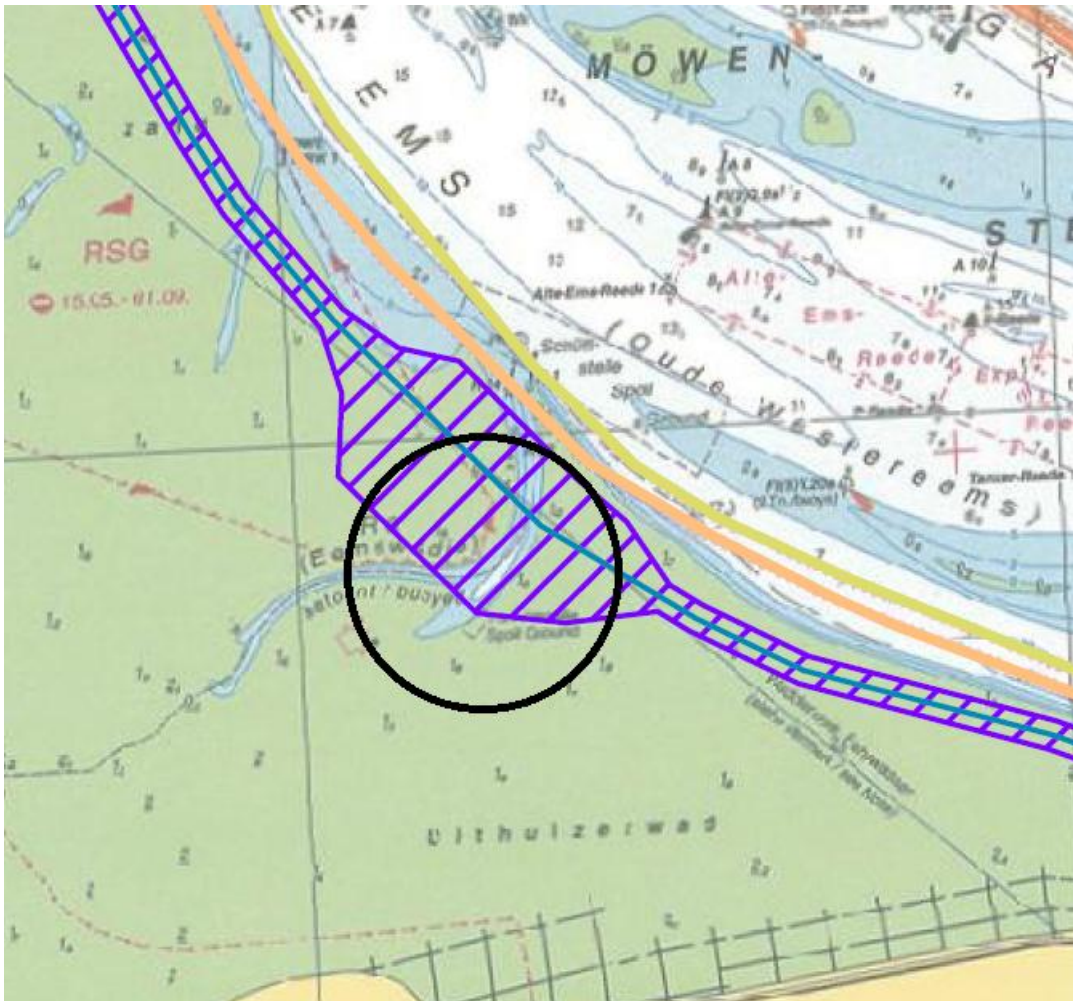


Figure 26: Location of possible shallow water joint

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12



Figure 27: Modular transport vehicle with cable drum

Details of a modular transport vehicle:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| • Type | Self-supporting transport vehicle |
| • Weight (empty) | ca 90 ton |
| • Max water depth | ca 10 m |
| • Dimensions / footprint | approx. 58 m ² |

4.2 Jointing

Around the Ra a joint will connect both cables. Typical example of an AC joint is shown below.

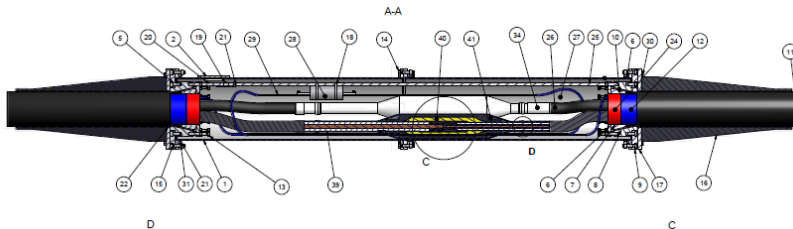


Figure 28: Typical Example AC offshore Joint

4.2.1 Offshore scaffold platform

The joints will be made on a scaffolding platform (see typical example below).



Figure 29: Typical example Shallow water Jointing platform

Such a scaffolding construction (approx. 50 x 10 x 8 m) will be made onshore and shipped to the cable jointing location. The scaffold platform will be installed with a crane at the location and fixed with ground anchors.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

The cable ends of both installed cable sections will be retrieved on the platform for jointing.

4.3 Burial

After the jointing process, the joints will be laid down in the joint pit. The joints will be buried on a depth of 3 metres below seabed level to protect the joint against damage due to fishing gear, anchors and future seabed movements.

5 Crossing of Tycom and NorNed cables around KP 15.4 – KP 16.3

5.1 Introduction

The cables of Tycom (\pm KP 15.9) and NorNed (\pm KP 16.1) which have to be crossed by the export cable are located in a highly geomorphologic dynamic area, see below the crossing location. The owners of the cables are Tata for the Tycom cable and TenneT for the NorNed cable.

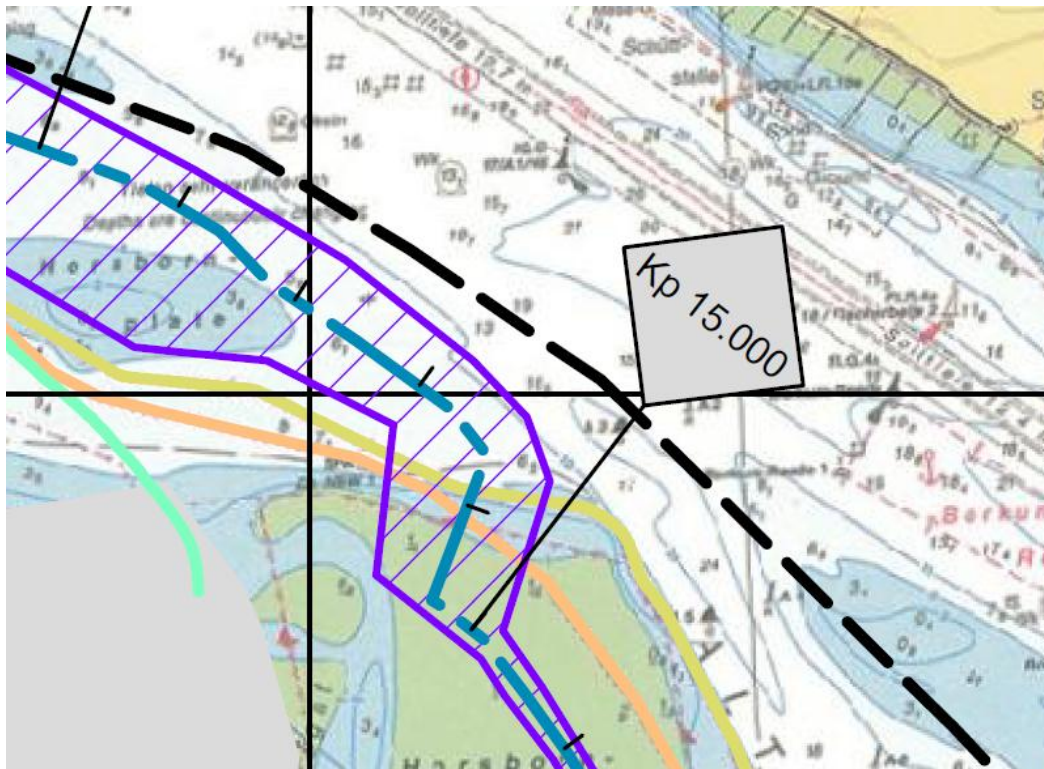


Figure 30: Cable crossing location with Horizontal Directional Drilling

5.2 Approach

To cross the NorNed and TyCom cables a crossing underneath those cables is necessary due to the morphological dynamic area. Gemini has learnt cables in this area have been exposed in the recent past and therefore a regular crossing on top of those cables is not a sustainable option and also not allowed by the cable owners.

To make a crossing possible in this area without disturbing the existing cables Horizontal Directional Drilling is necessary. For each of the Gemini cables a HDD will be drilled. Drilling will be preferably done from the tidal flats into the deep part, especially since directly after the HDD the cable should be installed at 19.1 meter below NAP. The drill process itself will not hamper any shipping traffic entering or leaving Emden or Eemshaven. At the end of the HDD a receiving pit will be made which might result in a minor restriction in navigational aspects in the close vicinity of the HDD exit.

During the pull-in of the lining in the drilled hole an approx. 1000 m long HDPE pipe will be brought in from north to south. This HDPE pipe, with a diameter of approx. 600 mm, has been prefabricated on shore and will be transported by a tugboat from Eemshaven to site. The use of prefabricated pipe will shorten the duration of the works and minimize the amount of equipment and personnel on site considerably. During this stage of the process navigation from and to the Huibertgat will be limited, but not blocked. The red dotted line in the next picture shows the area in which traffic will be blocked during the short period of the pull-in. Shipping traffic in the Randzelgat will not be hindered during this operation. Shipping traffic from and to the Huibertgat has enough space to manoeuvre around the working area.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

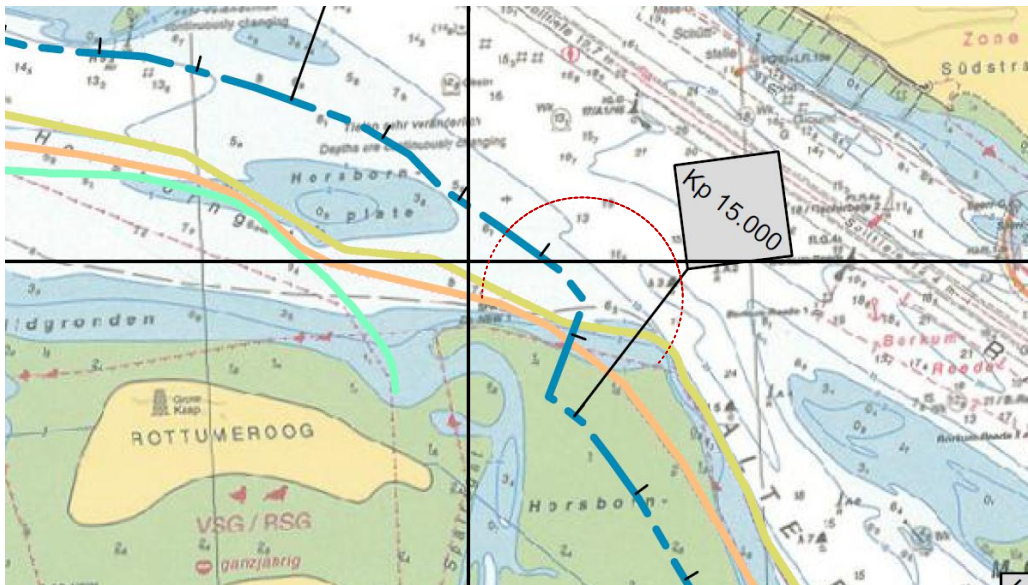


Figure 31: Working space around HDD during pipe pull-in

Guard vessels in the area will make sure shipping traffic is informed about the ongoing works and that both the pipe and the vessels will be protected from any accidents.

Once the pipe is in place, cable pull-in can start. The cable laying vessel will be positioned at the north side of the HDD and the cable will be pulled in to the south side. At the south side a joint to connect the cable on the tidal flats will be made.

5.3 Horizontal Direct Drilling (HDD)

The 2 separated drills will be approx. 25 m separated from each other to avoid influences of the cables on each other. The HDPE pipes will be installed at least 5 m below the cables to be crossed (Tycom and NorNed). Through these pipes the export cables will be individually pulled. The HDD process is explained in more detail in the following paragraphs.

Corridor

The corridor of the HDD area is between 900 and 1100m. The corridor of this size is used because of the known seabed changes in the past 25 years in which it should be possible to find the right locations for the HDD to make.

5.3.1 Cofferdam

A cofferdam needs to be made to prevent bentonite being spilled into the environment during drilling and providing a pit in which the joint can be installed at the required burial depth of approx. NAP - 7m.

Creating the cofferdam

The dam needs to build with sheet piles, these sheet piles will be drilled into the seabed with a vibro tool. For the work a pontoon will be installed onto the seabed on the high side of the sea to protect the work area from swell. The equipment needed for the execution of the cofferdam can work protected and with high tide the equipment can easily been moved to the pontoon/barge for safety.

When the sheet piles are installed, excavators will dig out the soil of the cofferdam and store this next to the pit.

Dimensions of the cofferdam

The sizes of the cofferdam are depending on the joint sizes and the required drilling workspace.

The dam will have the following dimensions:

Length: approx. 30 m
 Width: approx. 70 m

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

Depth: approx. NAP -9 m
 Length of ramps: approx. 15 m

The create stiffness to the cofferdam the structure will be executed with stabilisation structures.



Figure 32: Typical example of a cofferdam in the shallow area

At the end of the cable trench (KP 16.3) a pit shall be dredged. This pit is necessary to connect the reamer and HDPE pipe onto the drilling equipment during pull in. When the cable will be installed, the pit will be dredged out and, if necessary to avoid damage to the installed HDPE pipes, jetting tools shall be used instead of dredging heads.

5.3.2 Pilot-Drill

When the cofferdam is installed the HDD rig and necessary equipment (e.g. drilling fluid handling device and store facilities) will be installed on a pontoon. The pontoon will be installed to the seabed next to the site of the Cofferdam.

Once the drill rig is in position drilling will commence. The drill head direction can be adjusted to follow the predefined route (see Figure 33) of approx.1000 m.

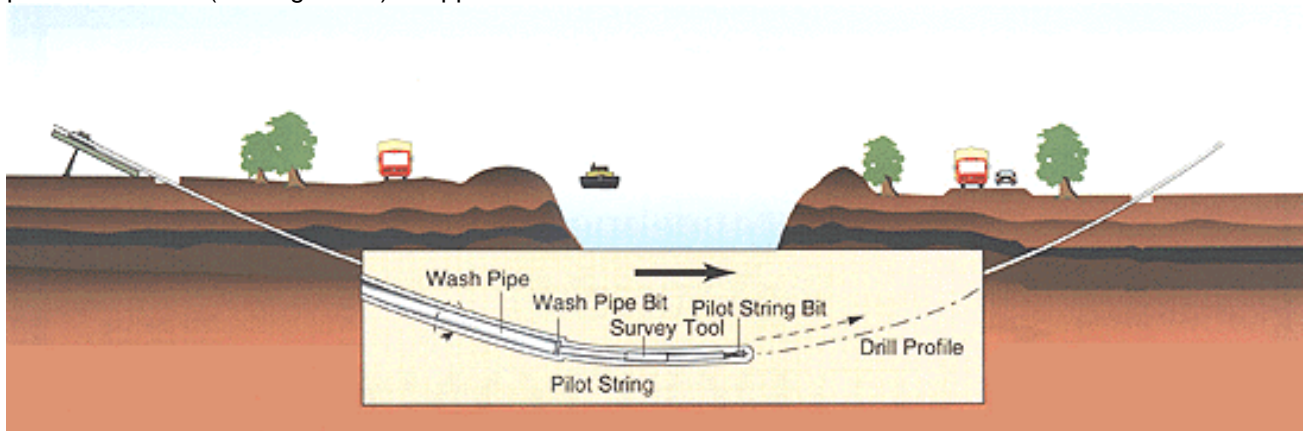


Figure 33: Pilot-drill

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

5.3.3 Reaming

After the pilot drill the bore head is exchanged for a reamer. The reamer is pulled back increasing the borehole diameter to approx. 700 mm, depending on the type of HDPE pipe and cable to be installed. This reaming process is continued with increasing reamer-size till the required borehole diameter is reached.

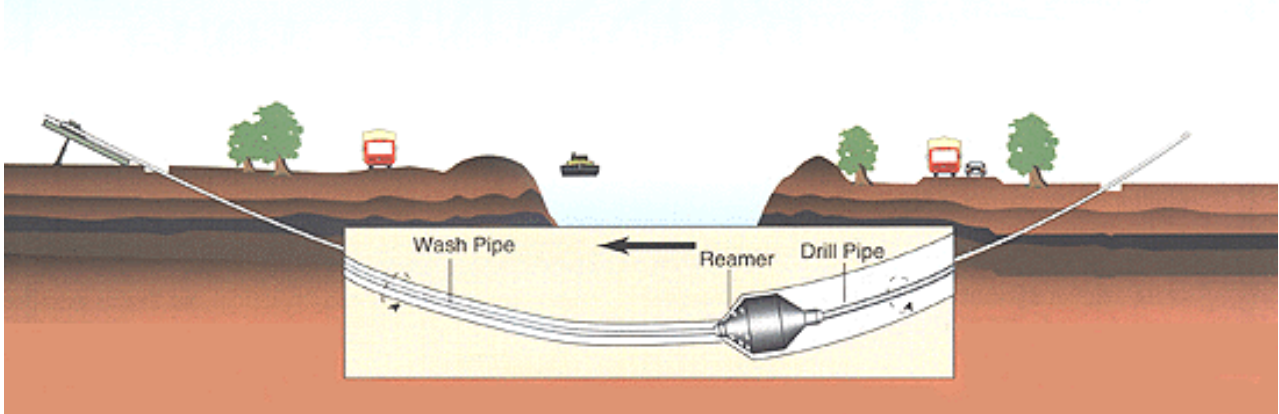


Figure 34: Reaming process

5.3.4 Pull-in HDPE Pipe

Now the HDPE pipes including pull wire can be installed in the borehole. The HDPE pipes will be connected with a swivel to the reamer. The reamer is pulled back for the last time pulling the HDPE pipes into the borehole. After the pull-in of the HDPE pipes, the pipes will be sealed and the HDD process is completed.

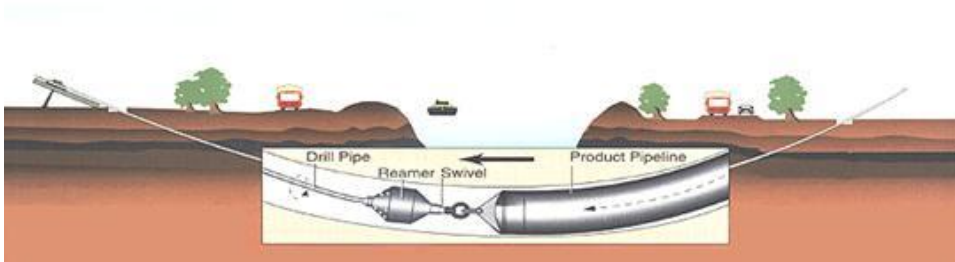


Figure 35: Pull-in process

5.3.5 Pull-in Export cable

To pull the export cables through the HDPE pipes the seals are removed and an individual export cable is connected by Chinese finger or pulling head to the pull-in wire. The pull wire is pulled through the HDPE pipe by a winch.

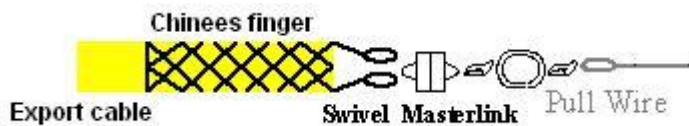


Figure 36: Chinese finger + swivel + pull wire

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

5.3.6 Equipment and Materials

Drill rig



Figure 37: Typical example 250 ton drillrig

- Details typical drill rig:
- Maxi-rig 250 tractive power
- Drilling rods 5" 4.5 IF tooljoint, length per section 6 metres
- Jet bit stainless steel 0 280 mm (drill head)
- Drilling orientation: Gyro measurement system.
- Fly cutter 0 700 mm,
- Barrelreamer 0 600 mm
- Swivel 250 ton capacity X-overs
- Mud pump 2.500 ltr/minute, 5" plungers
- Electric generators 250 Kva and 150 Kva
- Mixing unit 2.500 ltr/minute

Drilling fluid handling devices

The device makes and retrieves the drilling fluid from the extracted sand mixture. The drilling fluid is used to reduce friction on the reamer and to support the borehole for the duration of the drilling process. The device further has a supply tank and a pump. The pump is operated from the control cabin and is fully adjustable in yield and pressure.



Figure 38: Bentonite Mix installation

Aux Equipment

- Several waste water pumps
- Hydraulic crane for drilling rig assistance
- Pontoon with a working space of approx. 1200 m²

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

Hopper Barge

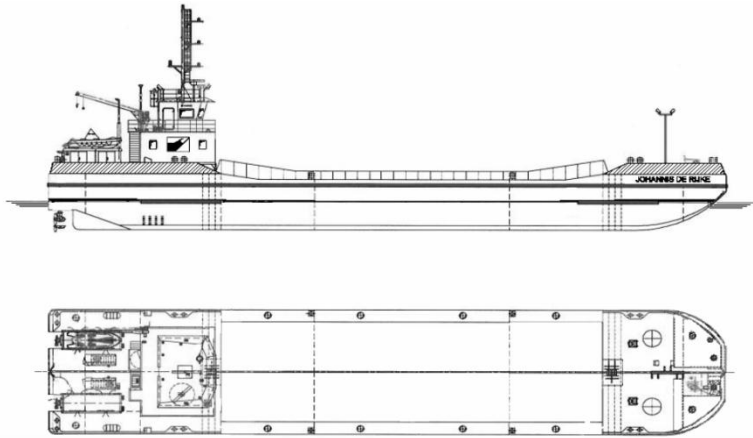


Figure 39: Typical example of a split hopper barge

The hopper barge will be used for the transport and removal of drilling fluid from the drilling site to the shore.

- Type: Split hopper barge
- Dimensions: 54.8*11.18*4 m
- Hopper Volume: 942 m³
- Sailing speed: 6.5 knots
- Depth moulded: 4.15 m
- Displacement: 2,353 tons
- Workability: Hs ≤1.5 m

6 Cable trench near shore KP 16.3 – KP 31

6.1 Introduction

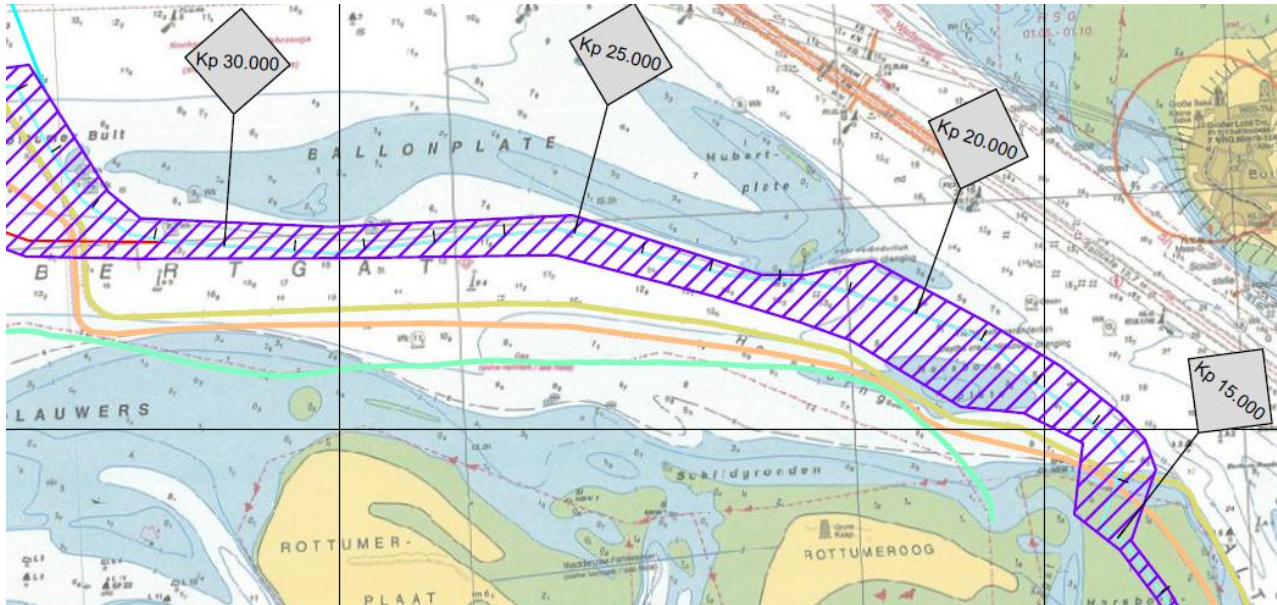


Figure 40: Overview route for cable trench

This chapter describes the type of operation that will be required to dredge the trench for the Export cable in the near shore section (KP 16.3 – KP 31) of the planned cable route. The cable will be jointed at KP 15.4 to the “shallow water” cable.

Corridor

For the Near-shore part different corridors shall be used, see listed below:

- KP17 – KP21: 600 – 1200m: Required space to dredge on the slopes of the Horsbornplate. Distance from NorNed cable will be at least 200m.
- KP21 – KP23: 1200 – 300m
- KP23 – KP31: 500 – 600m: Required to avoid ship wrecks
-

6.2 Scope

The cable route between KP 16.3 and KP 31 is located in a highly geomorphologic dynamic area. To avoid cable exposure in this area the cable has to be buried below historic seabed level (lowest level of the seabed in 25 years) or 3 metres below current seabed level if that is lower. This mitigates the need for reburial and/or subsequent maintenance work once the cable is exposed.

To be able to reach the required burial depth in this geomorphologic dynamic area it is necessary to dredge a trench. The dredging method will depend on local bathymetry and workability conditions (waves, currents etc.)

Between KP 16.3 and KP 31 (Horsbornplate and Ballonplate) has to be dredged to install the cable on the required burial depth. The slopes of the trench will be 1:5 to assure stable slopes.

As sedimentation of the trenches is expected, maintenance dredging on the trenches shall take place before the cable will be installed. The trenches will be separated 25 meters from each other (centre-to-centre), such that one trench can be maintained at the required depth while in the other trench a cable already has been installed.

See next picture for the design of the trench.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

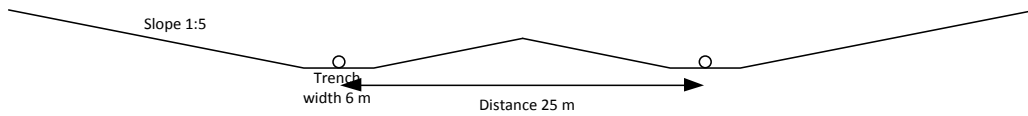


Figure 41: Profile trench (W-trench)

The dredged material will be dispersed in the vicinity of the trench. For the works with the hoppers it is assumed that the material can be dispersed within a distance of 1 nm.

For the cable route an indicative calculation points out a total dredging volume of approx. 6.4 million m³ (excluding sedimentation dredging works) with the showed W-trench above. Sedimentation on this route is to be estimated 25%, which is approx. 1.6 million m³.

During the execution of the dredging works the trench will be continuously surveyed to verify whether the required depth of the trench has been reached. Just before starting the cable laying process the trench will be surveyed again (re-verification).

During the installation of the first cable, the trench depth for the second cable will be maintained by TSHDs.

Based on the current seabed levels the Horsbornplate has to be crossed on the east side. However since the plate is moving along the years seabed contours might be totally different once the execution of the works start. A survey will be done at that stage to investigate the seabed contours and to determine what the best approach is to go along the Horsbornplate. That might be either crossing it at the east side or crossing at the west side if the seabed conditions allow TSHDs to work there. In order to keep both options open a larger corridor is required at this part of the route.

6.3 Crossing the Huibergat

In case the Huibergat is becoming the primary shipping lane instead of the WesterEms the cable has to be installed in such a way shipping traffic will experience minimum hindrance from cable installation activities. Furthermore the cable should be installed to a depth required for the shipping lane able to serve the requirements of the ports in this area.

The historical development (last 25 years) of the seabed has been investigated to ensure that the burial depth will be met along the Huibergat crossing, taking into account the uncertainty where the shipping lane in the Huibergat will be located then.

The next picture shows the greatest depths in that area for the last 25 years. By assessing this picture the cable has to be installed 19.1 m below NAP from KP 16.3 (that is directly after the HDD) up to KP 25.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

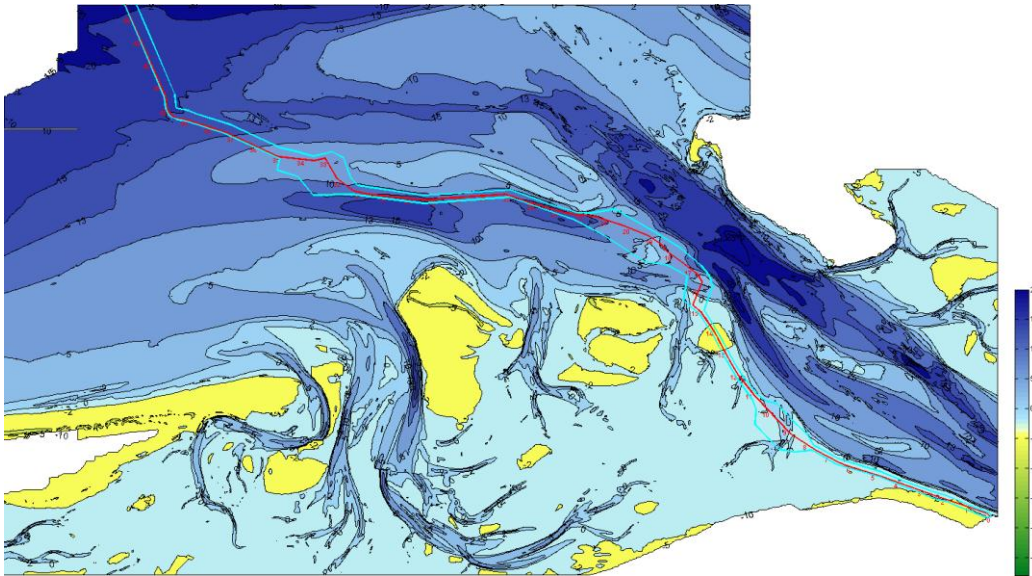


Figure 42: Overview greatest depths in the last 25 years

The Huibertgat will be crossed with the shortest length possible, keeping optimal dredging works in mind. With the use of TSHDs dredging can be executed in such a way that the works can be done in minimal time and the safest way. If the situation requires so, the TSHDs can easily manoeuvre away from the working site.

The corridor around the Huibertgat has been chosen in such a way that crossing the Huibertgat can be done with minimal impact on the shipping traffic, if it is the primary shipping lane at that time.

The crossing will be performed by choosing the most optimal solution with respect to the navigational, environmental and economic aspects during installation and operation.

6.4 Equipment

The type of equipment that can be used for the dredging of the trench depends on the local bathymetry, dredging volumes and local workability conditions. Different types of Trailer Suction Hopper Dredgers will be deployed (very small to medium size).

6.4.1 Trailer Suction Hopper Dredger (TSHD)

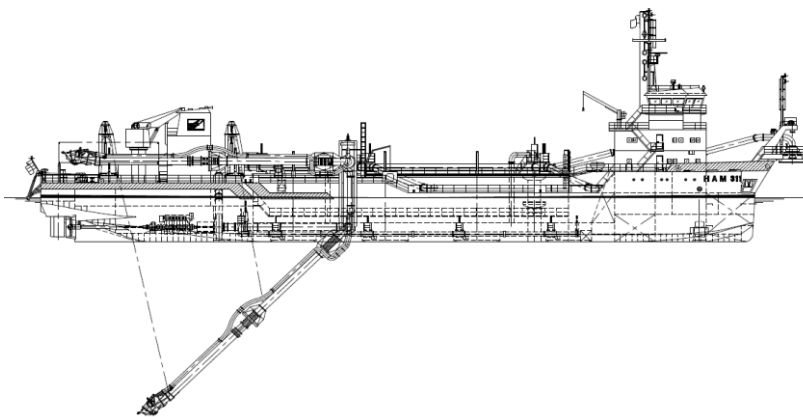


Figure 43: Typical example Trailing Suction Hopper Dredger

Typical dimensions (TSHD)

- Dimensions 94m x 16m x 5.68
- Hopper Volume 3700 m³

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

- Sailing speed 11.5 knots
- Dredging depth 27.5 m
- Displacement 7407 tons
- Workability Hs ≤1.5 m

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

7 Cable installation near shore KP 15.4 – KP 37

Various installation methods will be used for this stretch with a total of 21.6 km. These will be explained in the following paragraphs.

7.1 KP 15.4 to KP 31

If the required depth has been achieved the cable installation process will start. During the installation of the cable, touch-down monitoring will be used to guarantee the cable is at the required depth and in the right position.

After the installation process of the cable(part) a post-lay survey will be done to register the exact location and depth (x, y and z coordinates) of the cable.

Around KP 16.3 the cables shall be connected to the winglines which are installed into the HDPE pipes. The winch in the Cofferdam shall winch the cables through the HDPE pipes. Once the cable has been pulled through the HDD cable laying will start. The CLV will continue to KP 37 and will install the cables separate into the pre dredged W-Trench until KP 31. From that point on the cables will be laid onto the seabed and trenched afterwards to the required burial depth.

7.1.1 Backfilling

The trench will be backfilled again to protect the cables for external influences. This will be done partly by dispersing sand in the trench again by a hopper (approx. 1 m sand coverage) and partly by natural sedimentation.

7.2 KP 31 to KP 37

The cables will be installed onto the seabed with a Cable Lay Vessel.

Before the cable installation starts a pre-lay grapnel run will be executed to avoid hitting unknown objects during installation. The cables will be controlled spooled of the turntable with a horizontal clearance of approx. 25 m between the both cables. After the cables are laid onto the seabed a ship with a ROV/jetting sledge, with jetting swords of approx. 2 m, will install the cables to -1.6m below seabed between KP 31 and KP 34. This is due to the 2 Kelvin rule set by the German Authorities and consequently the cable is also directly protected against anchors, fishing net, etc. From KP 34 tot KP 37 the cables will be installed to -1 m below seabed.

The cable installation equipment will be controlled, supported and dragged with a ship.

For more details on the cable installation see chapter 11.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

7.2.1 Corridor

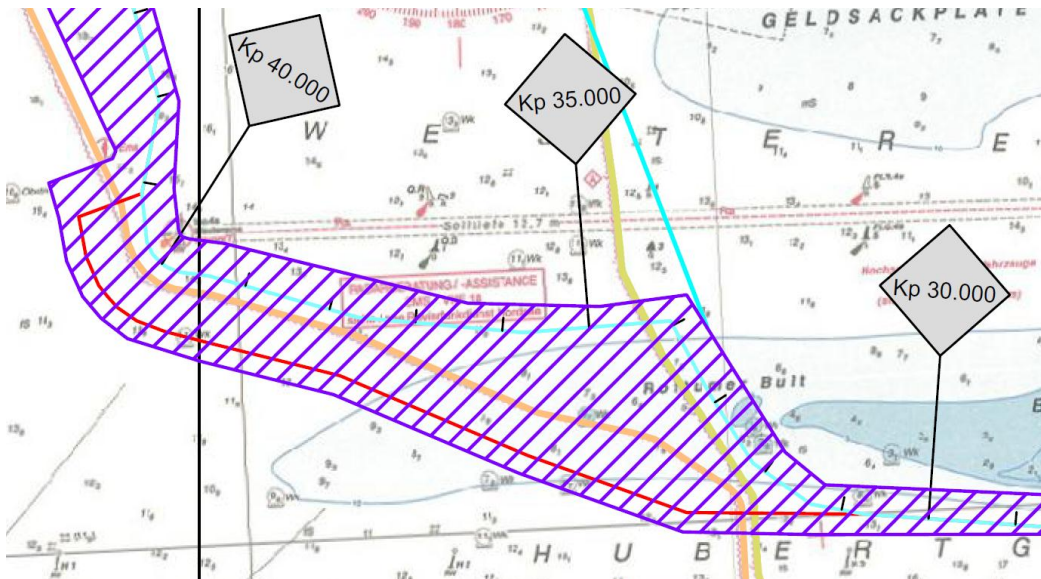


Figure 44: Overview route for crossing Rottumerbult and NorNed and possibly TyCom

In the 6 km between KP 31 – KP 37 various are being applied for due to the uncertainty in the exact locations of known and unknown wrecks, the crossing of 3rd party cables and minimal parallel distance to these cables.

- KP 31 – KP 37: 500 – 2700 m: Required to avoid ship wrecks, the shallows of Rottumerbult, to cross the NorNed and possibly TyCom cable and to keep distance from the TyCom and NorNed cable.

The light blue line indicates the preferred route. The red line shows an alternative if the route between KP 32 and KP 34 turns out to be impossible.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

8 Joints vicinity KP 15.4

8.1 Introduction

In the cofferdam around KP 15.4, used for the HDD, a joint has to be made to connect the near shore and the shallow water cable ends.

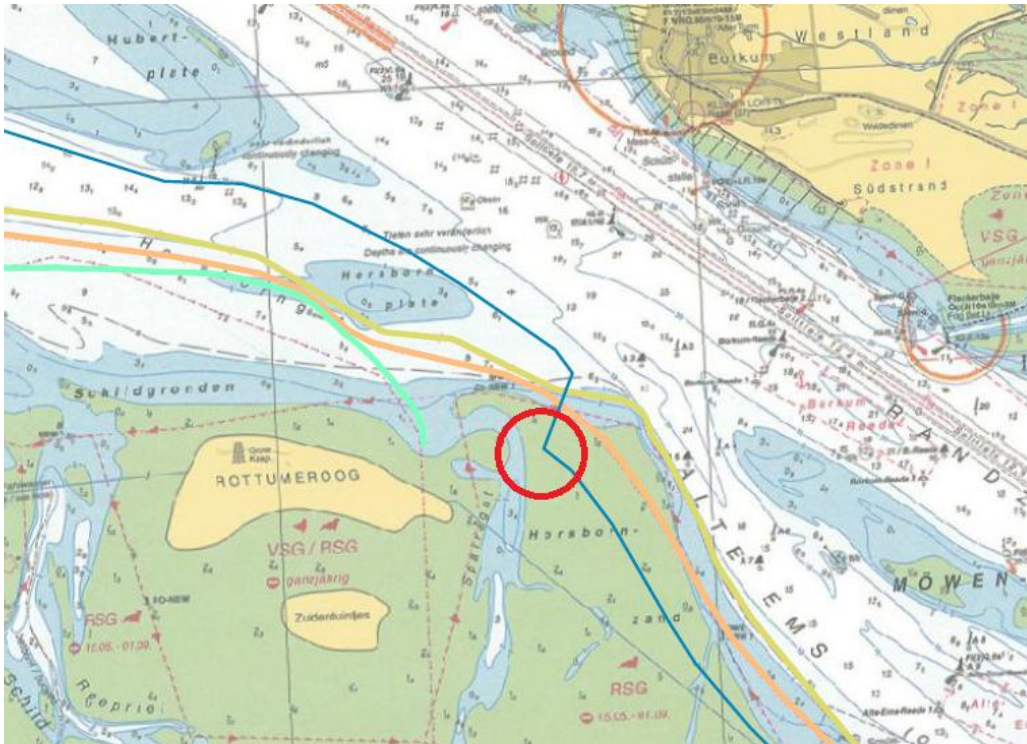


Figure 45: Location of Near shore joint

8.2 Jointing

At the transition of the near shore route to the shallow water route a joint will connect both cables. Typical example of an AC joint is shown below.

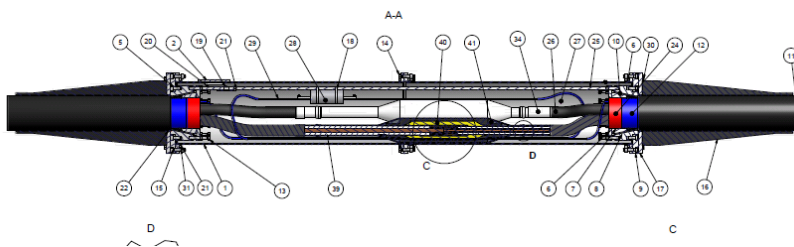


Figure 46: Typical Example AC offshore Joint

8.2.1 Offshore platform in or next to the Cofferdam

The joints can be made on a scaffolding platform installed into the cofferdam or on a pontoon. This depends on the seabed conditions at that time and the exact construction of the cofferdam.

8.3 Jointing

The cables of the near shore cables will be lead from the HDPE pipes to the top site of the jointing platform approx.4m above the ground level of the cofferdam. Also the cables of the shallow water route will be lead

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

to the point of jointing onto the platform. The joint will be placed onto the platform and will be installed with the both cables.

8.4 Burial

After the jointing process, the joints will be laid down in the joint pit in the cofferdam. The joints will be buried on a depth of 7 metres below 2011 seabed level to protect the joint against damage due to fishing gear, anchors and future seabed movements.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

9 Crossings of cables between KP 32 and KP41

9.1 Introduction

A regular crossing with a rock installation (over the cable) will be used to cross the NorNed cable.

The picture below shows the preferred crossing location (red circle in Figure 47). However, if crossing Rottumberbult (shallow water) between KP 32 and KP 34 in combination with avoiding the ship wrecks over there turns out not to be possible in the future an alternative in the red route has to be taken. The red route is not preferred, due to the increase in cable length and additional crossings of the TyCom cable (orange-pink line).

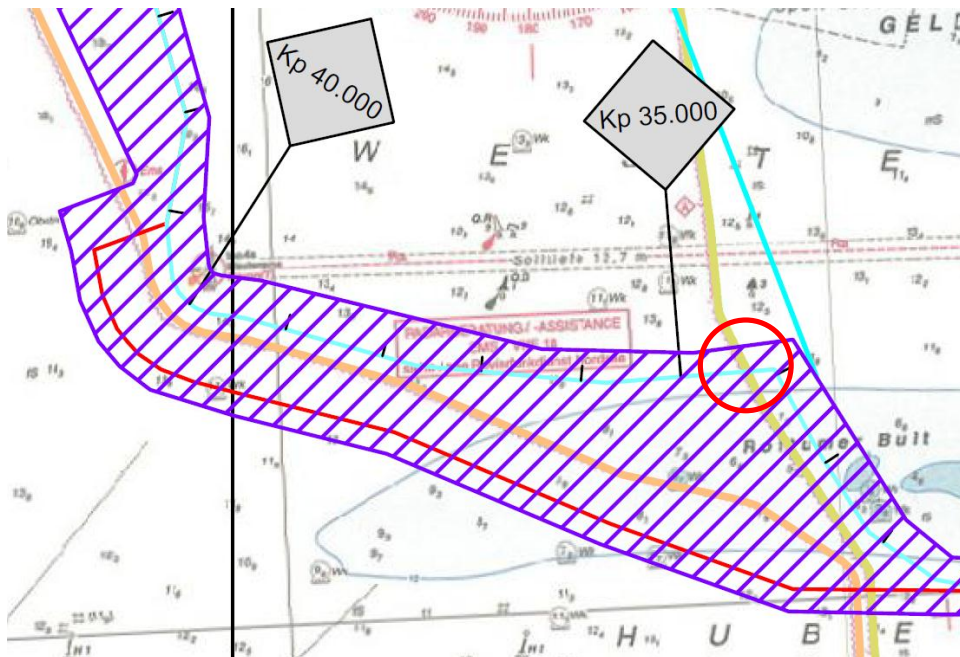


Figure 47: Crossing NorNed cable at KP 34

Alternative crossing locations is:

1. with additional crossings of the TyCom cable:
 - a. one in combination with crossing the NorNed cable to the south of the preferred location and
 - b. one for crossing the TyCom cable back between KP 37 and KP 41.

See the next picture for the alternative. The crossing locations are indicative.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

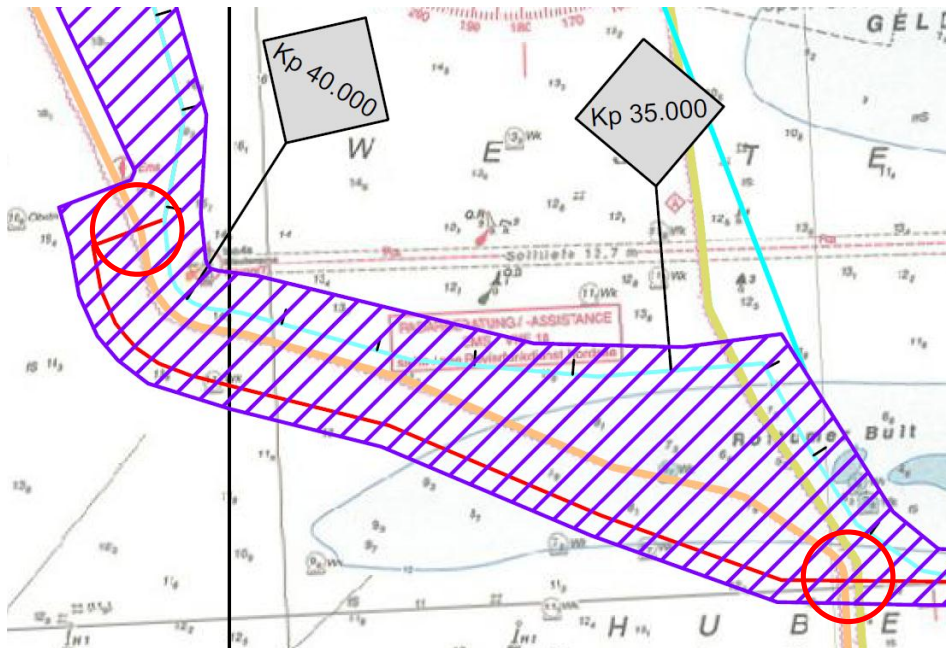


Figure 48: Alternative crossing locations

If the alternative route has to be used this will lead to two additional crossings (over the TyCom cable) per cable.

9.2 Rock installed crossing

A crossing method, with respect to the International Cable Protection Committee Standards, will be worked out in detail and send for approval to the owner of the cable. In order to separate both cables a layer of rocks will be used.

9.2.1 Pre-Survey

Before rock installation an in-survey will be made. The exact coordinates, depths and dimension of the crossing location will be defined.

After evaluating the pre-survey data, a cable protection installation plan will be made.

9.2.2 Rock installation

The vessel will be manoeuvred to the start position of the rock installation location and the current will be measured at 10 metre intervals along the vertical. If the existing cable is laying close to the surface a pre-lay rock layer will be installed on the seabed level. The NorNed cable is buried under seabed and will be deepened. The minimal gap between the crossed cable and the export cable should be at least 0.5 m.

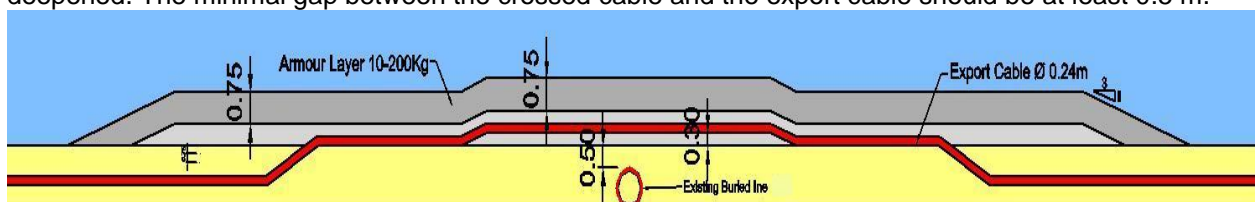


Figure 49: Typical example cross section standard crossing of cable

After the Export cable is laid directly onto the seabed or onto the preinstalled rock layer a cushion layer of small rocks will be installed onto the Export cable to protect the cable from the impact of the armour rocks. The rock installation crossing protection will be completed by the installation of the post-lay armour rock layer.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

9.2.3 Post-Survey

After completion of the rock installation a post-survey will be performed.

9.3 Equipment

9.3.1 DP Side Stone installation Vessel

A DP Side Stone installation Dumping Vessel can be used for the installation of the subsea rock materials.



Figure 50: Typical example of a side stone dumper

The specifications of the DP Side Stone Dumping Vessel “HAM 601”

- Length 62.5 m
- Beam 15.8 m
- Draught 3.0 m
- Loading Capacity ~950 tonnes
- Propulsion 2 * 625 kW

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

10 Joints vicinity KP 37

10.1 Introduction

In the vicinity of KP 37 a joint is planned to make the connection between the near and offshore cable.

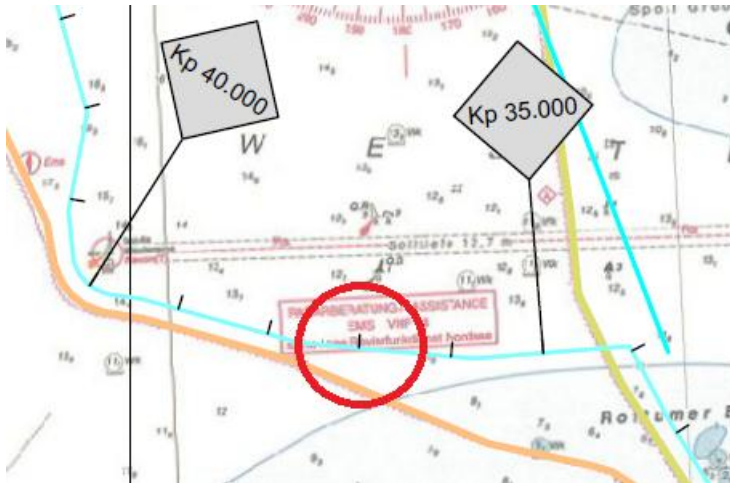


Figure 51: Location of the Near shore – Offshore joint

10.2 Scope

At the transition of the near shore route to the offshore route (around KP 37) a joint will connect both cables. The joint will be buried by using the earlier mentioned burial tool or in a pit with a volume of approx. 50m³ 1 metre below the seabed level, this for protection against fishing gear and anchors. The pit will be made by using a jetting tool.

The near shore joint will be made on a dedicated cable lay vessel (CLV) or jack up barge.

If a vessel is used, it will be respectively on DP or anchored on its mooring system in order to provide a stable platform during the jointing process. Upon positioning at the joint location, the end of the 'near shore' cable will be retrieved and subsequently the cable end of the 'offshore' cable will be retrieved on board of the CLV or jack up barge for jointing.

11 Cable installation offshore KP 37 – KP 93/102 and Connector cable

11.1 Introduction

This chapter describes the type of operation that will be required to install and protect the Export cable in the offshore section (KP 37 till KP 93 (Buitengaats)/KP 102 (ZeeEnergie) of the planned export cable route and the connector cable between the AC platforms within both windfarms.

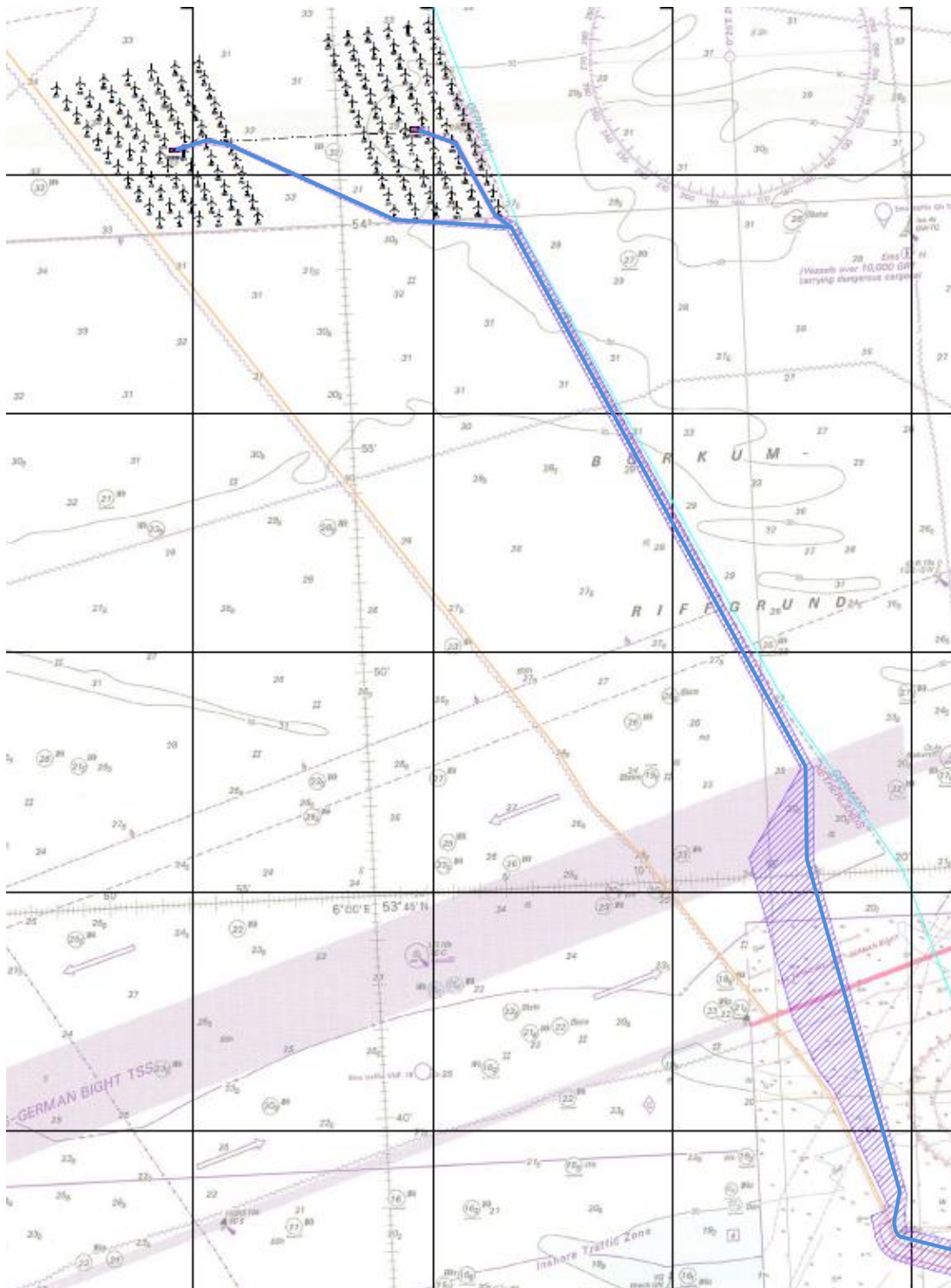


Figure 52: Offshore export cable and connector cable route

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

Note: The below described method assumes starting offshore at the Platform working towards the joint at KP 37.

Starting with the first end pull-in at the Offshore substation the cable will be laid through the Buitengaats wind farm. Further on the route to shore several live or out of service cables and pipes will be crossed. Out of service cables will be attempted to be cut and moved aside to create a corridor for the export cable, this will be done during a pre-lay-grapnel-run operation along the cable route. Live cables will be crossed by a rock berm.

While laying, special care will be taken when crossing the offshore traffic lanes and port approaches. The end of the offshore cable will be jointed to the near shore cable end. The burial of the export cable will commence directly after the laying has started to minimise the exposure time of the cable on the seabed.

While laying the connector cable between both the AC platforms special care will be taken with other installation activities, e.g. the installation of Infield cables and WTGs.

11.2 Scope

The installation procedure will take place in the following order.

11.2.1 Survey

A bathymetric survey for the **complete** cable route will be carried out prior to start of works. The final cable lay route will be based on this survey.

11.2.2 Pre-lay grapnel run

A de-trenching grapnel will be used with a penetration of approximately 1 metre. The grapnel is a type of anchor designed for de-trenching work. Once the grapnel is on the sea bed, the forward motion of the workboat forces one of its' two narrow flukes to penetrate into the sea bed, ripping a narrow trench along the cable route. The de-trenching grapnel is connected to the tow line of the workboat at a distance of typically three times the water depth. The weight of the grapnel anchor is approximately 1250 kg. This will be done on both export cable routes (Buitengaats and ZeeEnergie) and the connector cable route, to avoid hitting unknown objects during installation.

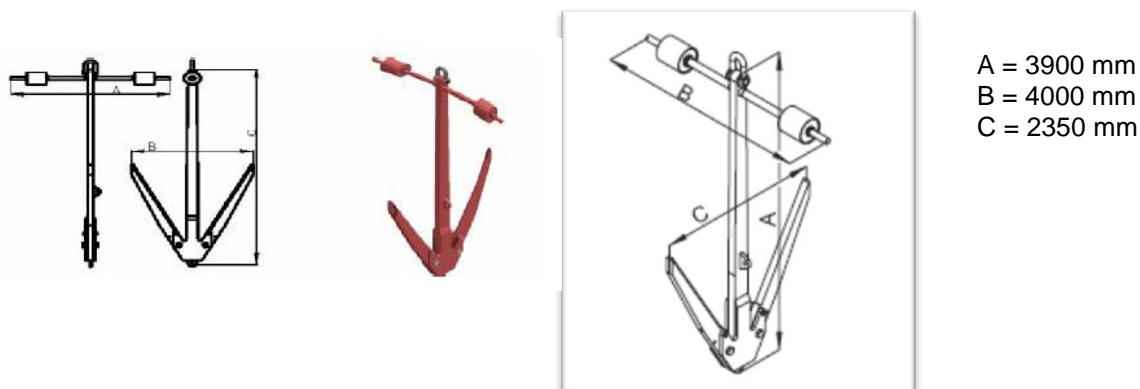


Figure 53: Typical example of a grapnel anchor

11.2.2.1 Deploying the grapnel train

The grapnel train consists of the grapnel, 15m steel chain, 90m towing wire, recovery line and 2 buoys. The grapnel is connected to the chain, the chain to the towing wire and the towing wire is connected to the tow winch of the workboat. The recovery line, including the buoys, is connected to the grapnel as well. The grapnel train is laid out on the deck, ready for launching.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

11.2.2.2 Equipment

- Workboat
- Grapnel anchor
- 15 m 40 mm anchor chain
- 90 m (or more) 6x34 steel wire, towing wire
- 45 m 28 mm polyprop, recovery line
- 45 m 30 mm retrieving wire
- 2 Norwegian buoys, recovery buoys
- 32 ton lock-a-loy, 12 ton shackles, 6 ton shackles

Workboat

A Workboat with just over 20 tons bollard pull is enough to have a descent towing with such a grapnel.

Tow wire

A 32 mm steel tow wire with a minimum length of 3 times the maximum water depth + 50 m. The extra 50 m is for loss of length due to the distance from stern deck to the tow winch and to keep one full layer of wire on the tow winch for safety reasons.

Anchor chain

With a length of ± 3.0 meter, depending on the deck length.

Grapnel

A good quality grapnel is essential to resist the high tensions during operations.

11.2.2.3 Personnel

- Work boat crew, size depends on workboat
- Surveyor on board of work boat

11.3 Rock Berm Crossings

At crossings of live cables a pre-lay rock layer will be installed to ensure the minimal required 0.3m gap between the export cable and the crossed cable or pipe. A post-lay rock installation will be performed to protect the cable (similar to section 9.2.2).

Several in-use cables will be crossed. For all these cable crossings count a suitable crossing method will be used.

The applicable offshore cable infrastructures are:

- TAT14 cable
- SEA-MW-WE3 cable

11.4 Cable installation

11.4.1 Corridor

For the offshore route a corridor shall be used:

- KP 37 – KP 41: ± 1400 m (around the TyCom cable), with a distance of at least 200m from the Tycom cable.
- KP 41 – border of wind farm: 450 – 2600 m with a distance of at least 200m from the TyCom cable.
- Within the wind farms and in between the wind farms: 150 m.

11.4.2 Cable pull-in at offshore substation

Preparation

On and offshore preparations will be performed for the cable pull-in on the substation. The pull-in team will finalise the preparations on the cable deck of the offshore substation prior to the pull-in.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

Pull-in

Once the messenger wire is connected the winch will pull on the export cable. Simultaneously the cable lay vessel (CLV) will pay-out the export cable while monitoring the tension on the cable.

Once sufficient cable length is pulled in the cable will be temporarily hanged-off by the pull-in team after which the cable termination team can commence. The CLV will proceed with laying the cable on the seabed.

11.4.3 Cable termination

After the pull-in the termination team will permanently hang-off the export cable and further terminate the cable including fixating the cable on the cable ladders.

11.4.4 Cable laying

The cable laying spread will be a DP vessel with a turntable, depending on installation method and type of cable. The cable will be loaded at the designated load-out facility. After testing (OTDR test) the cable the DP2 cable lay vessel will sail to the offshore AC substation for the first end cable pull-in.

After the pull-in the cable will be laid as per the predefined cable route while monitoring the tension and the catenary of the cable. For cable and pipeline crossings the cable laying speed will be reduced to ensure proper crossing of the installed rock berms. When crossing traffic sea-lanes and port approaches extra care will be taken.

11.4.5 Crossing in front of the Westerems

Crossing in front of the Westerems at KP 39.5 – KP 40.5 will be done 3m below future shipping lane level of -16.1 m NAP.

The same installation approach as for the installation between KP16.3 and KP31 will be used, which means dredging a trench and then lay the cable.

11.4.6 Cable burial

Once the CLV is laying the cable the burial spread commences. The burial spread consists of an ROV with jetting swords to bury the cable and a DP vessel which acts as the support vessel with ROV launch and recovery capabilities. The trenching philosophy is initially based on a two pass operation, with intermediate surveys to achieve the required burial depth. Sword and nozzle settings will be designed accordingly.

The Seabed level between KP 37 and KP 93/KP 102 and in between the AC platforms is morphological stable. From KP 37 to KP 92/KP 102 the required burial depth is 1 m below seabed.

11.4.7 Survey of the buried cable

After the burial, the burial spread will perform a dedicated survey run to determine the burial depth of the cable using a cable tracker. Typical survey speed is 1000 m/hr.

11.5 Equipment



Figure 54: Typical Example Cable Lay vessel

Details of a typical cable lay vessel:

- Type Cable Lay Vessel

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

- Dimensions 112.25*32.15 m
- Draft at 9483 DWT 5.4 m
- Speed approx. 10 knots
- Turn table capacity 6600 mton

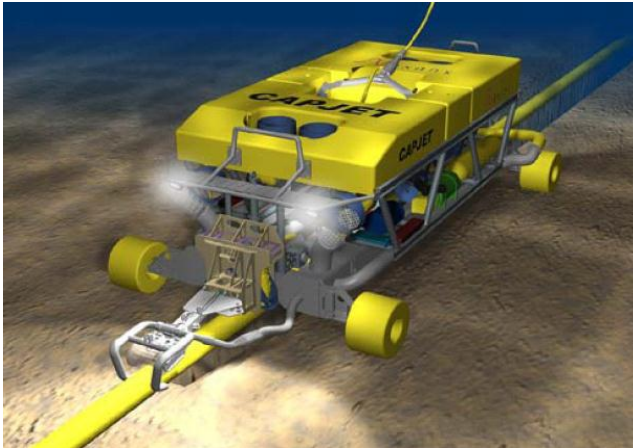


Figure 55: Typical example Cable burial ROV

Details of a typical cable burial ROV:

- Type Capjet 650 MW 1
- Dimensions 8 * 4 * 2.5 m
- Weight 14.5 mton
- Burial depth up to 3 m
- Fluidisation width approx. 2 m

The ROV is a device which will propel itself forward and is electrically driven. The necessary power will be provided by the assisting vessel.



Figure 56: Typical example Survey vessel (Geo Ocean 1)

Details of typical survey vessel

- Type Geo Ocean 1
- Dimensions 27x6 m
- Speed approx 12 knots

12 Joints vicinity KP 65

12.1 Introduction

In the vicinity of KP 65 joints are planned to make the connection between the sections of the offshore cables.

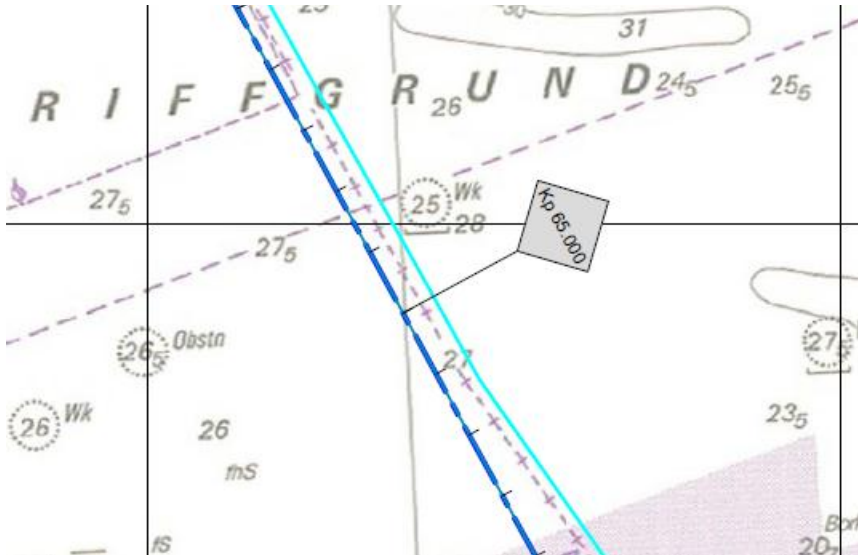


Figure 57: Location of the offshore shore joints in the vicinity of KP 65

12.2 Scope

After 30 km a transition will be made between two separated sections of cables. This due to the extent length of the offshore cable. In the vicinity of KP 65 joints will connect both cables. The joint will be buried by using the earlier mentioned burial tool or in a pit with a volume of approx. 50m³ 1 metre below the seabed level, this for protection against fishnets and anchors. The pit will be made by using a jetting tool.

The joint will be made on a dedicated cable lay vessel (CLV) or jack up barge.

If a vessel is used, it will be respectively on DP or anchored on its mooring system in order to provide a stable platform during the jointing process. Upon positioning at the joint location, both ends of the offshore cable will be retrieved on board of the CLV or jack up barge for jointing.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

13 Health, Safety & Environment

Van Oord will execute all works in line with Contract requirements, Federal Law and International Guidelines and Standards. In view of the potential hazards for this type of work in these circumstances and in addition to the project related procedures, special attention is drawn to, but not limited to, the following:

13.1 Health and safety

13.1.1 General

In order to arrange, provide and maintain safe systems of work for all employees at all times:

- Areas of health and safety responsibility will be clearly defined;
- Adequate and proper facilities, equipment and apparatus will be provided and its correct use will be ensured;
- Adequate training, instruction and information on workplace health, safety and hazards on the workplace will be provided;
- All industrial accidents will be regarded as preventable and the follow-up of all health and safety standard will be ensured;
- A registration of all Personnel, nationality, work permits, qualifications and certifications and time is up to date.

13.1.2 Guard vessels

Before any Installation operations a notice to mariners will be issued.

During Installation of the export cable a dedicated Guard vessel will guard the unprotected cable and will actively approach any vessel coming close or entering the work restricted area's

On all installation vessels a dedicated look out on the bridge will be appointed to avoid accidents.

13.2 Personnel

All construction personnel involved in the work will observe the following basic working rules, amongst others:

- Relevant personnel protective equipment (PPE) will be issued and used prior to the commencement of the work;
- PPE shall be worn at all times on site with exception of the dedicated safe area(s) and welfare facilities;
- Proper training and induction in the various roles for the type of activity will be performed;
- Experienced and active supervision will be in place at all work times.

13.3 Reporting of incidents and near misses

Incidents and near misses will be timely reported in compliance van Oord corporate procedure.

13.4 Emergency response

Emergency Response will be in compliance with van Oord corporate procedure and the project Emergency Response Plan.

13.5 Risk assessment

Risk assessments will be carried out in order to identify and control all hazards to the activities and to associate the risk and/or reduce it to acceptable levels.

13.6 Environment

13.6.1 General

In order to minimize environmental impacts arisen from the work based on ecological knowledge and on regulatory background the following measures will be taken:

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

- All personnel will be appropriately trained about general and specific environmental issues prior to the start of the operation;
- All onshore construction areas will be properly fenced to provide a restricted area with entrance control;
- All equipment will be in good condition to avoid spillage or discharge of oil, smoke and excessive noise;
- All access roads, work sites, corridors and right-of-way will be marked, and there will be no vehicular movement outside the work zone/area. Existing tracks will be used to access the site to the extent possible and new tracks shall be minimized;
- Refuelling will be carried out by competent and trained people away from any environmentally sensitive areas and precautionary measures to prevent spillage;
- An appropriate number of waste containers will be placed to collect waste before the final disposal by authorized company and hazardous material storage areas will be identified, labelled, and properly marked and fitted with spill containment systems;

13.6.2 Footprint Equipment

To minimise the footprint of the land based equipment used during installation on the shallow water part of the export cable, low ground pressure equipment will be used. After a few tidal cycles will return the seabed to its original condition.

13.6.3 Restricted areas

The planned export cable route will cross the “Natura 2000” area from KP 0 to KP 19 and “Article 20” area from KP 9 – 16.

According to Article 20 it is not allowed to access the area from May 15th till September 1st.

To avoid crossing prohibited areas the borders of these areas will be shown on the navigation systems of all equipment used during installation.

13.6.4 Light

The lights on all equipment used during installation will be kept to an absolute minimum needed for safe working and safe navigation. All working lights will be pointed downwards to minimise any disturbance of the environment or passing aircrafts.

13.6.5 Noise

Reference is made to CEDA Position Paper on Underwater Sound in relation to Dredging (www.dpcmagazine.com - December 2011 page 30 – 33) and TNO report on noise measurement during construction of Maasvlakte 2 (TNO-DV2010 C335)

Underwater noise caused by Dredgers is dominated by cavitation noise from propellers and bow thrusters. For a hopper (Ham 311 or similar) noise levels for dredging sand are as stated below:

Dredging (1.6 - 2.0 kn, depth 23-26 m at 100 m):	Low frequency (31.5 – 2000 Hz) 160 – 175 dB
	High frequency (2 kHz-63 kHz) 150 – 160 dB
Transit (10 - 12 kn, depth 17-19 m at 100 m) :	Low frequency (31.5 – 2000 Hz) 160 – 175 dB
	High frequency (2 kHz-63 kHz) <160 dB
Dumping (0 kn, depth 13 m at 65 m) :	Low frequency (31.5 – 2000 Hz) 150 – 155 dB
	High frequency (2 kHz-63 kHz) <140 dB

The offshore Cable laying Equipment will generate similar or less noise levels as dredging equipment in transit because the noise is mainly generated by cavitation of the propellers. For stationary equipment expected noise levels will be similar as for dumping.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

14 Planning

Planning of the cable installation is subject to cable manufacturing and delivery schedule, future seabed conditions and permit restrictions.

Activities are in principle based on a 24/7 schedule, workability included.

Supply of cable

Shallow water cable KP 0 – KP 15.4	March- April 2015
Near shore cable KP 15.4 – KP 37	July - September 2015
Offshore cable KP 37 – KP 102	July - September 2015
Connector cable	June 2015

Complete Route KP 0 – KP 93/102

In-survey:	TBD
Working time required:	60 days

Shallow water Route KP 0 – KP 15.4

Non-working period: May 15th until September 1st (KP 9 – KP 16)

Laying and burial:	March – June 2015
Working time required:	79 days

2 Joints at KP 9:	April – June 2015
Working time required	28 days

2 Transition joints at KP 0/Landfall:	May 2015
Working time required	20 days

Near shore Route KP 15.4 – KP 37

Cofferdam and HDD (NorNed and Tycom crossing):	March – May 2015
Working time required:	49 days

Dredging KP16.3– KP31:	May – August 2015
Working time required:	97 days
• Very small TSHD	week 1 – 3
• 1 st Small TSHD	week 1 – 14
• 2 nd Small TSHD	week 1 – 14
• Medium TSHD	week 4 – 14
Sedimentation dredging KP 16.3 – KP 31:	August – September 2015
Working time required:	30 days
• Small TSHD	week 14 – 18
• Medium TSHD	week 14 – 18

Pre-lay grapnel run KP 31 – KP 37:	July - August 2015
Working time required:	4 days

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

Laying and burial: August - October 2015
Working time required: 39 days

Backfilling KP 16.3 – KP 31: September – October 2015
Working time required: 14 days

2 Joints at KP 15.4: September – October 2015
Working time required: 28 days

Crossing NorNed (+ TyCom) between KP 32 and KP 41: September – October 2015
Working time required: 40 days

Offshore Route KP 37 – KP 93/102

(Sedimentation) Dredging KP 39.5 – KP 40.5: August – October 2015
Working time required: 5 days

Pre-lay grapnel run: June – July 2015
Working time required: 30 days

Laying, burial and survey cable Buitengaats: July - September 2015
Working time required: 66 days

Joint at KP 63 Buitengaats: August 2015
Working time required: 12 days

Joint at KP 37 Buitengaats: September 2015
Working time required: 12 days

Laying, burial and post-lay survey cable ZeeEnergie: September 2015 – January 2016
Working time required: 104 days

Joint at KP 67 ZeeEnergie: October - November 2015
Working time required: 15 days

Joint at KP 37 ZeeEnergie: November – December 2015
Working time required: 15 days

Crossings of 2 offshore cables: July – December 2015
Working time required: 20 days

Connector cable between AC platforms

Pre-lay grapnel run: July 2015
Working time required: 3 days

Laying, burial and survey: July – August 2015
Working time required: 26 days

Bijlage 7.2 Method Statement land

Title document:

Outline Method Statement Land Cable Installation

Company:

Van Oord Offshore Wind Projects bv

Client:

Typhoon Offshore B.V.

Project Name:

Gemini

Project Number:

14.4082

Document number:

14.4082-VOWP-INS-MS-6001-MS Land Cable Installation-C5

Reference:

C5	Update on description landfall	26-09-2012		RLS		
C4	Further update	17-09-2012		SML	RLS	
C3	Further update, optical cable to be detailed	08-06-2012		EGR/RLS		
C2	Updated for permit Remark: Optical fibre cable to be added	06-06-2012		EGR		
C1	Preliminary	21-03-2011		RDG / EGR		
Rev.	Document Status	Date	Sections	Prepared by	Checked by	Approved by

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Table of Contents

TABLE OF CONTENTS	2
ABBREVIATIONS AND DEFINITIONS	4
RELATED DOCUMENTS.....	5
1 INTRODUCTION.....	6
1.1 GENERAL.....	6
2 SCOPE OF WORK.....	7
2.1 LAND CABLE ROUTE.....	7
2.2 TYPICAL CABLE DIMENSIONS.....	8
2.2.1 <i>First section: 220 kV AC cable</i>	8
2.2.2 <i>Second section: 380 kV AC cable</i>	8
2.3 INSTALLATION METHODS.....	8
2.3.1 <i>General</i>	8
2.3.2 <i>Trenching</i>	9
2.3.3 <i>Working strip</i>	9
2.3.4 <i>Pull-in of the cable</i>	10
2.3.5 <i>Jointing</i>	12
2.4 CROSSING WITH 3 RD PARTY INFRASTRUCTURE	12
2.4.1 <i>General</i>	12
3 SECTIONS.....	14
3.1 GENERAL.....	14
3.2 TRANSITION JOINT AT THE LANDFALL.....	14
3.2.1 <i>Location</i>	14
3.2.2 <i>Preparation works and initiation at the landfall</i>	14
3.3 WESTERN SIDE EEMSHAVEN	15
3.3.1 <i>Location</i>	15
3.3.2 <i>Crossing 3rd party infrastructure western side</i>	16
3.3.3 <i>Installation of the cables</i>	16
3.3.4 <i>Crossing 3rd party infrastructure eastern side</i>	17
3.3.5 <i>Execution time</i>	17
3.4 HORIZONTAL DIRECTION DRILL UNDERNEATH “DOEKEGAT”	17
3.4.1 <i>Location</i>	17
3.4.2 <i>Pilot drill</i>	18
3.4.3 <i>Reaming</i>	18
3.4.4 <i>Pull-in HDPE Pipe</i>	19
3.4.5 <i>Pull-in AC Export cable</i>	19
3.4.6 <i>Jointing</i>	19
3.4.7 <i>Execution time</i>	19
3.5 EASTERN SIDE EEMSHAVEN.....	20
3.5.1 <i>Location</i>	20
3.5.2 <i>Installation of the cables</i>	20
3.5.3 <i>Jointing</i>	20
3.5.4 <i>Cooling water outlet Nuon</i>	20

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

	3.5.5	Cooling water outlet RWE.....	21
	3.5.6	Execution time	21
3.6		CROSSING A PRIMARY DYKE.....	22
	3.6.1	Crossing of the NorNed cable.....	23
	3.6.2	Onshore Substation	24
	3.6.3	Execution time	24
3.7		380 KV AC GRID CONNECTION CABLE ROUTE.....	24
	3.7.1	Location	25
	3.7.2	Installation of the cables.....	25
	3.7.3	Crossing cooling pipes of Eemsmond Energy.....	26
	3.7.4	Jointing	26
	3.7.5	Crossing Gasunie pipe	26
	3.7.6	Execution time	26
4		PLANNING	27
		APPENDIX A: PROEFSLEUVEN EEMSHAVEN - GEMINI PROJECT.....	28
		APPENDIX B: ENSOL_PRT_2010 19 WERKINSTRUCTIE GRONDONDERZOEK	29
		APPENDIX C: ROUTE GEMINI - GRS WITH TEST TRENCHES AND G-VALUES.....	30
		APPENDIX D: STAKEHOLDERS OUT OF THE PRELIMINARY KLIC-ALERT	31

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Abbreviations and definitions

AC	Alternating Current
HDPE	High Density PolyEthylene
HVAC	High Voltage Alternating Current
kV	kilo Volt
MW	Mega Watt
WTG	Wind Turbine Generator

Project:	Gemini	Date:	26-09-2012
Project No:	14.4082	Rev. No.:	C5
Department:	Offshore Wind Projects	Prep.:	SML/RLS
Title:	Outline Method Statement Land Cable Installation	Chkd./App.:	

Related documents

Document Number	Document Name
144082-VOWP-INS-MS-4001	Method statement Submarine Export cable installation
ENSOL-RPT-2011.24	TenneT Masterplan Eemshaven rev. 2

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

1 Introduction

1.1 General

Van Oord Offshore Wind Projects bv (VOWP) and Typhoon Offshore B.V. have established a Framework Agreement to develop the Gemini project. The Gemini project consists of the offshore wind farms Buitengaats and ZeeEnergie. The wind turbines are capable of producing 300 MW of electricity per wind farm. The two wind farms are located approx. 60 km north of the island of Schiermonnikoog in the Dutch Exclusive Economic Zone (EEZ) next to the German border, see figure 1.

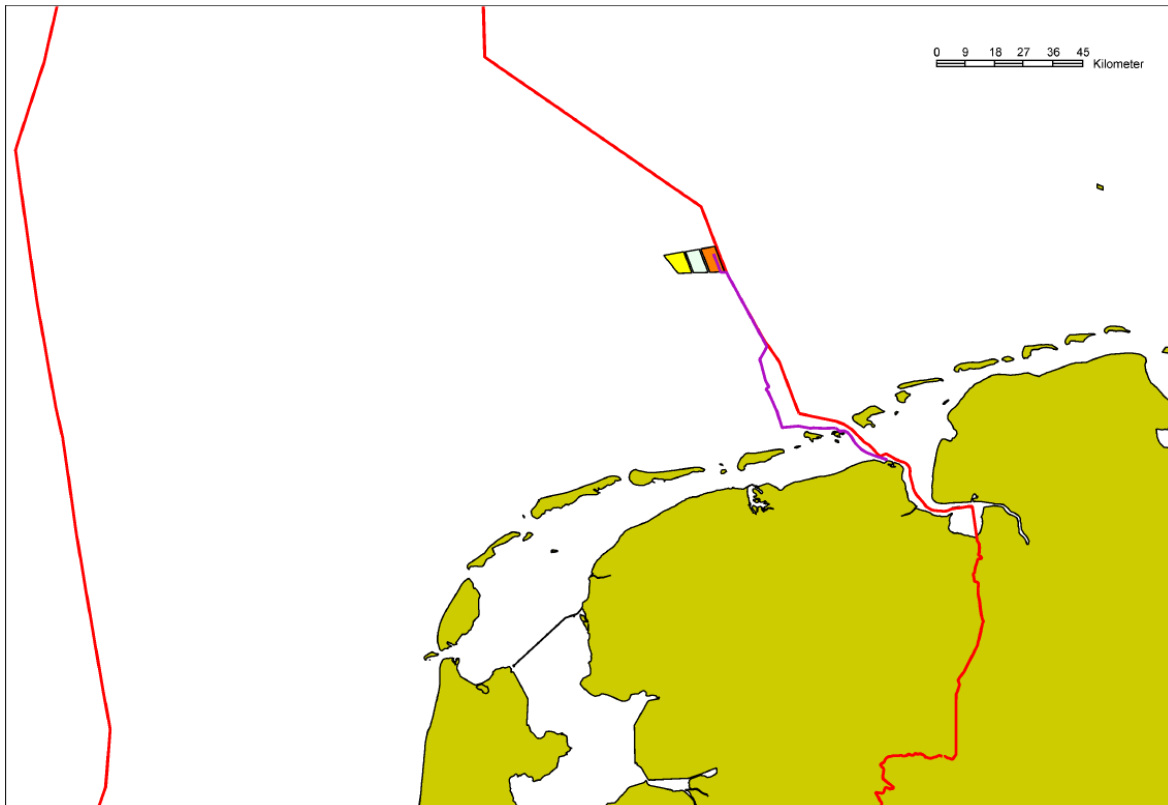


Figure 1: Overview of the German and Dutch EEZ, showing the location of Buitengaats (orange) and ZeeEnergie (yellow).

The electricity produced by the wind turbines will be transported to the two HVAC substations of the both wind farms through 33 kV AC infield cables. From these two HVAC substations the power is transported via 220 kV AC export cables to shore. The power connection to shore consists of two AC Submarine Export cables with an approximate length of 92 km and 101 km and two AC Land Export cables of approximately 5 km. These export cables transports the power to the onshore substation in Eemshaven. At the onshore station the 220kV will be transformed into 380 kV AC. After this last transformation the power is supplied to a main grid station of Tennet via a 1.7 km long 380 kV AC Grid Connection cable.

The Van Oord scope in this project comprises the engineering, procurement, construction and installation activities related to scope of work except for the supply of the WTGs.

This method statement focuses on the method of installation and protection of the following on land HV power cables:

- 220 kV AC cables (approx. 5 km) running from the arrival point on the beach (landfall) till the Onshore Substation in Eemshaven.
- 380 kV AC cables (approx. 2 km) running from the Onshore Substation in Eemshaven till the PCC of Tennet (Oude Schip) (see TenneT Masterplan Eemshaven rev. 2).

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

2 Scope of Work

2.1 Land Cable Route

The power connection to shore consists of Submarine AC power cables. The cables of the offshore route will be connected to the on land AC HV power cables in the Eemshaven as detailed in section 3.2.

The HV power cables of the onshore route have a length of approximately 5 km. These cables transport the power to the Onshore Substation in Eemshaven. At this station the power is bundled and the voltage transformed into 380 kV AC. After this last transformation the power is supplied to the PCC of Tennet via a 1.7 km long 380 kV AC Grid Connection cable.

An overview of the on land cable route is given below. The blue line represents the 220 kV AC export cable from the landfall till the Onshore Substation. The purple line represents the 380 kV AC cable from the Onshore Substation till the PCC of Tennet.



Figure 2: Overview of land HV cable route Eemshaven

The determination of the final route in detail for the onshore HV power cables will be co-dependent on the type and location of the existing 3rd party underground infrastructures at the project location. Several cable and pipeline crossings have to be made. The most important cable crossings are the crossing of the Tycom cable and NorNed cable. Because the data obtained from the Klic-Alert and third party information is not always accurate, test trenches have been made to exactly establish the type, dimensions and number of underground infrastructure at certain, critical locations like cable crossings. The report of the test trenches is attached in Appendix A: Proefsleuven Eemshaven - Gemini project.

During the power transport through the HV cable there will be some (electrical) transport losses (heat dispersion). The HVAC cables will be installed 1.0 m apart in order to minimize the mutual influence, given the available space on land.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

The influence of the cables on their surroundings (soil + existence cables) and the type of cable isolation needed etc. is greatly dependent on the physical characteristics of the soil, such as thermal resistivity. The thermal resistivity will be measured with a special device called the Hukseflux FTN01. The working method is described in Appendix B: Ensol_PRT_2010 19 Werkinstructie grondonderzoek.

2.2 Typical cable dimensions

Stated below are the type cable dimensions for the on land power export cable. The first section of the land HV power cable (blue line in Figure 2) will be two 220 kV AC cables. The second section of the land HV power cable (purple line in Figure 2) will be a 380 kV AC cable.

2.2.1 First section: 220 kV AC cable

Start	End	Route length [Km]	Type of cable	Install depth [m]	Conductor cross section [mm ²]	Cable weight in air [Kg/m]	Outer diameter [mm]
Landfall	Onshore Substation	+ /- 5	2 x 1x3 220 kV	+/- 1,3	1600		

The HVAC cable solution for the on land route consist out of two times 3 AC cables of 220 kV. The AC cables will be installed 1.0 m apart from each other.



Figure 3: Typical HVAC cable

2.2.2 Second section: 380 kV AC cable

Start	End	Route length [Km]	Type of cable	Installation depth [m]	Conductor cross section [mm ²]	Cable weight in air [Kg/m]	Outer diameter [mm]
Onshore Substation	PCC Oude Schip	+ /- 1.7	1x3 380 kV	+/- 1,3	1200	33	125

2.3 Installation Methods

2.3.1 General

The onshore HV power cables will be most likely delivered in one shipment at the Eemshaven. The cable will be delivered on cable reels. On each reel a typical cable length is loaded, most likely 36 reels for the 220 kV AC cable and 6 reels for the 1.7 km 380 kV AC cable.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

2.3.2 Trenching

The cable route needs to be trenched, this will be done with several cranes. Depending on the spot where the trench will be made there will be heavy cranes used or, when the trench will be made nearby other underground infrastructure, mini-cranes or ground workers will be used. This for protection of the existing infrastructure.



Figure 4: Trenching with a crane

The cables will be installed in different parts. For each cable reel a trench will be excavated, temporary drains with pumps/drainage (both horizontal and vertical might be possible, but determined in a later stage) will be made, the cables will be installed on the bottom of the trench, positioned and after the installation the cables will be connected to the next cable part with a joint. The trench will be closed directly after the installation of the cables, taking specific tests into account and except for the jointing location. This will be done in layers to get the required compressing of the situation before. After backfilling 0.40 m of the trench two separated casing tubes for the Optical Fibre cable will be installed. After installing the tubes a new layer of 0.10 m will be installed and the cover plates will be laid above the tubes. After a new layer of 0.20 m a warning tape will be installed through the trench. The joint locations will be closed after the jointing process is finished. After closing the trenches and joint locations, they will seed the ploughed ground with normal inhabitant seeds.

2.3.3 Working strip

For the installation of the cables a working strip is needed. The working strip will have a width of around 40 m. This is necessary for the execution of all the trenching work. The length of the Western part will be approximately 1400 m and of the Eastern part 2500 m. The strip will look like the picture below.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 5: Working strip

The working strip is setup in this way to have some executional benefits. On the site of the trench without cables and pipes there is space for the cranes to excavate the trench and to store the excavated material. On the other side of the trench there is space to install a ramp lane for equipment. This will be installed to protect the nearby infrastructure, on and below ground level, against possible damage. During the execution of the works two parts of the trench will be open. This will be between approximately 1400 and 2000 m (2 times the length of cable on a reel).

2.3.4 Pull-in of the cable

For the cable pull-in a lot of guiding cable rollers and some cable tensioners are required. These will support the cable where needed. The cable hauling winch (Figure 6) will be installed on the end of the trench, the wire will be guided over the cable rollers (Figure 7) and tensioners (Figure 8) to the cable reel (Figure 9). The cable will be connected to the pulling wire at the beginning of the trench, where the cable reel is positioned. After this process the cables will be wound with the cable winch through the trench. A crane with a quadrant (Figure 10) will be present as supporting equipment and to lower and position the cable in the bottom of the trench. Together with the power cables, two separate data cables will be installed 200 mm above the power cables (Figure 14).



Figure 6: Typical cable hauling winch

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 7: Typical cable roller



Figure 8: Typical cable tensioners

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 9: Typical cable reel



Figure 10: Typical crane with a quadrant

2.3.5 Jointing

The joints will be made by the certified personnel of the cable supplier. The dimensions of the joints are not known yet.

2.4 Crossing with 3rd party infrastructure

2.4.1 General

The HV power cable route will cross different types of existing 3rd party underground infrastructure. The most important cable crossings are the crossing of the Tycom cable and NorNed cable.

To exactly determine the type, dimensions and number of underground infrastructure test trenches have been excavated at certain critical locations. For the location of the test trenches reference is made to the drawing in Appendix C: Route Gemini - GRS with test trenches and G-values and the report Appendix A: Proefsleuven Eemshaven - Gemini project. Just before the execution of the works new test trenches will be made to check the situation again and notice differences.

Based on the outcome of the preliminary Klic-Alert an initial inventory of stakeholders is made (See Appendix D: Stakeholders out of the preliminary Klic-Alert). With the major parties there was a contact moment to discuss the cable/pipe location. The exact crossing method will be agreed and designed when

Project:	Gemini	Date:	26-09-2012
Project No:	14.4082	Rev. No.:	C5
Department:	Offshore Wind Projects	Prep.:	SML/RLS
Title:	Outline Method Statement Land Cable Installation	Chkd./App.:	

the route is permitted. When preparing and starting the actual works for a crossing the relevant 3rd party will be involved and if required they can supervise the work or assist if necessary.

For most cable crossings it is possible to construct an open trench en temporarily lay or hang the cables aside in the trench. Another possibility is to install a tubular casing under the existing infrastructure by drilling the casing into the ground. The HV power cables will then be pulled through the casing. This is a preferred solution for the crossing of pipelines because it is not possible to lay them aside.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

3 Sections

3.1 General

The total route of the land HV power cables can be split up in six main parts:

1. Transition joint at the landfall
2. Western side of the Eemshaven
3. Horizontal Direction Drill (HDD) underneath the "Doekegatkanaal"
4. Eastern side of the Eemshaven
5. Crossing primary dike
6. Grid Connection Cable route

These parts will be discussed in the following sections.

3.2 Transition joint at the landfall

3.2.1 Location

The Offshore HV power cables will be connected to the on land HV power cables in Eemshaven. The transition joint at the landfall will be preferably made on top of the dyke at the Borkumkade. If not possible a location directly after crossing the "Borkumkade" road will be picked in consultation with Groningen Seaports.

The pull-in winch will be placed on the landside of the jointing location to pull-in the cable.

To make the transition joint temporarily a pit will be excavated of a size of approximately 40m². The exact dimensions and location of the temporary pit are yet to be determined in consultation with the parties involved (including: Groningen Seaports). On this temporary pit a tent will be installed to protect the cable and the workers against weather influences.

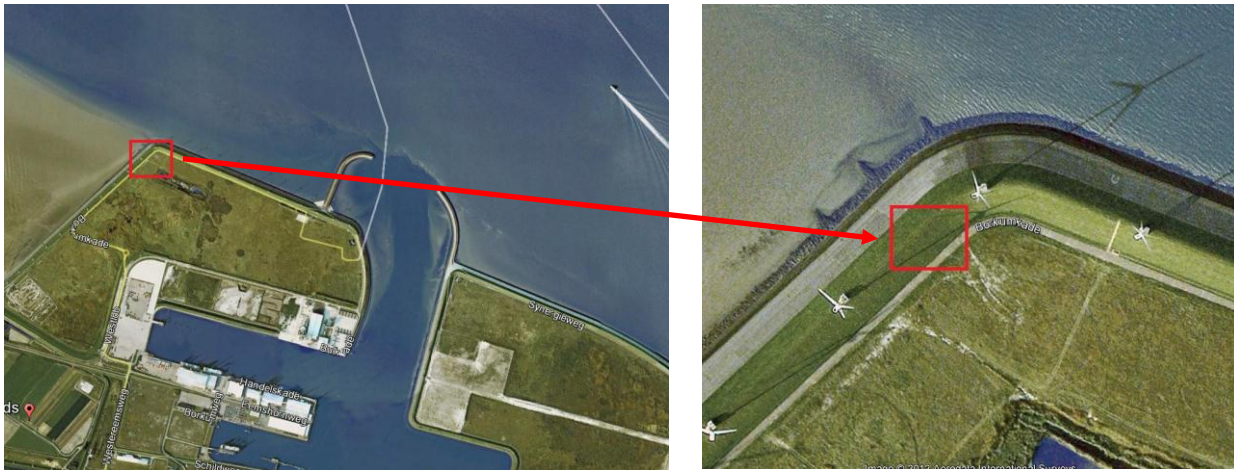


Figure 11: Location (in red square) of the transition joint at Eemshaven

3.2.2 Preparation works and initiation at the landfall

Prior to the arrival of the cable installation vessel the pit will be excavated.

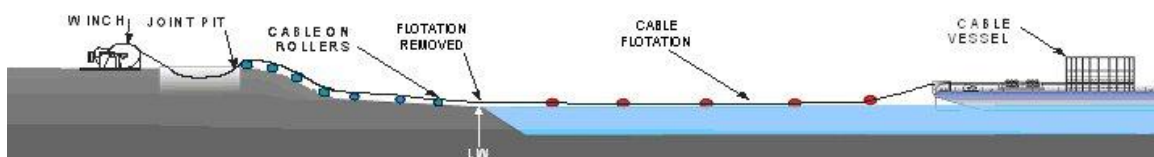


Figure 12: Cable installation process at landfall

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

The planning for the work is depended on the selection of a suitable weather and tidal window that will allow the HV power cables to be installed safely into the pit.

A cable hauling winch will be placed behind the jointing location. Temporary barriers will be erected to protect all of the work areas for the duration of the works. Local vessels will be informed about any temporary access limitations to the work area. The cable lay barge will position itself between 500 and 1000 m offshore of the jointing location, depending on tidal conditions. Dedicated communication links will be established between the cable-lay barge and the shore.

The Submarine HV power cables will be floated into the trench. When the cable is near the landfall, the pulling wire is connected to the cable. When the connection is made the pulling winch will wind the wire to pull the cable through the trench over the dyke. The cables, 6 power cables and 2 optical fibre cables, will be jointed to the land cables in the temporary pit. After the joints have been made the pit will be restored in its original state. Reference is made to the document "144082-VOWP-INS-MS-4001-MS Submarine Export Cable Install". For crossing the dyke there are no additional requirements by the Water Board, because the cable will be approximately 1.3 m below surface and not even close to the core of the dyke. When a storm is coming, the excavators will be nearby and will temporarily close the trench.

3.3 Western side Eemshaven

3.3.1 Location

The location of the Western side is showed in Figure 13.



Figure 13: Overview Western side Eemshaven

To install the HV power cables the first part of the trench will be excavated over the length corresponding with the length of cable on the reel. This will be done using typical land auxiliary equipment. An example of the dimensions of a typical trench is given in Figure 14.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

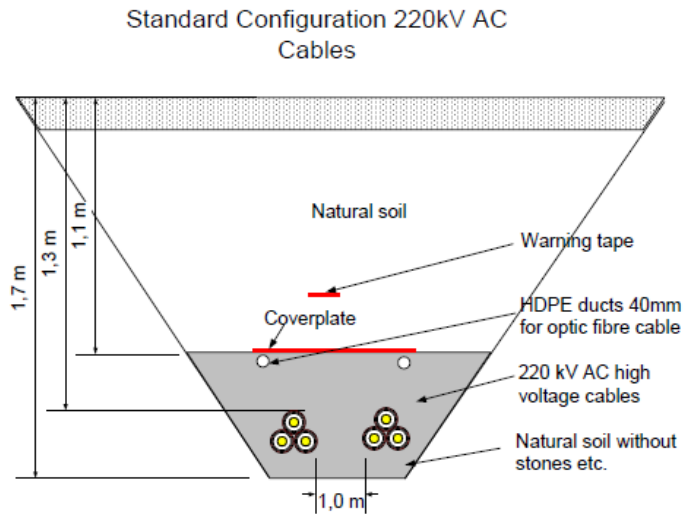


Figure 14: Cross view typical 220 kV AC cable trench Eemshaven

3.3.2 Crossing 3rd party infrastructure western side

The Land cable will cross several cables and pipes. Reference is made to the drawing "58807_ingemetensleuven(120501PW)-sleuf 1.pdf". The land cables will be installed approximately 1 m beneath the existing infrastructure (see Figure 29 for an example). The trench will be excavated with a mini-crane and workers with a shovel, to minimise the risk of damaging the existing cables and pipes.

An important data cable of Tata (formerly known as Tycom) is installed on the location marked in Figure 15 at a depth of approx. 3 m. The HV land cable will cross this data cable along the top.



Figure 15: Location of the crossing with Tycom

3.3.3 Installation of the cables

After a part of the trench is excavated a cable reel will be installed at the beginning of the trench and a winch will be installed at the end of the trench. The pulling wire of the winch will be laid over the cable rollers and connected to the cable. After connecting the pulling wire the winch will pull the cable into the trench. This will be repeated for the other cable reels. After the cables have been installed at the bottom of the trench the cables will be jointed with one joint per phase. The trench will be closed directly after the installation of the cables, taking required tests into account and except for the jointing location. These will be closed after the jointing process is finished. For this section a length of 1400 metres will be needed and the cables will be loaded onto 12 cable reels.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

The cable route on the western part of Eemshaven will cross a ditch. The ditch will be excavated to the required installation depth of the cable. After the cables have been installed a horizontal drain will be installed at the bottom of the ditch to restore its original function and the trench will be filled to ground level. See figure 16 below for the location of the ditch.



Figure 16: Location of the ditch on western side of the Eemshaven

3.3.4 Crossing 3rd party infrastructure eastern side

After the ditch there will be a crossing with several cables and pipes. Reference is made to the drawing "58807_ingemetensleuven(120501PW)-sleuf 45.pdf". The land cables will be installed approximately 1 m beneath the existing infrastructure. The trench will be made with a mini-crane and people with a shovel to avoid damage on the existing cables and pipes.

3.3.5 Execution time

Preparation of ramps track	5 days
Excavation of trench of 1400m	14 days
Installation of drainage	3 days
6 times jointing process (6x2 days)	12 days
2 times installation of 2x3x1 cable parts	5 days
Closing the trench	7 days

Duration (approximately) 44 days

3.4 Horizontal Direction Drill underneath "Doekegat"

3.4.1 Location

To connect the cable from the western side to the eastern side of the Eemshaven there will be a crossing with the "Doekegat" (entrance of the Eemshaven). Due to the minimal depth of 20 meters of the canal and the clearance for a deepening in the future a Horizontal Directional Drill (HDD) will be made for the crossing (see Figure 17). The HDD crossing will have a length of approx. 900 m. The exact drill length and dimensions are not yet decided. A single drill will be made. (see Figure 18) The working surface at the drill side needs to be approx. 800 m² to place the drill rig, bentonite mud mixing unit and other additional equipment like a crane and lorries. On the end point a tank will be used to transport the redundant bentonite back to the mixing unit.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 17: HDD drilling route (red line) Doekgat (Eemshaven)

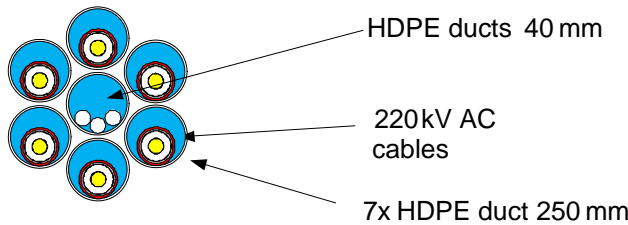


Figure 18: HDD Configuration 2* 3 – 220 kV AC Cables

3.4.2 Pilot drill

Prior to the drilling, a drill platform will be made with storage facilities and a drilling fluid handling device. This device retrieves the drill fluid from the extracted sand mixture out of the borehole. The drill fluid is used to reduce friction and to support the borehole for the duration of the drilling process. The drill-rig used will need to be able to apply a drilling force of at least 2000 kN. The drilling rig must be properly secured to the underground in order to resist the impact of the different vertical and horizontal forces which occur during the drilling. Once the drill rig is in position drilling will commence. The drill head direction can be adjusted to follow the predefined route (see Figure 19) of approx. 900 m.

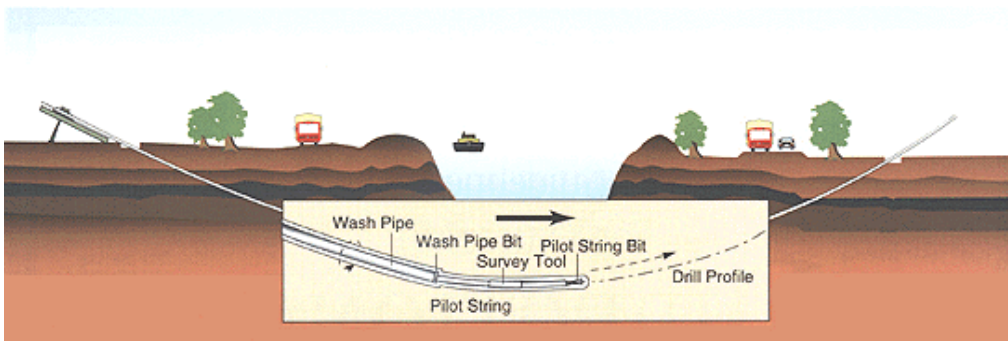


Figure 19: Illustration pilot drill HDD

3.4.3 Reaming

After the pilot drill the bore head is exchanged with a reamer. The reamer is pulled back and thus increasing the borehole diameter. This reaming process is continued with increasing reamer-size till the required borehole diameter is reached.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

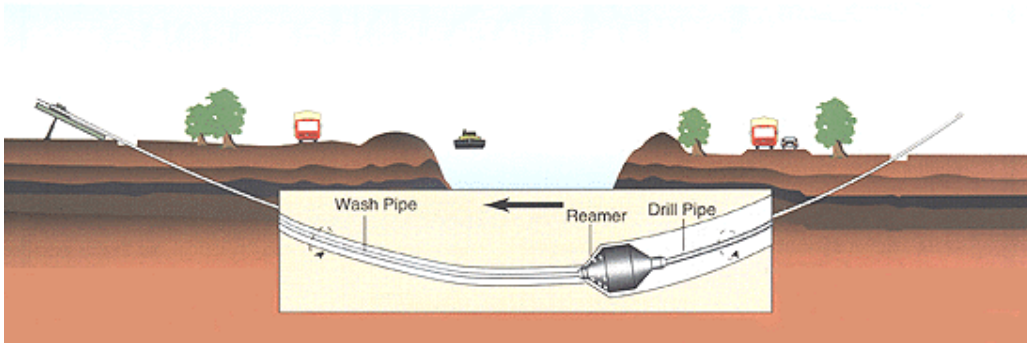


Figure 20: Illustration reaming process HDD

3.4.4 Pull-in HDPE Pipe

Now the HDPE pipes including pull wire can be installed in the borehole. The HDPE pipes will be connected with a swivel to the reamer. The reamer is pulled back for the last time pulling the HDPE pipes into the borehole. After the pull-in of the HDPE pipes, the pipes will be sealed and the HDD process is completed.

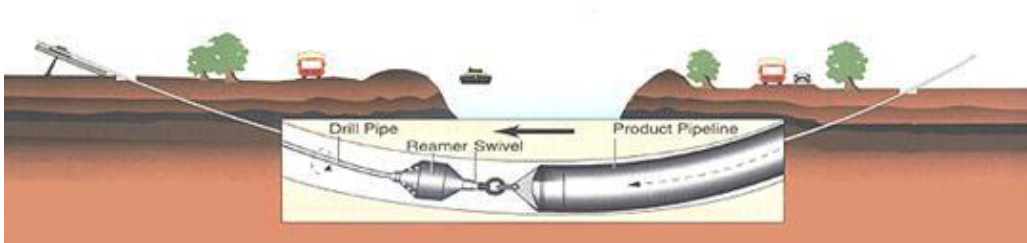


Figure 21: Illustration Pull-in HDPE pipe process HDD

3.4.5 Pull-in AC Export cable

In order to pull the export cables through the HDPE pipes, the seals of the HDPE pipe will be removed and an individual export cable is connected by Chinese finger to the pull-in wire. The pull wire is pulled through the HDPE pipe by a winch. For this 6 cable reels are needed. The Optical Fibre cables shall be installed by high pressure air installation. The Optical Fibres will be preferably delivered on a reel in one continuous length for the whole 220 kV AC cable route.

3.4.6 Jointing

To connect the cables through the HDD with the other two sections on the Western and Eastern side a temporary joint pit will be constructed on both sides. The cable joints on the western side can be made directly after finishing with the pull-in of the AC cables. For this jointing section in total 6 joints are needed, for each phase 1. When all 6 cables are jointed the joint pit will be closed.

3.4.7 Execution time

The execution period for the HDDs will be approx.

Mobilisation	2 days
Pilot drill	2 days
Reaming	2 days
Pull-in HDPE pipe	4 days
Pull-in AC cables	4 days
Demobilisation	2 days
Jointing Western side	12 days
 Duration (approximately)	 28 days

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

3.5 Eastern side Eemshaven

3.5.1 Location

The location of the Western side is shown in the Figure 22.



Figure 22: Eastern side of the Eemshaven

3.5.2 Installation of the cables

To connect the HV power cables exiting the HDD to the Onshore Substation a trench will be excavated. For the cable installation process reference is made to section 2.3.

After the trench is constructed a cable reel will be installed at the beginning of the trench and a winch will be installed at the end of the trench. The pulling wire of the winch will be laid over cable rollers and connected to the cable. After connecting the pulling wire the winch will wind the wire with the cable into the trench. On the end of the cable section joints will be made to connect the next cable section. For these 2500 metres there are 18 cable reels needed.

3.5.3 Jointing

The cables will be jointed with the HDD Doekegat in the open joint location on the Eastern side. In the joint pit there will be 6 joints installed, after installation the joint pit will be closed.

The other part of the Eastern side will have 12 other joints. The jointing process will start when 2 cable lengths have been installed and the cables have been tested. When the jointing process is started the cable trenches will be closed again, except of the joint location. Parallel to the jointing process and closing of the trench, another team will make the last part of the trench.

3.5.4 Cooling water outlet Nuon

The cooling water outlet pipes of the powerplant of Nuon are installed approximately 3.5 – 4 m below the surface. Above the pipes some cables and pipes have been/will be installed. The exact location of these are unknown yet. When there is no space available there is a possibility to cross the cables and pipes with a Auger drilling.

The exact information is not known, since Nuon is still installing the pipes and its related cables. The exact information will become available when it is known by Nuon and Groningen Seaport.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 23: Location cooling pipes Nuon

3.5.5 Cooling water outlet RWE

The cooling water outlet pipes of the coal-power plant of RWE are installed approximately 5 m below the surface. A normal open trench method will be used here.



Figure 24: Location cooling pipes RWE

3.5.6 Execution time

The execution period for the eastern part of the Eemshaven will be approximately:

Preparation of ramps track	7 days
Excavation of a trench of 2500m	25 days
Installation of drainage	4 days
18 times a jointing process	36 days
3 times installation of 2x3x1 cable parts	8 days
Closing of the trench	10 days
 Duration (approximately)	 84 days

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

3.6 Crossing a primary dyke

The onshore cable route crosses a dike which is a part of the primary flood defence of the Netherlands. The crossing of the dyke with the land HV power cables has to be done by open trench according to GSP and the Water Board. The trench must be higher than the table height of the dyke incl. future raisings of table height. The table height that needs to be taken into account for the trench design will have to be approved by local department in charge of the waterways. The excavation of the trench and the installation of the cables shall be done outside the storm season – first of October till the first of April.



Figure 25: Dyke locations in red circle

After approval of the crossing design the trench will be excavated. To do this the road needs to be cut. After finishing the crossing with the primary dyke the road will be closed with pavement. When the project is finished the road will be asphalted again. This will be done by use of small asphalt equipment. The road will be milled to get the original layers of the road back in the asphalted spot.



Figure 26: Typical mill equipment

Furthermore, the on land HV power cables must be laid with an extra over length to cover possible the future risings of the dyke table heights. This over length of cable will be laid on the plot of the Onshore Substation.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

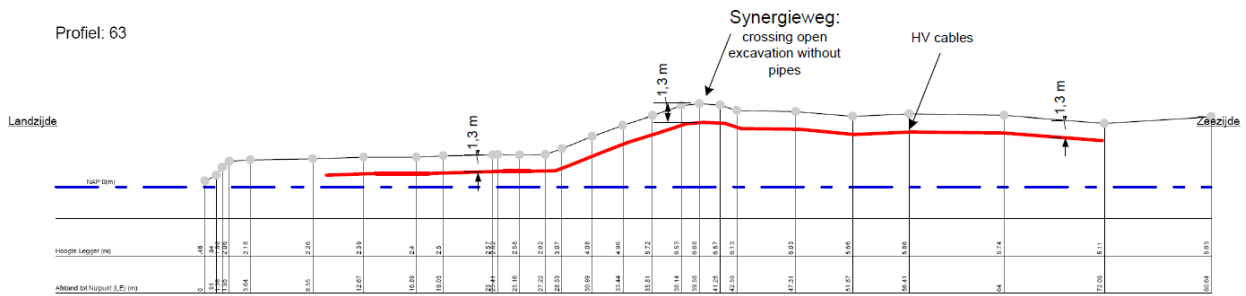


Figure 27: Cross section with dyke

3.6.1 Crossing of the NorNed cable

The NorNed cable is installed in the dyke zone (Figure 28) and will be crossed by the HV power cable route.

Because the NorNed cable only lies at a depth of 1 to 1.5 m, the HV power cable needs to be installed underneath the NorNed cable. The dimensions of the typical trench are presented in Figure 29. The NorNed cables will be temporarily put aside in the trench. For the AC power cable solution the trench width will be wider since the cables have to be laid deeper and the distance between the two cable bundles still is 1 m.



Figure 28: Location NorNed cable

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

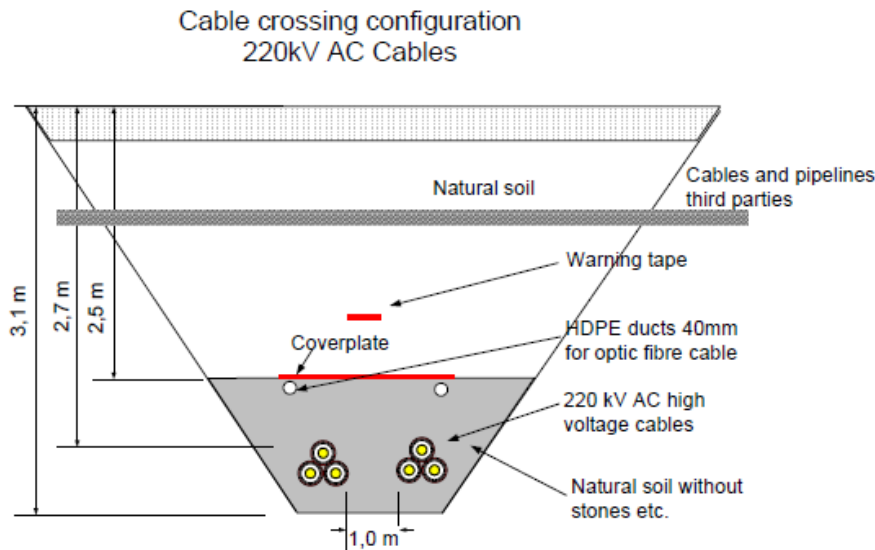


Figure 29: Cross view NorNed cable crossing HV cable trench Eemshaven

3.6.2 Onshore Substation

At the Eastern side of the Eemshaven the HVAC power cables will be connected to the Onshore Substation in Eemshaven. At this station the power is bundled and the voltage transformed into 380kV AC. The location of this station can be seen in Figure 31.

3.6.3 Execution time

The execution period for the dike crossing and last part of the 220kV AC cable of the Eemshaven will be approx.

Cutting the road	1 day
Excavating trench through the Dyke	2 days
Installation of the cables	2 days
Crossing with NorNed	1 day
Connection to the Onshore station	1 day
Closing of the trench	3 days

Duration (approximately) 10 days

3.7 380 kV AC Grid Connection cable route

To connect the HV power cables from the onshore substation to the main grid of Tennet, Oude schip, a trench of approximately 1.7 km needs to be excavated. This trench is different from the trench for the 220 kV AC cables, because only 1x3 cables need to be installed.

Standard Configuration 380kV AC

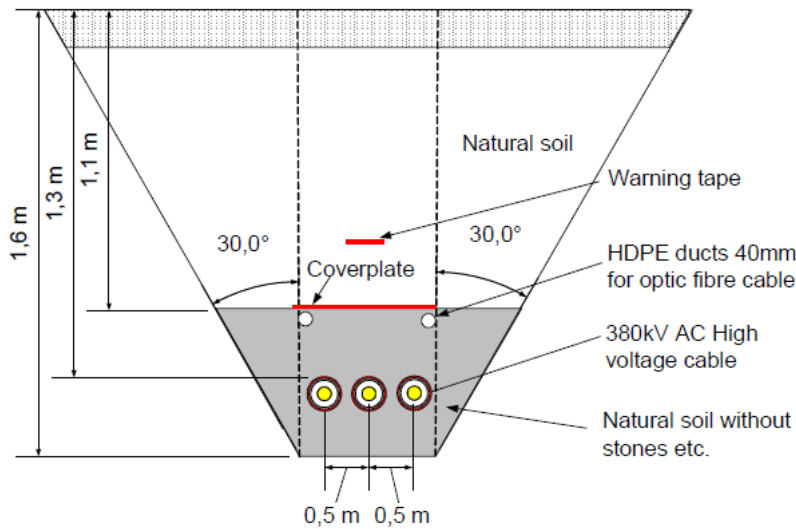


Figure 30: Trench of the 380 kV AC cable

3.7.1 Location

Location of the route is shown in figure 31.

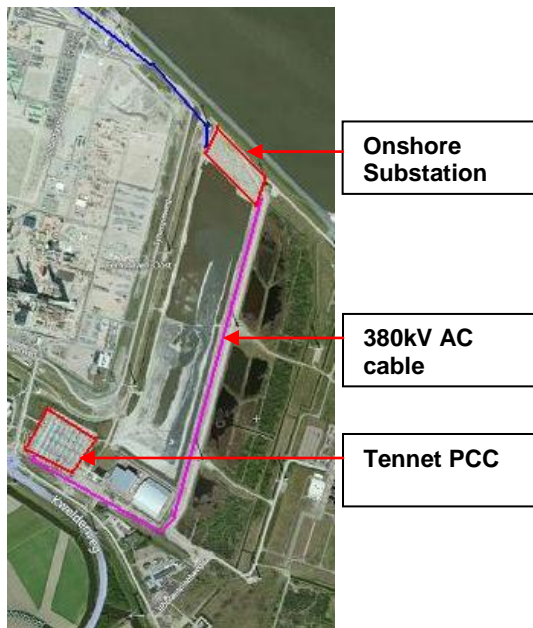


Figure 31: 380 kV AC cable route

3.7.2 Installation of the cables

After excavation of the trench, a cable reel will be installed at the beginning of the trench and a winch will be installed at the end of the trench. The pulling wire of the winch will be laid over cable rollers and connected to the cable. After connecting the pulling wire the winch will pull the cable into the trench.

This will be repeated for the other cable reels. After the cables are installed into the trench they will be jointed with one joint per phase. The trench will be closed direct after the installation of the cables, respecting tests that have to be executed and except for the jointing location. This will be done after the jointing process is finished. For this section a length of 1700 metres of cable will be needed and the cables will be loaded onto 6 cable reels.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

3.7.3 Crossing cooling pipes of Eemsmond Energy

Near the onshore substation there will be in the future cooling pipes installed for a new Energy plot next to the Gemini substation. The top of the pipes will be installed on 1.25 m and the diameter of the pipes will be 0.9 m. The installation of the Grid Connection cable will be done on 2.75 m to get the minimal clearance of 0.5 m.

3.7.4 Jointing

In the route there will be 3 joints used to connect the cables to each other. After the jointing process the pit will be closed again.

3.7.5 Crossing Gasunie pipe

The live gas pipeline of Gasunie will be crossed near Tennet Oudeschip. The pipe is installed on a depth of 2.2 m. below surface. A minimal clearance of 1.5 m between the gas pipe and the Grid Connection cable will be held.

3.7.6 Execution time

The execution period for the Grid Connection cable route will be approximately:

Preparation of ramps track	5 days
Excavation of trench of 1700m	17 days
Installation of drainage	3 days
2 times installation of 1x3x1 cable parts	3 days
Crossings	4 days
3 times jointing process (3x2 days)	6 days
Closing the trench	6 days
 Duration (approximately)	 42 days

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

4 Planning

If other projects will run in parallel with the execution of this project, GSP will have to inform us in due time, so contact can be made with the other project(s) to align the works/planning.

Planning is based on a 5-day workweek.

Joint at the landfall	May 2015
Western side of the Eemshaven	March – May 2015
Horizontal Direction Drill (HDD) Doekegatkanaal	August – September 2014
Eastern side of the Eemshaven	May – July 2015
Grid Connection cable route	March – May 2015

Project:	Gemini	Date:	26-09-2012
Project No:	14.4082	Rev. No.:	C5
Department:	Offshore Wind Projects	Prep.:	SML/RLS
Title:	Outline Method Statement Land Cable Installation	Chkd./App.:	

Appendix A: Proefsleuven Eemshaven - Gemini project

Project:	Gemini	Date:	26-09-2012
Project No:	14.4082	Rev. No.:	C5
Department:	Offshore Wind Projects	Prep.:	SML/RLS
Title:	Outline Method Statement Land Cable Installation	Chkd./App.:	

Appendix B: Ensol_PRT_2010 19 Werkinstructie grondonderzoek

Project:	Gemini	Date:	26-09-2012
Project No:	14.4082	Rev. No.:	C5
Department:	Offshore Wind Projects	Prep.:	SML/RLS
Title:	Outline Method Statement Land Cable Installation	Chkd./App.:	

Appendix C: Route Gemini - GRS with test trenches and G-values

Project:	Gemini	Date:	26-09-2012
Project No:	14.4082	Rev. No.:	C5
Department:	Offshore Wind Projects	Prep.:	SML/RLS
Title:	Outline Method Statement Land Cable Installation	Chkd./App.:	

Appendix D: Stakeholders out of the preliminary Klic-Alert

Bijlage 8

Volledige lijst beschermde vissoorten Flora- en faunawet

Uit van Keeken et al. 2010:

Latijnse naam	F&F	Rode lijst	Aanwezigheid	Vr
<i>aurata</i>	2		zeldzaam	
<i>ulius bubalis</i>	2		zeldzaam	
<i>niosus microcephalus</i>	2		zeer zeldzaam	
<i>tina presbyter</i>	2	bedreigd	minder algemeen	
<i>nathus acus</i>	2		minder algemeen	
<i>ius cataphractus</i>	2		algemeen	
<i>orhinus canicula</i>	2		minder algemeen	
<i>gonus oxynchus</i>	3_IV	OS.PAR	zeer zeldzaam	
<i>enus lampraetaeformis</i>	2		zeldzaam	
<i>orhinus stellaris</i>	2		zeldzaam	
<i>chthys vipere</i>	2		zeer algemeen	
<i>stes viviparus</i>	2		niet op NCP	
<i>is montagui</i>	2	gevoelig	zeldzaam	
<i>plis luribriciformis</i>	2		zeldzaam	
<i>nathus rostellatus</i>	2		algemeen	
<i>nina sphyraena</i>	2		niet op NCP	
<i>microcellata</i>	2	IUCN	zeer zeldzaam	
<i>roschistus pictus</i>	2		minder algemeen	
<i>olabrus rupestris</i>	2		niet op NCP	
<i>naevus</i>	2		zeldzaam	
<i>allogobius linearis</i>	2		algemeen	
<i>ollicus muelleri</i>	2		zeldzaam	
<i>roschistus lozanoi</i>	2		algemeen	
<i>mda</i>	2		zeer zeldzaam	
<i>iberesox saurus</i>	2		zeer zeldzaam	
<i>ys murrayi</i>	2		niet op NCP	
<i>roschistus norvegicus</i>	2		niet op NCP	
<i>a septentrionalis</i>	2		zeldzaam	
<i>rosomus regius</i>	2		zeldzaam	

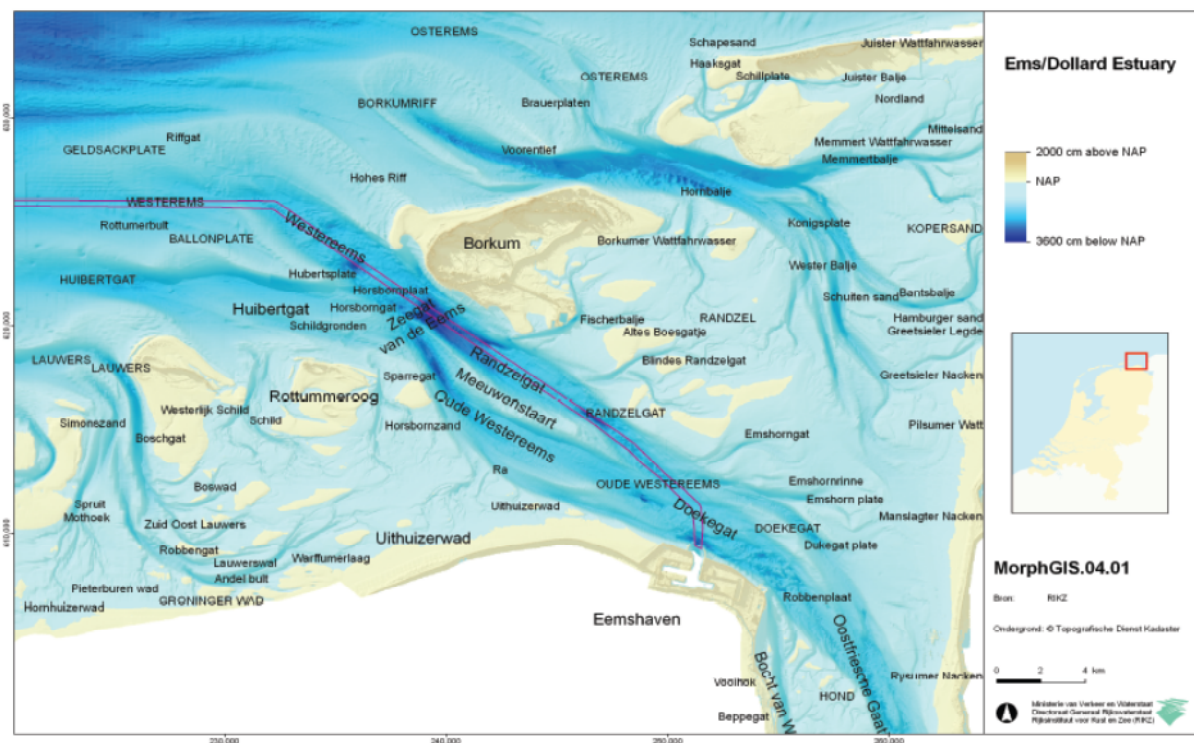
Latijnse naam	F&F	Rode lijst	Aanwezigheid	Voor
<i>Alnus pedunculata</i>	2		zeldzaam	
<i>Alnus glutinosa</i>	2		niet op NCP	
<i>Alnus incana</i>	2		algemeen	
<i>Alnus reticulata</i>	2		minder algemeen	
<i>Alnus maximus</i>	2	IUCN, OSPAR, CITES	zeldzaam	
<i>Alnus fluviatilis</i>	2	IUCN	zeldzaam	
<i>Alnus bogaraveo</i>	2		zeldzaam	
<i>Alnus scorpoides</i>	2		niet op NCP	
<i>Alnus glaberrima</i>	2		zeer algemeen	
<i>Alnus nobiliana</i>	2		zeer zeldzaam	
<i>Alnus lupulina</i>	2		minder algemeen	
<i>Alnus glutinosa</i>	2		niet op NCP	
<i>Alnus phoenicea</i>	2		zeldzaam	
<i>Alnus sibirica</i>	2		zeer zeldzaam	
<i>Alnus japonica</i>	2		zeer zeldzaam	
<i>Alnus acuta</i>	2		zeer zeldzaam	
<i>Alnus maritima</i>	2		minder algemeen	
<i>Alnus carolinensis</i>	2		zeldzaam	
<i>Alnus tyrolensis</i>	2	verdwenen	zeer zeldzaam	
<i>Alnus cuneata</i>	2		minder algemeen	
<i>Alnus maritima</i>	2	gevoelig	zeldzaam	
<i>Alnus maritima</i>	2	IUCN, OSPAR	verdwenen	
<i>Alnus maritima</i>	2	OSPAR, verdwenen uit wild	zeer zeldzaam	
<i>Alnus maritima</i>	2	ernstig bedreigd	zeer zeldzaam	
<i>Alnus maritima</i>	2		niet op NCP	
<i>Alnus maritima</i>	2		zeer zeldzaam	
<i>Alnus maritima</i>	2	gevoelig	minder algemeen	
<i>Alnus maritima</i>	2		zeer zeldzaam	
<i>Alnus maritima</i>	2		zeldzaam	
<i>Alnus maritima</i>	2		zeer zeldzaam	

Bijlage 9 Natuurlijke morfodynamiek

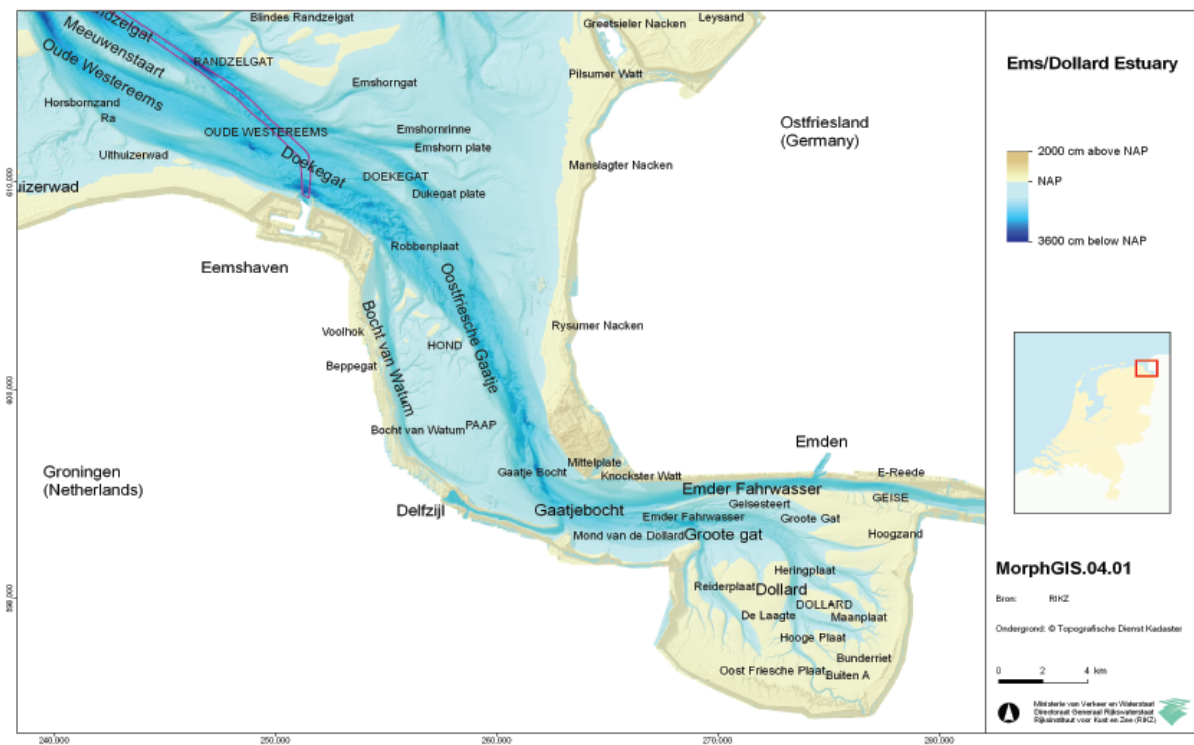
Getijstromingen en windgolven induceren sedimenttransporten. Het grootste deel van deze sedimenttransporten wordt gevormd door sediment dat onder invloed van het dubbeldaags getij (M2-getij) heen en weer beweegt. Gemiddeld over een getijperiode heffen de transporten gedurende vloed die gedurende eb op en zij leiden dan ook niet tot veranderingen in de bodemligging. Door andere getijcomponenten en fysische mechanismen kunnen sedimenttransporten ontstaan die weliswaar een factor 10 of meer kleiner zijn dan de sedimenttransporten door het dubbeldaagsgetij, maar die niet uitmiddelen over de getijperiode en dus tot bodemveranderingen kunnen leiden. Op basis van de mechanismen die deze getijgemiddelde sedimenttransporten veroorzaken en de grootte van de dynamiek van de bodem kan men de Nederlandse kustzone in ruwweg drie gebieden verdelen: de Noordzee, de Noordzeekust en de zeegaten.

Het beoogde tracé van de elektriciteitskabel loopt door twee van deze gebieden: de zeegaten, of om precies te zijn het Zeegat van de Eems, en de Noordzee. In deze bijlage zal dan ook de natuurlijke morfodynamiek, de verandering van de bodemligging door natuurlijke processen, worden beschreven voor deze twee gebieden. Aangezien het tracé niet langs de kust loopt is de beschrijving van de natuurlijke morfodynamiek langs de Noordzeekust achterwege gelaten. Naast deze beschrijving zal de verandering in de bodemligging door het graven van de kabelgeul vergeleken worden met de grootte van de natuurlijke veranderingen die in deze gebieden plaatsvinden.

Morfodynamiek Zeegat van de Eems



Figuur 5: bathymetrische kaart uit 2005 van het noordelijk deel van het Zeegat van de Eems samen met de hoofdvaaergeul naar de Eemshaven.



Figuur 6: bathymetrische kaart uit 2005 van het zuidelijk deel van het Zeegat van de Eems samen met de hoofdvaargeul naar de Eemshaven.

De zeegaten langs de Nederlandse kust, welke te vinden zijn in de Zeeuwse en Zuid-Hollandse delta en in het Waddengebied, hoewel verschillend van vorm, bestaan allemaal uit dezelfde elementen. Dit zijn de monding van het zeegat, de buitendelta, een volume sediment dat zich aan de Noordzezijde van de monding bevindt, het bekken en de hoofdebgeul(en) die door het bekken naar de monding loopt (lopen). In het geval van het Zeegat van de Eems zijn deze elementen respectievelijk het Huibertgat en Westereems (mond), Borkummer-rif, Ballonplate, Rottummer-rif (buitendelta), Eems-Dollardestuarium (bekken) en Oostfriesche Gaatje, Doekegat, Randzelgat, Oude Westereems (hoofdebgeul). Zie Figuur 5 en 6 voor de locaties.

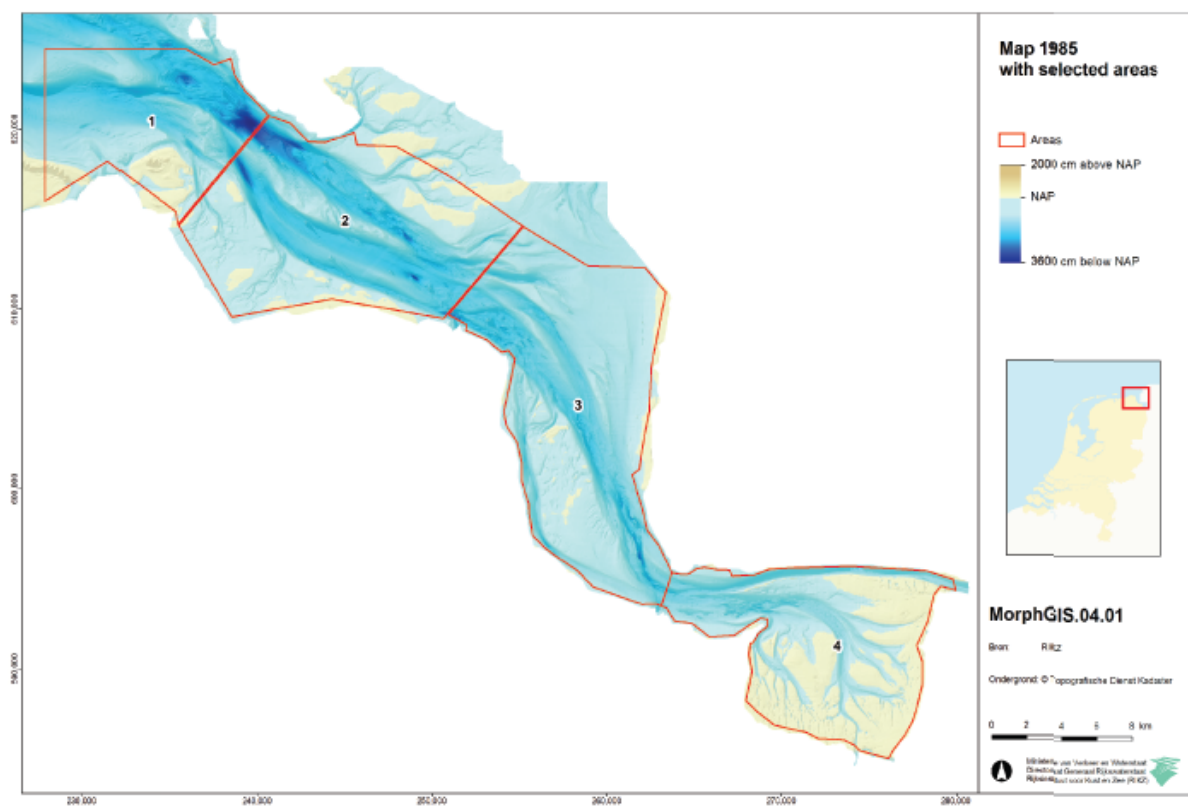
De morfodynamiek van een zeegat wordt vooral gekenmerkt door een sterke koppeling tussen de bodemligging en het getij: stromingen induceren getijgemiddelde sedimenttransporten, hierdoor verandert de bodemligging in het bekken, dit verandert op zijn beurt weer de manier waarop het getij zich in het Zeegat voortplant hetgeen weer de getijgemiddelde sedimenttransporten verandert. Deze koppeling tussen hydrodynamica en morfodynamica leidt tot veranderingen in de bodemligging op zowel macro-schaal (verdeling sediment over het hele Zeegat), meso-schaal (verdeling van de geulen over het Zeegat) als micro-schaal (vorm van de geulen).

Morfologie op macro-schaal

Het getij langs de Nederlandse kust kent een vloeddominantie. Dit betekent dat de vloedperiode, de periode waarbij water de monding instroomt, korter is dan de ebperiode, maar de stroomsnelheden gedurende de vloedperiode wel hoger zijn. Dit leidt tot een getijgemiddeld sedimenttransport het bekken in. Door bodemwrijving in de ondiepe bekken verandert het profiel van de stroomsnelheid als functie van tijd wanneer men verder het bekken ingaat. En deze verandering genereert getijgemiddelde transporten in zeewaartse richting (Dongeren en Vriend, 1994; Oost en Boer, 1994; Schuttelaars en De Swart, 1997).

Wanneer deze transporten niet in evenwicht zijn zal netto sedimenttransport van danwel naar de buitendelta plaatsvinden. Uiteindelijk verandert de bodem het stroomsnelheidsprofiel dusdanig er een dynamisch evenwicht tussen de inwaartse en uitwaartse transporten ontstaat.

Door menselijk ingrijpen in de bodem van het bekken zou het bekken uit dit evenwicht gebracht kunnen worden met als gevolg een grote aanpassing van de natuurlijke morfodynamiek om weer terug te keren naar de evenwichtssituatie. Voor het Zeegat van de Eems is de evenwichtstoestand halverwege de 19^{de} eeuw verstoord door het inpolderen van delen van de Dollard, hetgeen tot een verkleining van het bekken heeft geleid. Voor vier verschillende delen van het estuarium is voor de periode 1985-2005 de zandbalans uitgerekend aan de hand van dieptemetingen en baggervolumes (Hartsuiker, G. e.a., 2007). Dit laat gezien dat gedurende deze periode Zeegat van de Eems nog immer niet in evenwicht was: er vond een gemiddelde netto import van 0,71 Mm³ per jaar plaats.



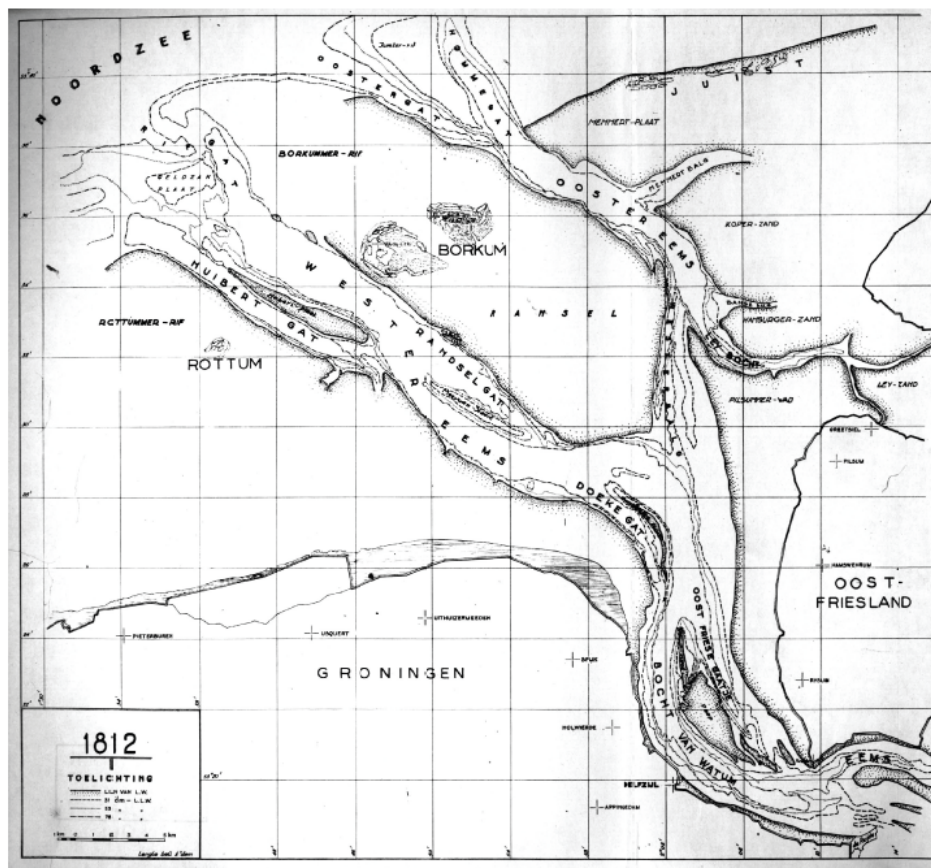
Figuur 7: locatie van de verschillende gebieden gebruikt in navolgende tabel.

	Trend dieptemetingen [Mm ³ /jaar]	Netto baggervolume [Mm ³ /jaar]	Natuurlijke trend [Mm ³ /jaar]
Gebied 1	-0,60	-0,29	+0,31
Gebied 2	+0,84	-0,01	+0,85
Gebied 3	+1,14	+6,09	-4,95
Gebied 4	+0,10	-4,40	+4,50

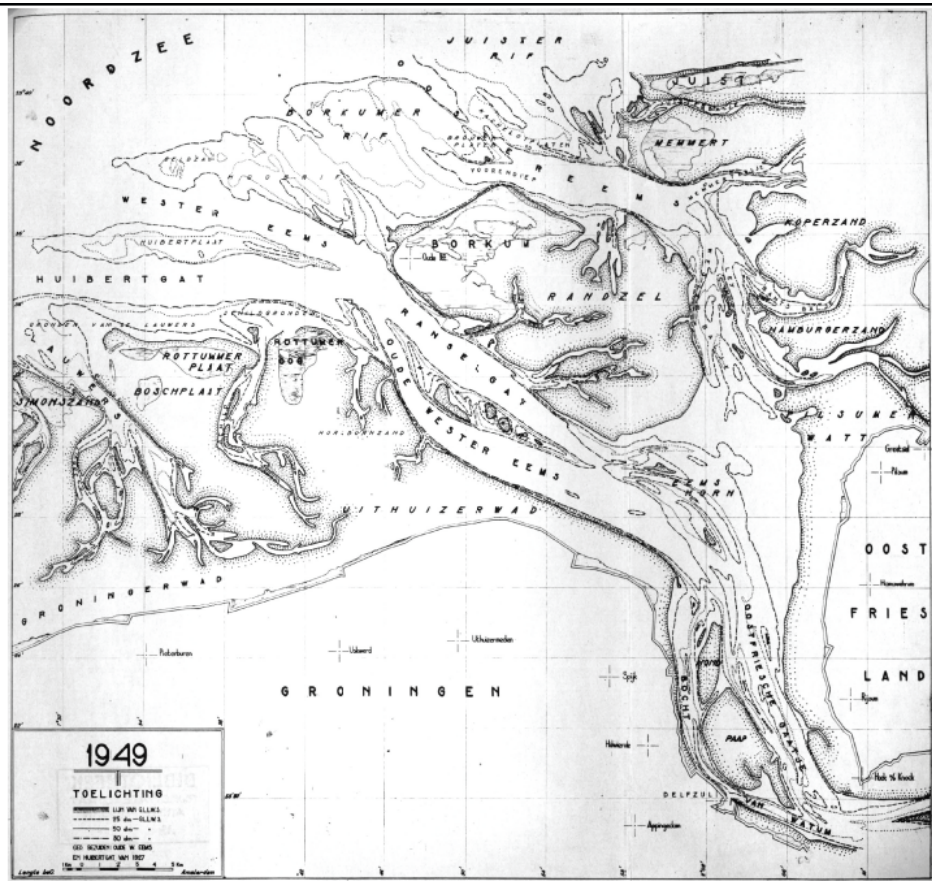
Tabel 4: trend in bodemvolumes voor verschillende gedeeltes van de Eems.

Bij het leggen van de kabel ten westen van de Oude Westereems (KP 0-14.6) vindt na het graven en leggen van de kabel weer opvulling van de kabelgeulplaats en wordt er dus geen sediment aan het bekken onttrokken. Bij het passeren van de kreek Ra wordt wel overwogen om het baggervolume niet direct terug te verspreiden, maar de opvulling van de geul over te laten aan natuurlijke processen. Mocht, in het meest ongunstige geval, het baggervolume buiten het Zeegat van de Eems verspreid worden, dan zou dit tot een onttrekking van $0,32 \text{ Mm}^3$ sediment aan het systeem leiden. Dit is een factor twee kleiner dan de natuurlijke jaarlijkse import van sediment in het systeem. Het baggeren remt het herstel van het evenwicht dus lichtelijk af (een 0,5 jaar op een proces met een tijdschaal van >100 jaar), maar het gebaggerde volume is niet groot genoeg om de grootschalige natuurlijke morfodynamiek te keren.

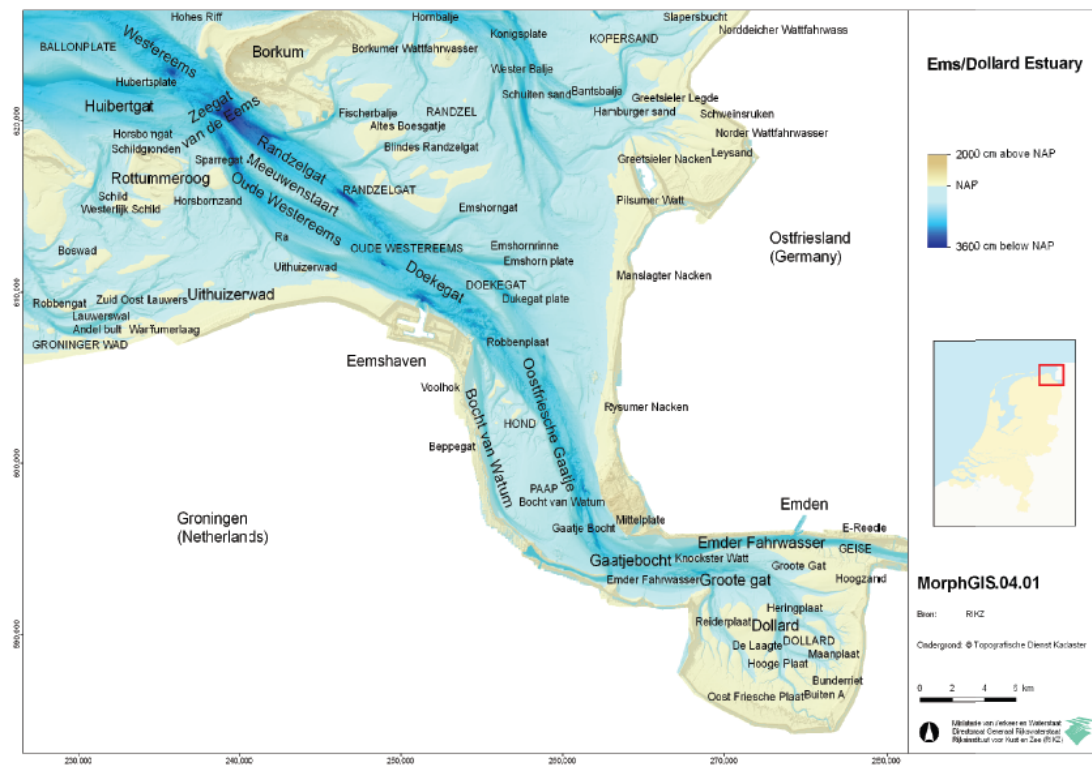
Morfologie op meso-schaal



Figuur 8: bathymetrische kaart van Eemsmoeding in 1812.



Figuur 9: bathymetrische kaart Eemsmonding 1949.



Figuur 10: bathymetrische kaart Eemsmonding 2005.

De ligging en de grootte van de diverse geulen in het Zeegat van de Eems is aan natuurlijke verandering onderhevig. Figuur 8, 9 en 10 tonen de ligging en de grootte van de diverse geulen in het Zeegat van de Eems voor drie verschillende momenten. Analyse van deze figuren door Gerritsen (1952) heeft laten zien dat de grootste verandering in het geulenpatroon zich in de negentiende eeuw heeft voltrokken. In 1812 werd de hoofdegeul gevormd door de Bocht van Watum en de Westereems en de Oostereems. Sindsdien zijn de ondieptes in het Oostfriesche Gaatje, Ranzelgat, Huibertgat en het Doekegat doorbroken. Daarnaast is de Westerbalg dichtgeslibd en hetzelfde lot lijkt toe te vallen aan de Bocht van Watum. Als gevolg van deze veranderingen is het Waddengebied ten oosten van Borkum tegenwoordig gescheiden van het Zeegat van de Eems en volgt de hoofdegeul in 1949 een geheel nieuwe route, namelijk via het Oostfriesche Gaatje, Ranzelgat, Westereems en Huibertgat. Sinds 1949 is dit patroon nauwelijks veranderd, al zet de verzanding van de Bocht van Watum zich wel voort.

Dit soort veranderingen in de grootte van de geulen blijken gerelateerd te zijn aan veranderingen in het volume water dat door de geulen stroomt en vice versa. Voor de Nederlandse zeegaten is de natuurlijke morfologische ontwikkeling van geulen zodanig dat zij naar een evenwichtstoestand toe gaan. Op basis van empirische data is vastgesteld dat deze evenwichtstoestand goed beschreven kan worden door stabiliteitsrelaties zoals die van (Van de Kreeke en Haring, 1980)

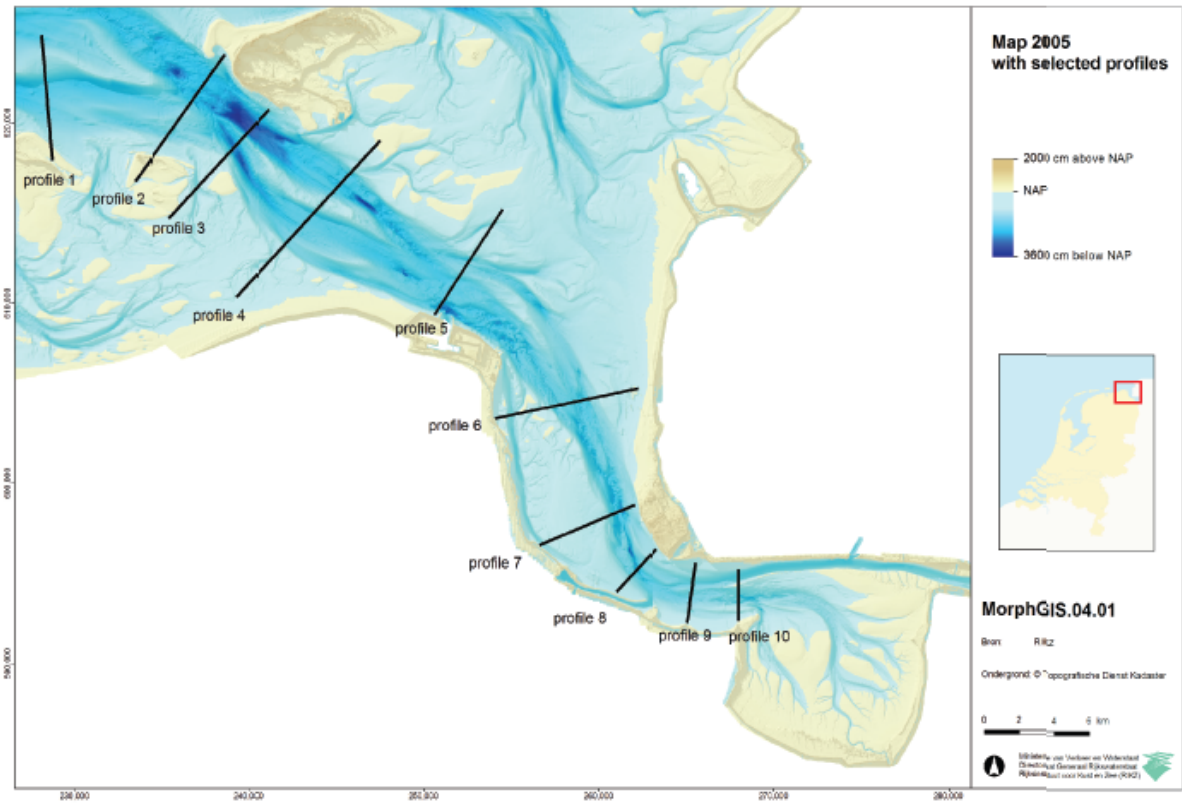
$$V = 12195 A$$

Hierin is V het vloedvolume dat gedurende gemiddelde getijcondities door de geul stroomt in m^3 en A de doorsnede van de geul onder NAP in m^2 . Onderzoek door Kiezebrink (1996) heeft laten zien dat deze relatie ook toepasbaar is voor de geulen in het Zeegat van de Eems. In speciaal laat deze relatie zien dat als een verkleining het vloedvolume door de geul tot een verkleining van de geuldoorsnede leidt, hetgeen weer tot een verkleining van het vloedvolume zou kunnen leiden, etc. totdat een nieuw evenwicht bereikt is bij een kleinere dwarsdoorsnede of totdat de geul verzand is. Muta mutandis zal een vergroting van het vloedvolume tot een nieuw evenwicht bij grotere geuldoorsnede leiden.

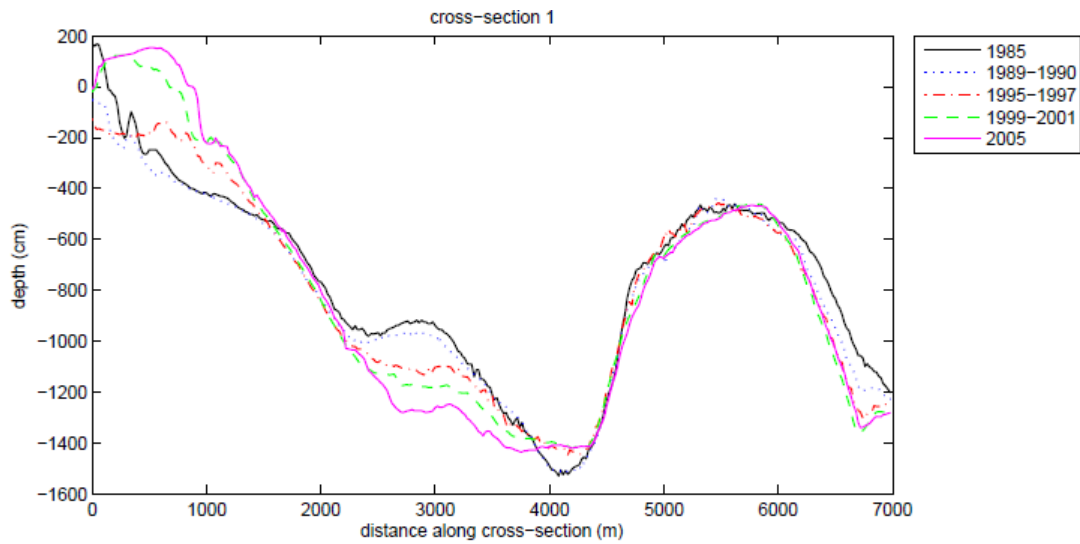
Onttrekking van sediment aan de geul of de geulwand voor het aanleggen van de kabel vergroot de doorsnede van de geul. Dit zou een overgang naar een nieuw evenwicht kunnen triggeren. Voor de baggerwerkzaamheden ten behoeve van het op diepte houden van de vaargeul door de Eems is door (Hartsuiker, G. e.a., 2007) met behulp van een numeriek hydrodynamisch model onderzocht of dit het geval was. Het bleek dat de veranderingen in vloedvolumes door baggerwerkzaamheden (1-2%) veel kleiner waren dan de onzekerheid in de gemeten vloedvolumes (10%). Bij aanleg van de kabel zal in het Huibertgat een aanzienlijke hoeveelheid sediment worden onttrokken (2,65 Mm^3 tussen KP 14.6 en KP 37). Het Huibertgat heeft in de huidige situatie een doorsnede van $2 \cdot 10^4 m^2$. De baggerwerkzaamheden leiden dus tot een initiële vergroting van de doorsnede van 0,6%. Aannemende dat de verandering van vloedvolume door het baggeren redelijk schaalt met de toename van de doorsnede, valt de verandering in vloedvolume door het baggeren in het niet bij de natuurlijke variatie in vloedvolume. Significante verschuiving van het evenwicht is dus niet te verwachten.

Morfologie op micro-schaal

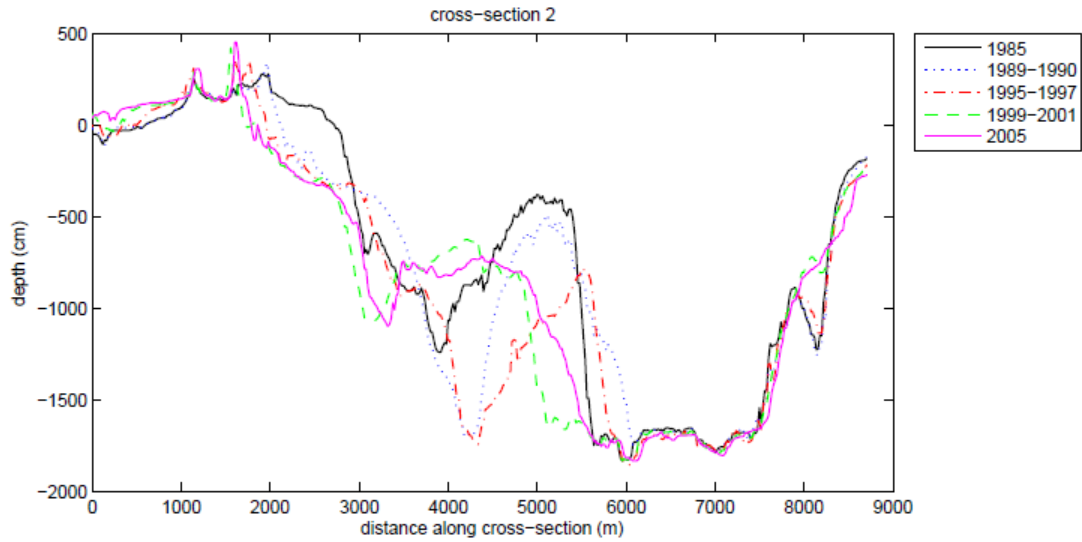
Met de morfologie op micro-schaal wordt in deze bijlage de verandering van de vorm, ligging en grootte van de diverse geulen in het zeegat bedoeld. Gedreven door natuurlijke processen veranderen de geulen steeds van vorm en ligging. Op de buitendelta wordt dit vooral veroorzaakt door de interactie van het getij dat het zeegat in en uitstroomt en het getij dat de Noordzeekust volgt (Van Veen, 1936). In het bekken van het zeegat speelt uitbochten een belangrijke rol (Van Veen, 1950). Om een indicatie te krijgen van de grootte van de natuurlijke dynamiek van de geulen in het Zeegat van de Eems zijn voor een aantal geulen dwarsdoorsnedes voor de periode 1985-2005 gemaakt (Hartsuiker, G. e.a., 2007). Deze dwarsdoorsnedes zijn te zien in Figuur 12 tot en met 21.



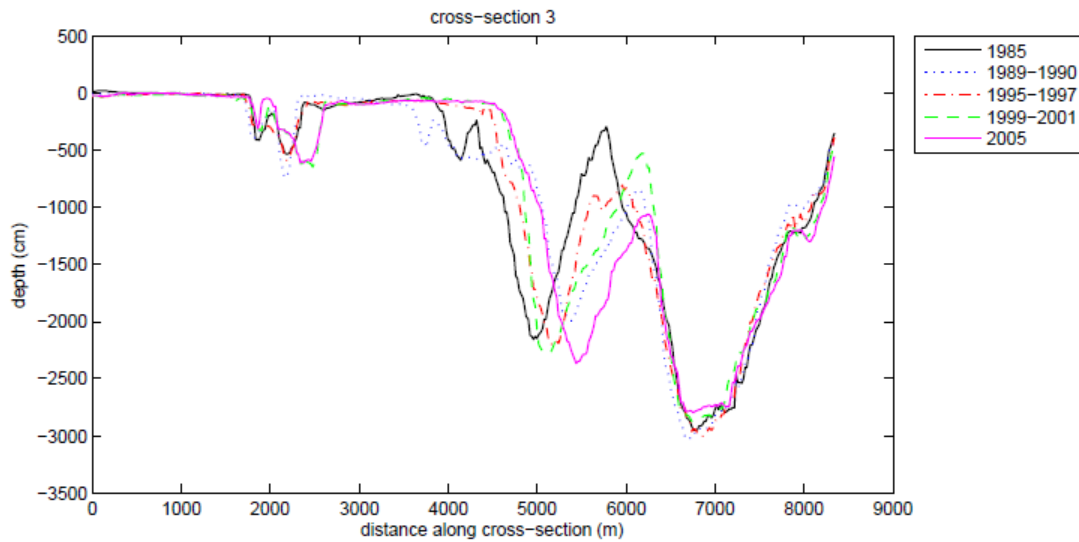
Figuur 11: kaart met de locatie van de verschillende dwarsdoorsnedes.



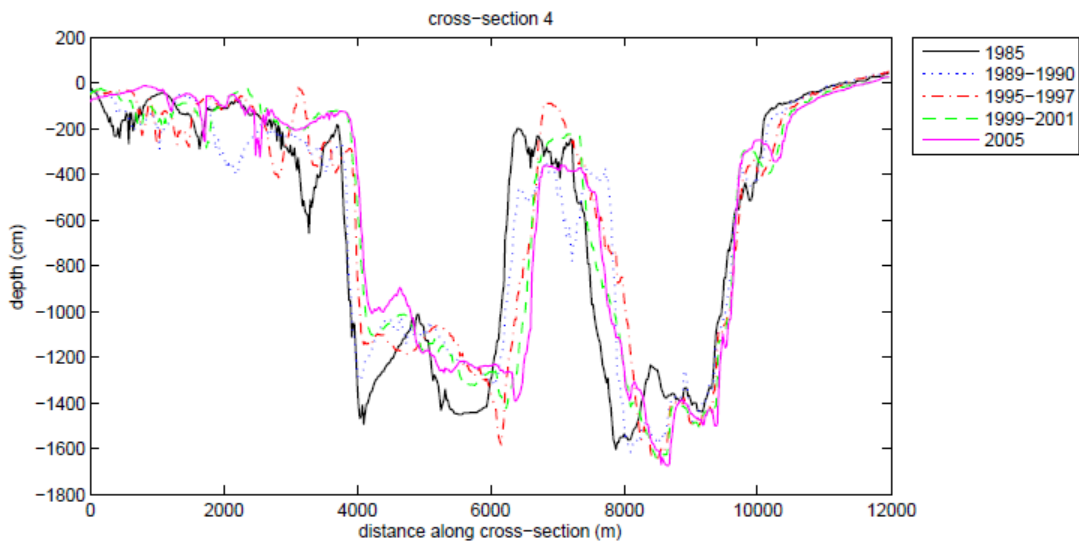
Figuur 12: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 1.



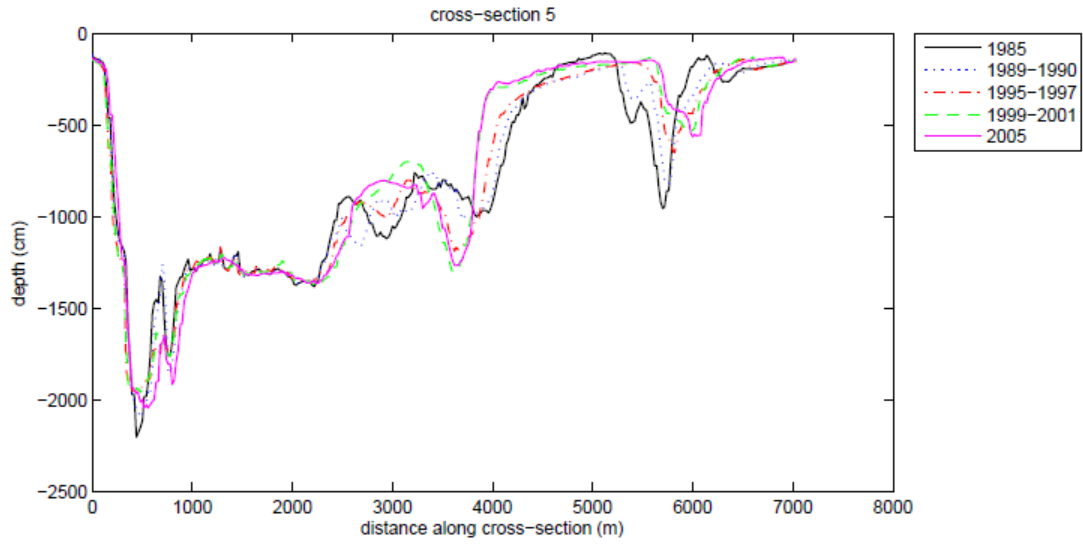
Figuur 13: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 2.



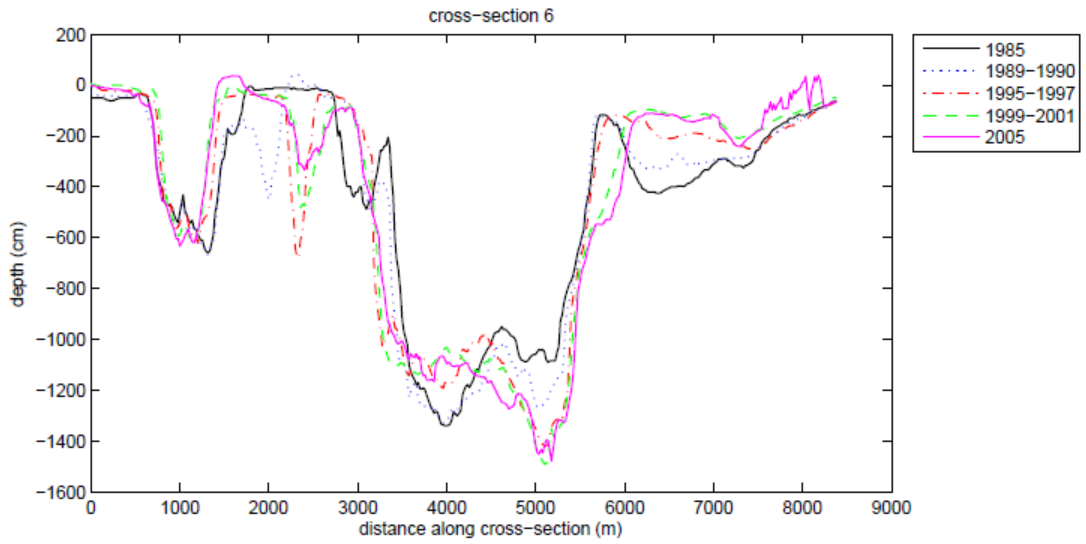
Figuur 14: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 3.



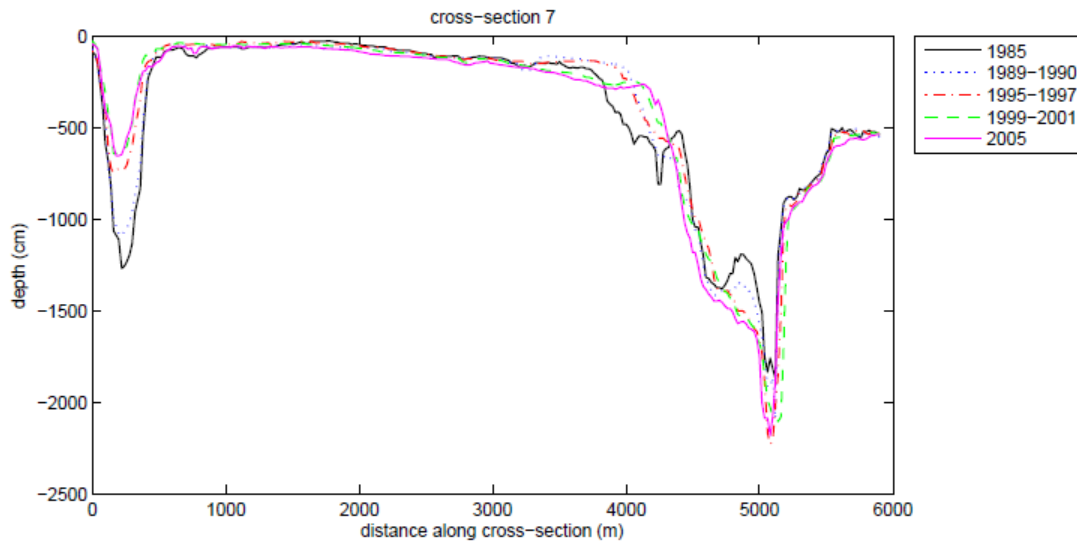
Figuur 15: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 4.



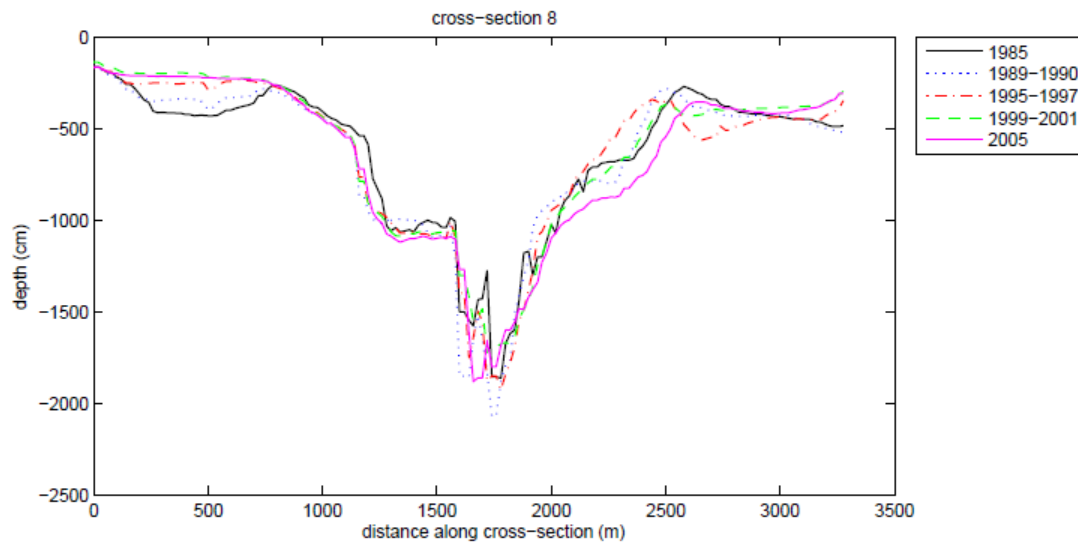
Figuur 16: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 5.



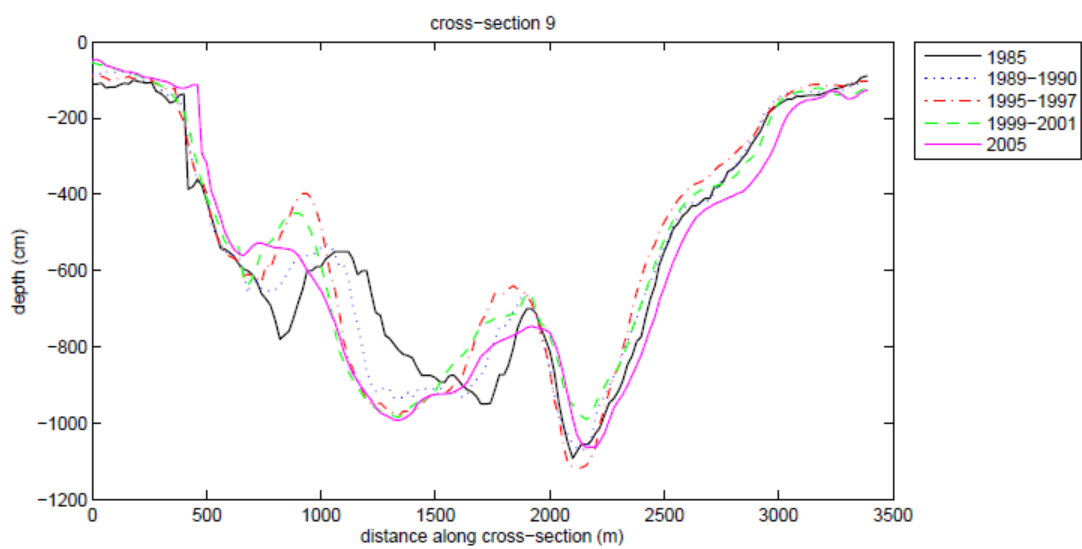
Figuur 17: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 6.



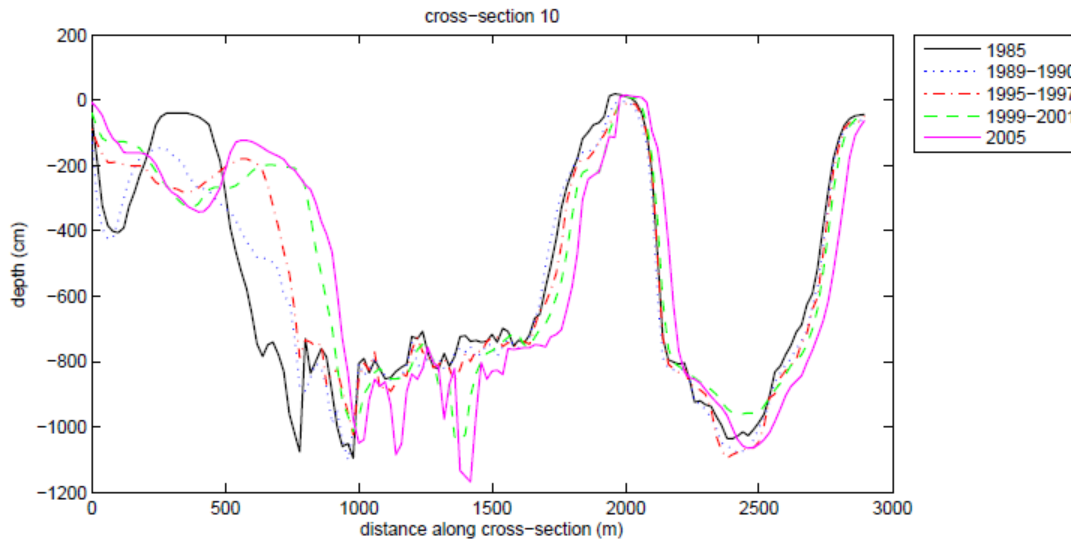
Figuur 18: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 7.



Figuur 19: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 8.



Figuur 20: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 9.



Figuur 21: bodemligging voor verschillende jaren in dwarsdoorsnede 10.

In dwarsdoorsnede 1 is verbreding van de diepere gedeelten van het Huibertgat te zien samen met een zuidwestelijke migratie van de diepe geulbocht. Aan de bovenzijde van de geul vindt sedimentatie plaats.

Verder zuidwaarts is te zien dat het Huibert gat aan de bovenzijde breder wordt door erosie van de ondiepere gedeelten. Deze verbreding vindt plaats aan de zuidzijde van het Huibertgat, de westzijde van de Ballonplate blijft vrijwel ongewijzigd. Ook de diepte van het Huibertgat verandert niet.

De Oude Westereems, in doorsnede 3 en 4, laat een verschuiving naar het noordoosten zien richting Borkum en het Randzelgat. In doorsnede 4 is te zien dat de westelijke oever Randzelgat, dat ten oosten van de Oude Westereems ligt, zelf ook onderhevig is aan een verschuiving naar het noordoosten. De grootte van de verschuiving voor deze twee geulen is ongeveer 200 meter over de periode 1985-2005.

De Oude Westereems en het Randzelgat komen samen in het Doekegat dat weergegeven is in doorsnede 5. De doorsnede laat in de oostelijke gelegen buitenbocht een verdieping van zo'n 4 meter zien. Net ten westen van deze verdieping vindt een verondieping van zo'n 3 meter plaats. Daarnaast wordt de ondiepte die zich ten oosten van de geul bevindt breder.

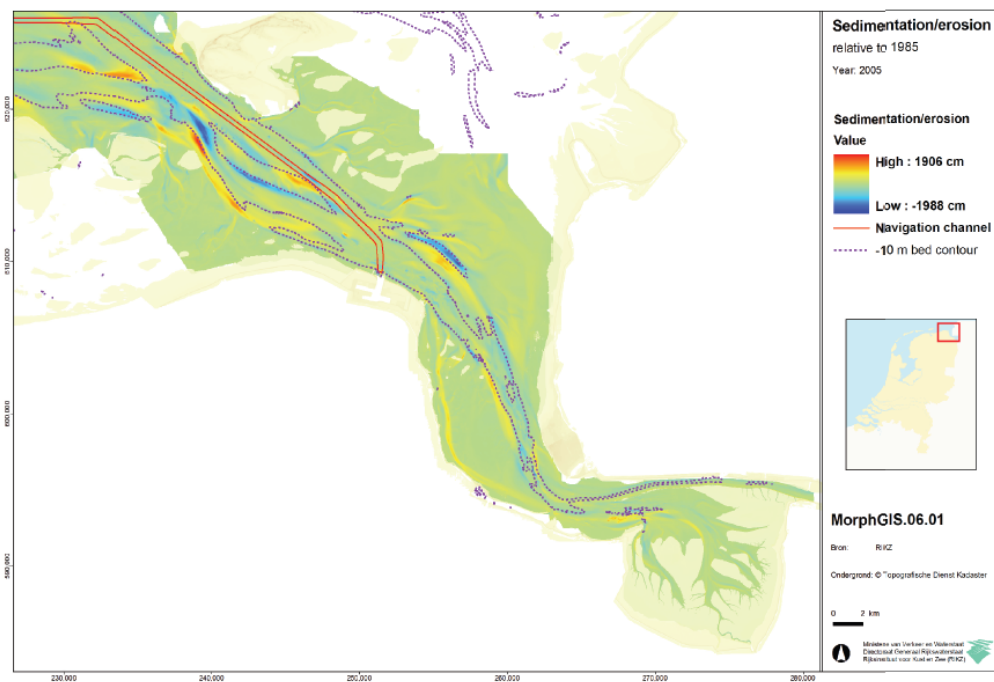
In doorsnedes 6,7 en 8 zijn de geulen met de namen Bocht van Watum (helemaal links) en het Oostfriesche Gaatje (helemaal rechts) te zien. In de periode 1985-2005 neemt de diepte van het Oostfriesche Gaatje in het noordelijk toe met zo'n 3 meter. Tevens vindt er aan beide kanten verbreding van zo'n 100 meter plaats. De Bocht van Watum laat een tegengestelde trend zien: de geul versmalt (doorsnede 6) en verondiept (doorsnede 7 en 8). Aan de zuidzijde (doorsnede 8) is de verondieping dusdanig dat er op deze locatie sinds 1995 geen sprake meer is van een geul.

De breedte, diepte en globale vorm van het profiel in doorsnede 9 verandert in de periode 1985-2005 nauwelijks. Wel vertoont de positie van de toppen en dalen in de bodem van de westelijke geulwand een grote variabiliteit: deze toppen en dalen, die zo'n 2 meter hoog zijn, verschuiven in deze periode zo'n 250 meter heen en weer.

In doorsnede 10 is tenslotte zien hoe de zuidelijke geul naar de Dollard 500 meter smaller wordt. De diepte blijft hierbij vrijwel ongewijzigd. De noordelijke geul vertoont niet zo'n versmalling maar schuift zo'n 50 meter naar het noorden.

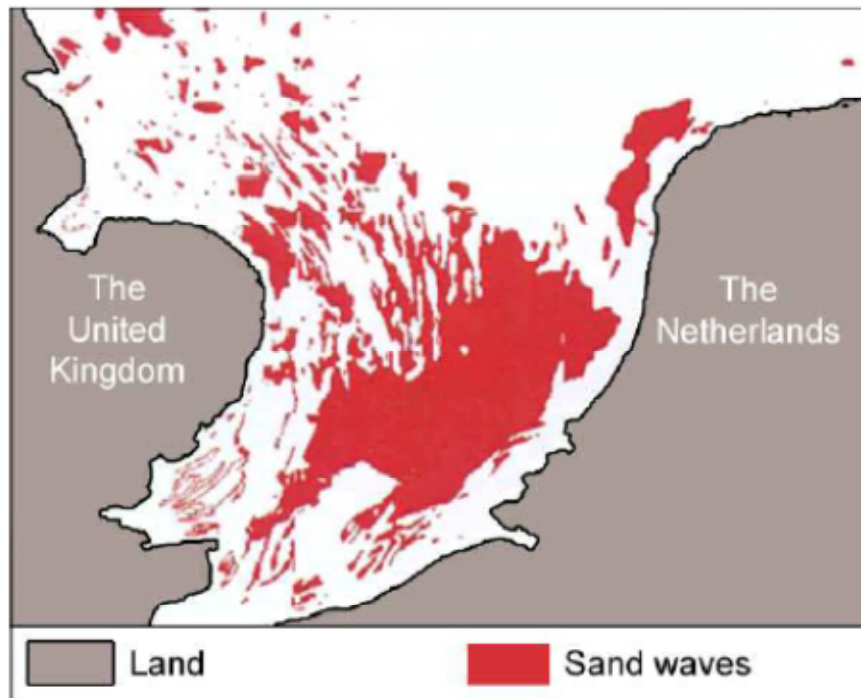
Ten slotte is Figuur 22 de erosie en sedimentatie van de bodem van het Eemsestuarium weergegeven in de periode 1985-2005. Duidelijk is te zien dat morfologische veranderingen met een schaal van een tiental meters per 20 jaar niet ongevoelbaar zijn in dit gebied.

Concluderend kan gezegd worden dat er in de periode 1985-2005 sprake is van continue morfologische veranderingen in het Zeegat van de Eems met verticale schalen van enkele meters en horizontale schalen van enkele honderden meters. De dimensies van de te baggeren geul, 3 meter diep (of de lokale variabiliteit in diepte als dit meer is) en rond de 40 meter breed, zijn van dezelfde orde als de natuurlijke korte termijn (tijdschaal van jaren) veranderingen in de morfologie van het Zeegat van de Eems en kunnen dus ten opzichte van de natuurlijke dynamiek verwaarloosd worden.



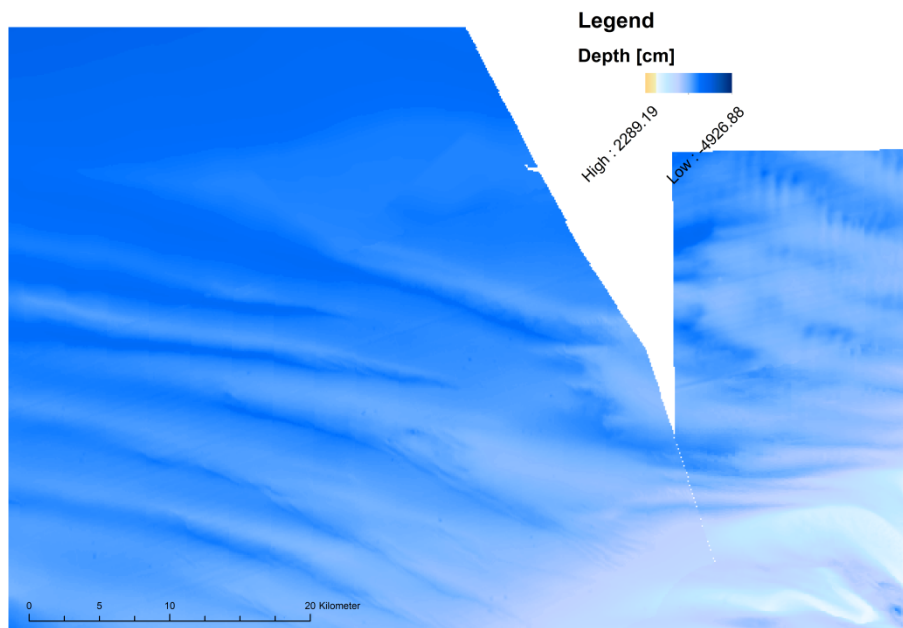
Figuur 22: verandering in bodemligging in de periode 1985-2005 samen met de hoofdvaargeul naar de Eemshaven (rood) en de -10 m NAP contouren (stippellijnen).

Morfodynamiek Noordzee



Figuur 23: voorkomen van zandgolven in de zuidelijke Noordzee (Hulscher en Brink, 2001).

De morfodynamiek van de Noordzee wordt gedomineerd door de getijgolf die zich vanaf het zuiden in de richting van Duitsland langs de Nederlandse kust voortplant. Door de grotere diepte en lagere stroomsnelheden is de dynamiek in dit gebied kleiner dan in de zeegaten. De meest dynamische component van de morfodynamiek in de Noordzee wordt gevormd door de zandgolven op de bodem. Deze zandgolven ontstaan door een feedback tussen een onregelmatigheid in de zeebodem en de stroming over deze onregelmatigheid. Typisch hebben zandgolven in de Noordzee een golflengte van 0.1-1 kilometer, een amplitude 1-10 meter een voortplantingssnelheid van 1-10 meter per jaar (Morelissen e.a., 2003).



Figuur 24: zeebodem benoordens de monding van de Eems (rechtsonder).

In het gebied ten noorden van de Eems zijn geen zandgolven aanwezig (zie Figuur 23). Wel zijn er op de bathymetrische kaart van het gebied (Figuur 24) in de nabijheid van de buitendelta's enkele zandbanken op de zeebodem te herkennen. De golflengte van deze banken is zo'n 4 km en ze hebben een amplitude van 1,5-2 meter. De typische voortplantingssnelheid van dit soort structuren is nog lager dan die van zandgolven, namelijk order 1 meter per jaar. Er kan dan ook gesteld worden dat de Noordzee benoordens de Eems een morfologisch stabiel en weinig gevarieerd gebied is.

Door het gebrek aan dynamiek in dit gebied is geen verandering van de natuurlijke morfodynamiek in dit gebied te verwachten. Aangezien de kabel in het buitengaatsse deel (KP 37-92) na aanleg begraven wordt, zal de huidige morfologie bovendien niet veranderd worden.

Referenties

- Dongeren, A. R., en H. J. Vriend. 1994. A model of morphological behaviour of tidal basins. *Coastal Engineering* 22:287–310.
- Dronkers, J. 1986. Tidal asymmetry and estuarine morphology. *Netherlands Journal of Sea Research* 20:117–131.
- Gerritsen, F. 1952. Historisch hydrografisch onderzoek Eems. Rijkswaterstaat, Hoorn.
- Hartsuiker, G., Grasmeijer, B., en Perk, L. 2007. Hydromorphological study for EIA of Eemshaven and EIA of fairway to Eemshaven. Alkyon Hydraulic Consultancy & Research.
- Hulscher, S. J. M. , en G. M. Brink. 2001. Comparison between predicted and observed sand waves and sand banks in the North Sea. *Journal of Geophysical Research. Pt. C: Oceans* 106:9327–9338.
- M. Kiezebrink. 1996. De dynamiek van het Eems-Dollard estuarium. rijkswaterstaat, directie Noord-Nederland.
- Morelissen, R., S. J. M. . Hulscher, M. A. . Knaapen, A. A. Németh, en R. Bijker. 2003. Mathematical modelling of sand wave migration and the interaction with pipelines. *Coastal Engineering* 48:197–209.
- Oost, A. P., en P. L. Boer. 1994. Sedimentology and development of barrier islands, ebb-tidal deltas, inlets and backbarrier areas of the Dutch Wadden Sea. *Senckenbergiana maritima. Frankfurt/Main* 24:65–115.
- Schuttelaars, H. M., en H. E. De Swart. 1997. An idealized long-term morphodynamic model of a tidal embayment.

Van Veen, J. 1936. Eenige opmerkingen over het zandtransport van stroomen. Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap 53.

Van Veen, J. 1950. Eb- en vloodschaarsystemen in de Nederlandse getijwateren. Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap 67:303–325.

Bijlage 10 Passende Beoordeling

Gezien de omvang van de Passende Beoordeling is deze separaat bijgevoegd.

Bijlage 11 Vertroebelingsstudie

Deze bijlage is opgenomen in de Passende Beoordeling, bijlage 20.

Bijlage 12 Effecten van vertroebeling op instandhoudingsdoelen

Deze bijlage is opgenomen in de Passende Beoordeling, bijlage 21.