Søkabler

Udvalgte referencer

2026



NIRAS medvirker til installationen af nye søkabler

Når man etablerer nye offshore-kabler, er der flere elementer, man skal tage højde for. Det gælder uanset indholdet af kablet. Dette omfatter, men er ikke begrænset til:

- Nedgravningsdybder
- Ilandføring
- Projektforundersøgelser
- Konstruktionsmetoder og uddybning
- Vurderinger af miljøpåvirkning og sedimentspredning
- Skred, beskyttelse mod skred og havbundsbevægelser
- Risikovurderinger
- Input til BOQ
- Input til prisvurderinger
- Hydrodynamiske kræfter
- Numerisk modellering og CFD

Disse tjenester omfatter alt, hvad der har med rørledningens fysiske placering og stabilitet at gøre.



Signe Schløer
Afdelingsleder
+45 6039 4411
SSC@niras.dk



Klavs Bundgaard
Afdelingsleder
+45 6040 5670
KLBU@niras.dk

Optimerede og skræddersyede løsninger

For nye offshore-kabler er der en række undersøgelser, der kan foretages, og hos NIRAS bestræber vi os på at sikre, at vores kunder er tilfredse med det arbejde, vi lægger i vores projekter. Vi arbejder ofte med tværfaglige projekter og involverer flere interessenter, og derfor er samarbejde og involvering nødvendigt for yderligere succes.



Tony Erik Bergøe
Cheif advisor
+45 4810 4533
teb@niras.dk

NIRAS lægger vægt på at etablere en grundlæggende forståelse af det omgivende miljø og de lokale forhold, når vi udvikler bæredygtige løsninger. Vi har state-of-the-art numeriske modeller, MIKE-software, GIS, CFD og 3D CAD-software, der gør det muligt for os at styre, inspicere, udvikle, optimere og præsentere vores vurderinger og videre design.

En lang række af tjenester

Vores in-house specialister dækker alle nødvendige discipliner og har årtiers erfaring med at løse komplekse udfordringer. NIRAS er derfor ikke afhængig af input udefra for at løse de komplekse udfordringer omkring søkabler.



VVM for Baltic Pipe i Nordsøen og Lillebælt

Baltic Pipe er en kommende ny gasrørledning, der vil forbinde Danmark og Polen med de norske gasfelter. Gasrørledningen består blandt andet af nye gasrør i Nordsøen, Lillebælt, Østersøen og Polen. Udbygningen vil have en kapacitet på op til 10 milliarder kubikmeter gas om året. Baltic Pipe planlægges med henblik på at være klar til drift i 2022.

Baltic Pipe-projektet er et samarbejde mellem Energinet og det polske gastransmissionsselskab GAZ-SYSTEM. Energinet skal stå for planlægningen, etablering og den efterfølgende drift af den danske del af projektet, som omfatter anlæg på land samt i Nordsøen og i Lillebælt. GAZ-SYSTEM etablerer og ejer gasrøret på hele strækningen i Østersøen og udvidelserne i det polske gastransmissionsnet. Der er udarbejdet en samlet miljøkonsekvens-rapport for den danske del af Baltic Pipe-projektet. Miljøkonsekvensrapporten består af fem delrapporter, som dels omfatter strækningen på land, dels strækningen i Nordsøen, Lillebælt, Østersøen samt et ESPOO-dokument.

NIRAS har bistået Energinet med at udarbejde miljøvurderinger for den del af Baltic Pipe-gasrørledningen, der skal etableres gennem Nordsøen og Lillebælt. Som en del af ydelsen har NIRAS udarbejdet udkast til afgræsningsnotat i henhold til proceduren i den nye miljøvurderingslov. Til miljøkonsekvensrapporten har NIRAS beskrevet og vurderet samtlige relevante fagdiscipliner. Der har blandt andet været fokus på sedimentspredning, støjpåvirkninger, marinbiologiske forhold, skibstrafik, sejlads og rekreative interesser. NIRAS har som grundlag for vurderingerne blandt andet gennemført støjbe-regninger både på land og i havet.

Der er udarbejdet en vurdering af påvirkninger af relevante Natura 2000-områder, ligesom der er foretaget vurderinger af påvirkning af arter på habitatdirektivets bilag IV. Ydermere er der foretaget vurdering af projektet i forhold til målsætningerne i vandområdeplanerne og havstrategidirektivet. NIRAS udarbejder derudover en ansøgning om klaptilladelse til det sediment, der skal fjernes som en del af projektet i Lillebælt.

År
2018 - 2020

Kunde
Energinet

Kontraktsum
5.442.182 DKK

Projektkategori
Vandmiljø

#9 Industry, innovation and infrastructure

#14 Life below water



Aflandshage og Nordre Flint Havmølleparker

København Kommune vil være CO2 neutrale og som led heri, skal der foregå en grøn omstilling af hovedstadens energiproduktion. Hovedstadsområdets Forsyningsselskab, HOFOR, vil derfor anlægge to havvindmølleparker, Aflandshage og Nordre Flint, i Øresund med en samlet kapacitet på 410 megawatt. Aflandshage Vindmøllepark skal ligge øst for Stevns og Nordre Flint mellem København og Malmø. Ved anlæggelsen af havvindmølleparkerne kan der forekomme miljøpåvirkninger, hvorfor projektet er VVM-pligtigt.

NIRAS rådgiver HOFOR Vind A/S herom, og har udarbejdet miljøkonsekvensrapporten for de to havvindmølleparker. Det omfattende arbejde tager blandt meget andet højde for påvirkningen af den marine flora, fauna og havbund. Derudover er der taget højde for at vindmølleparkerne opføres indenfor de juridiske rammer, heriblandt eksisterende Natura 2000 områder i Øresund samt påvirkningen i forhold til EU's vandrammedirektiv og havstrategidirektiv.

Som del af VVM'en, har NIRAS udviklet en baggrundsrapport for kystmorfologi, sedimentspild og hydraulik, der til bunds undersøger potentielle ændringer af strømforhold og bølgeforhold ved etablering af havvindmølleparkerne. Til at bestemme disse har NIRAS opstillet en numerisk dybdemidlet 2D model i MIKE 21 HD FM og MIKE 21 SW fra DHI. Resultaterne af modellen sammenholdes mod de eksisterende forhold, og dermed bestemmes havvindmølleparkernes påvirkning af det marine miljø. Derudover har NIRAS undersøgt spredningen af sediment gennem spildmodellering i MIKE3 MT. I forbindelse hermed har NIRAS lavet feltundersøgelser, hvor der er foretaget grabprøver af sediment til bestemmelse af sedimenttyper og kornfordelingskurver. Resultaterne heraf er anvendt i spildmodellen. Spildmodellen kortlægger mulige påvirkninger grundet klapning og gravning til vindmøllefundamenterne.

År
2019 - 2023

Kunde
HOFOR A/S

Kontraktsum
19.662.034 DKK

Projektkategori
Grøn Vind; Vindenergi

#7 Affordable and clean energy

#14 Life below water



Joss Bay søkabler UK

En kabelrute er planlagt mellem Joss Bay (Kent, UK) gennem den engelske kanal til Belgien, gennem Thanet Coast MCZ (The Marine Conservation Zone). NIRAS er blevet bedt om at forberede et forslag omkring sedimentspredningen og plumefordelingen i sted og tid. Dette vil være et input til miljøvurderingen med hensyn til plumens påvirkningszone i form af overskydende turbiditet, plumens påvirkningsvarighed i form af, hvor længe den overskydende turbiditet vil være i vandsøjlen, før den absorberes i baggrundsniveauer og sedimentationen (siltning/smothering) i mm for det bentiske habitat i nærheden af arbejdet.

Kabelinstallationen vil ske ved hjælp af en stenskærer, der skærer en 0,7 m bred og 2 m dyb rende gennem kridtsten. Det er planlagt at dette vil tage 5 dage med arbejde 24 timer i døgnet på en strækning på 12 km fra stranden. Der vil være et øget fokus på de første 2 km af ruten, da denne del ligger inden for den beskyttede Marine Conservation Zone. Genopfyldningen er ikke medtaget i denne undersøgelse.

Modellen for sedimentudslippet vil blive opdelt i to separate modeller, der begge vil beskrive det overordnede tidevands- og strømmønster. Den første er en grov regional model der dækker Nordsøen og Den Engelske Kanal. Den anden model vil være en finere lokal model, der bruges til at beskrive området omkring Joss Bay +/- 20 km. Til kvantificering af følsomheden simuleres to scenarier, en for lavvande - nipflod, dvs. mindre tidevandsvariationer og lavere strøm, og en for højvande - forår, dvs. større tidevandsvariationer og højere strømhastigheder. Bortset fra startpunktet i forhold til tidevandet er input til de to simuleringer identiske.

År
2020 - 2021

Kunde
NIRAS Group (UK) Ltd.

Projekt/Entreprisesum
222 904 DKK

Projektkategori
Havne og marine anlæg

#9
Industry, innovation and infrastructure



Hesselø Havvindmøllepark

Energinet har en plan om at etablere en ny havvindmøllepark i Kattegat, med kabel forbindelse til Nordsjælland. Inden projektet kan begynde skal der udføres en forundersøgelse af de miljømæssige konsekvenser ved opførelsen af parken i området både i havet og på land. Den planlagte havvindmøllepark, Hesselø, vil inkludere et havbaseret anlæg (havvindmøller, transformerplatform og ilandføringskabler) og et landbaseret anlæg (en kystnær højspændingsstation samt landkabler frem til Hovegård Højspændingsstation, der udvides).

NIRAS har udarbejdet to rapporter for miljøvurderingen, med udgangspunkt i henholdsvis miljøet i havet og på land. Etableringen af havvindmølleparken og søkablerne vil potentielt påvirke følgende: visuelle forhold, støj, flysikkerhed, sejladsforhold, hydrografi, sediment, vandkvalitet, bundflora og -fauna, havpattedyr, undervandsstøj, fisk, fugle, flagermus, luft og klima samt fiskeri blandt andet. For de fleste af disse kategorier vil påvirkningen begynde under etableringsfasen og fortsætte under operationsfasen. Der har især været undersøgt den visuelle påvirkning i forhold til vindmøllerne som kan ses om dagen og om natten, samt fra Nordsjællands kyst, Anholt og Kullen i Sverige. Da kablerne går igennem et Natura-2000 område er der også foretaget en konsekvensvurdering af i det pågældende område.

Etableringen af flere nye vindmølleparker stemmer overens med den danske regerings initiativer om at inkludere mere grøn energi i Danmark, samt SDG målene om at have adgang til mere bæredygtig energi på verdensplan.

År
2020 - 2023

Kunde
Energinet Eltransmission A/S

Kontraktsum
13.743.975 DKK

Projektkategori
Vindenergi

#7 Affordable and clean energy
#14 Life below water
#15 Life on land



Thor havvindmøllepark - eksport kabler

Havvindmølleparken tæt på Thorsminde i Danmark er planlagt til at blive bygget ca. 30 km ud fra kysten af Vestjylland. To af eksport kablerne skal nå land ved stranden lige nord for Nissum Fjord. Kystzonen der hvor kablerne skal nå land er karakteriseret ved stærke strømme og en høj grad af sediment der transporteres i sydgående retning. Dette betyder at strandprofilen er yderst dynamisk og forandres hele tiden. Erosionsraterne er mildnet gennem strandfodring siden 1983. Selvom der ligger flere skibsvrag og bunkere i havbunden langs kysten, så har området fritliggende bølgebrydere, en sandbanke med skråningsbeskyttelse og resterne af gamle høfder.

NIRAS har foretaget en analyse af havbunden og kystlinjens morfologi i området hvor eksport kablerne skal komme i land. Dette inkluderer en analyse af kystens udvikling fra 1954 til 2021, samt prognoser for hvordan den vil bevæge sig i fremtiden. Ligesom at kystlinjen kan ændre sig gennem årene, så kan havbunden ændres. Af denne grund har NIRAS også lavet en analyse af fremtidige bevægelser af havbunden. Hvis der over årene sker for mange ændringer i havbunden kan det ske at kablet bliver blotlagt gennem tiden, hvilket bør undgås og dermed skal tages i betragtning før det nedgraves.

Herudover, er der lavet en vurdering af risikoen for oversvømmelse, for at se om dette kun blev et problem under den første fase af installationen, eller om det skulle tages højde for dette under hele implementeringsfasen.

År
2022 - 2026

Kunde
Thor Wind Farm I/S

Projekt / Entreprisesum
200 000 DKK

Projektkategori
Vindenergi

#7 Affordable and clean energy

#9 Industry, innovation and infrastructure



Barrow havvindmøllepark - undersøgelse af eksportkabler

Barrow havvindmøllepark omfatter et 10 km2 område i det Østirske hav i nærheden af Barrow-in-Furness. NIRAS blev hyret til at udarbejde understøttende information til ansøgningen om en marin licens til nødreparationer af inter array-kabler i Barrow havvindmøllepark på vegne af DONG Energy. Miljøredegørelsen og overvågningsrapporterne blev gennemgået for at identificere de nødvendige oplysninger til ansøgningen, og NIRAS arbejdede tæt sammen med DONGs kabelingeniører og GIS-team for at sikre en opdateret metodeerklæring. Dokumentet gav den licensudstedende myndighed en omfattende redegørelse for metoderne i forbindelse med reparation af inter array-kablerne, en beskrivelse af de grundlæggende miljøpåvirkninger og en oversigt over de forventede miljøpåvirkninger i forbindelse med reparationsarbejdet.
NIRAS foretog en vurdering af sandsynligheden for kabelskader i forhold til nedgravningsdybde, fiskeriaktiviteter og trafiktæthed. Dette omfattede yderligere opdatering af kabelnedgravningen baseret på en ny multistråleundersøgelse og as-built-dokumentation, dermed beregning af trafikintensitet for tre intervaller af DWT baseret på 1,5 års AIS-data for at få risikoen for nødforankring/ankergennemtrængning kombineret for at komme frem til sandsynligheden for en kabelskade i løbet af levetiden i henhold til Carbon Thrust-retningslinjen CTC835.
Der blev foretaget en identifikation af udsatte kabelsektioner langs kabelruten på 26 km, baseret på en TSS440-undersøgelse. Herudover en sammenligning af bathymetriske undersøgelser for at klassificere havbunden langs kabelruten med hensyn til erosion/tilvækst, en risikovurdering i henhold til Burial Protection Index (BPI) og derefter en sandsynlighedsvurdering baseret på skibstrafik (AIS-data) for at udpege sektioner, hvor der er behov for afhjælpende arbejde. Baseret på disse data blev den mest hensigtsmæssige beskyttelse anbefalet baseret på havbundens geologiske forhold - i dette tilfælde enten jetting eller sten berm. For sektioner med sten berm blev denne designet i henhold til lokale metocean-forhold hentet fra en NIRAS model.

År
2011 - 2014

Kunde
Barrow Offshore Wind Limited

Projekt / Entreprisesum
$200 mill

Projektkategori
Havne og marine anlæg

#7 Affordable and clean energy
#9 Industry, innovation and infrastructure
#14 Life below water



West of Duddon Sands havvindmøllepark management support

West of Duddon Sands vindmøllepark er en offshore vindmøllepark beliggende ca. 14 km sydvest af Walney Ø, som ligger i det irske hav ud for havnebyen Barrow-in-Furness i Cumbria, England. Parken består af 108 vindmøller (3.6 MG Siemens) og udviklet af Morecambe Wind Ltd. i et samarbejde mellem Scottish Power Renewables og Dong Energy. NIRAS stod for styringen af de interne interfacer mellem pakkerne og de eksterne i forhold til kontrakterne. Dette involverede bibeholdelsen af interface databaser med fokus på ansvarlighed, kommunikation og implementering. Herudover, involverede den rolle også ressourcer men henblik på geofysiske undersøgelser, geotekniske problemer, GIS, park layout, metocean data, bølgebøjer (Axys), vindmåling (Lidar), sedimenttransport, projektplanlægning i forhold til offshore installationer, risikovurderinger for kabel nedgravninger (både før og efter), og meget mere.

NIRAS havde hovedansvaret for byggepladsledelsen under planlægningsfasen. Dette betød at NIRAS stod for planlægningen af byggeplads- og kommisionsorganisationen, ressourcer og forberedelse af CAPEX-budgettet, som en basis for de endelige investeringsbeslutninger, samt manualer for byggeplads og offshore logistikken. Endvidere betød dette også at NIRAS stod for planlægningen af konstruktionen af basehavnen i Barrow-in-Furness, planlægningen af overførelseskrav og antallet af overdragelsesfartøjer, forberedelse af arbejdsomfanget for den maritime garantiinspektør, kontraktforhandlinger og variationer, og forberedelse af rapporter for byggeplads og overdragelsesprocessen.

Haven i Belfast er blevet valgt til hub-havn, og NIRAS tog ansvaret for designevalueringen af strukturen og layoutet. Dette indebar vurdering af kajkonstruktioner for belastninger fra meget store kraner, vurdering af bæreevne for opbevaringsområder for monopæle og planlægning af byggepladsens layout for kontorer, trafik, opbevaring af monopæle, opbevaring af TP og WTG-komponenter.

År
2013 - 2017

Kunde
Ørsted Wind Power A/S

Projekt / Entreprise sum
$880 mill

Projektkategori
Vindenergi

#7 Affordable and clean energy

#9 Industry, innovation and infrastructure



Råolie-rørledning i Østafrika

EACOP projektet drejer sig om at bygge en olierørledning fra Uganda i det vestlige Afrika og øst over i 1450 km til en terminal for lastning af skibe i Tanga, Tanzania. NIRAS har udviklet konceptstudier for faciliteterne til udlæsning ved olieterminalen (Oil Terminal Load-out Facilities - LOF) sammen med en analyse a budgettet og har foreslået et klasse 4-omkostningsestimat, dermed er NIRAS blevet valgt til at udvikle FEED designet af LOF. Denne blev accepteret indenfor de komplicerede forhold af at skulle levere en 28" rørledning til olieeksport gennem et miljømæssigt og kulturelt sensitivt kystområde, og til et offshore-skibslastningsfacilitet. Dette skal gøres med mindst mulig påvirkning af de traditionelle fiskeriaktiviteter i området.
NIRAS har undersøgt og udviklet et fleksibelt FEED koncept der også tager højde for strømforhold der ikke er blevet bekræftet og hvor fartøjer op til en SuezMax størrelse kan få adgang til terminalen der strækker sig 2 km ind i Tanga bugt. En af hovedforudsætningerne var at kunne undgå behovet for uddybninger eller forstyrrelser af koralformationer. Som en del af en detaljeret navigationsundersøgelse blev flere muligheder for fartøjernes adgang undersøgt, og der blev fundet frem til en rute med ingen påvirkning af havbunden.

Gennem FEED processen har NIRAS været nødt til overkomme de komplicerede jordbundsforhold, strømforhold, seismiske krav, dette er gjort ved at integrere mest mulig fleksibilitet i designet. Dette blev gjort ved tekniske layout alternativer som sikrede strukturel integritet gennem brug af dynamiske analyser. NIRAS har specificeret alt nødvendigt topsides-udstyr, proces- og sikkerhedskontrolsystemer og topsides-konstruktioner, herunder svejsede understøtninger og sekundært stål. Som støtte til projektets klasse 2-omkostningsestimat leverede NIRAS også oplysninger om forberedelse af byggepladsen, konstruktionsfilosofier, endelig projektplanlægning og miljøkrav.

År
2016 - 2017

Kunde
Gulf Interstate Engineering Company

Projekt / Entreprisesum
600.000.000 DKK

Projektkategori
Havne og marine anlæg

#9 Industry, innovation and infrastructure

#14 Life below water