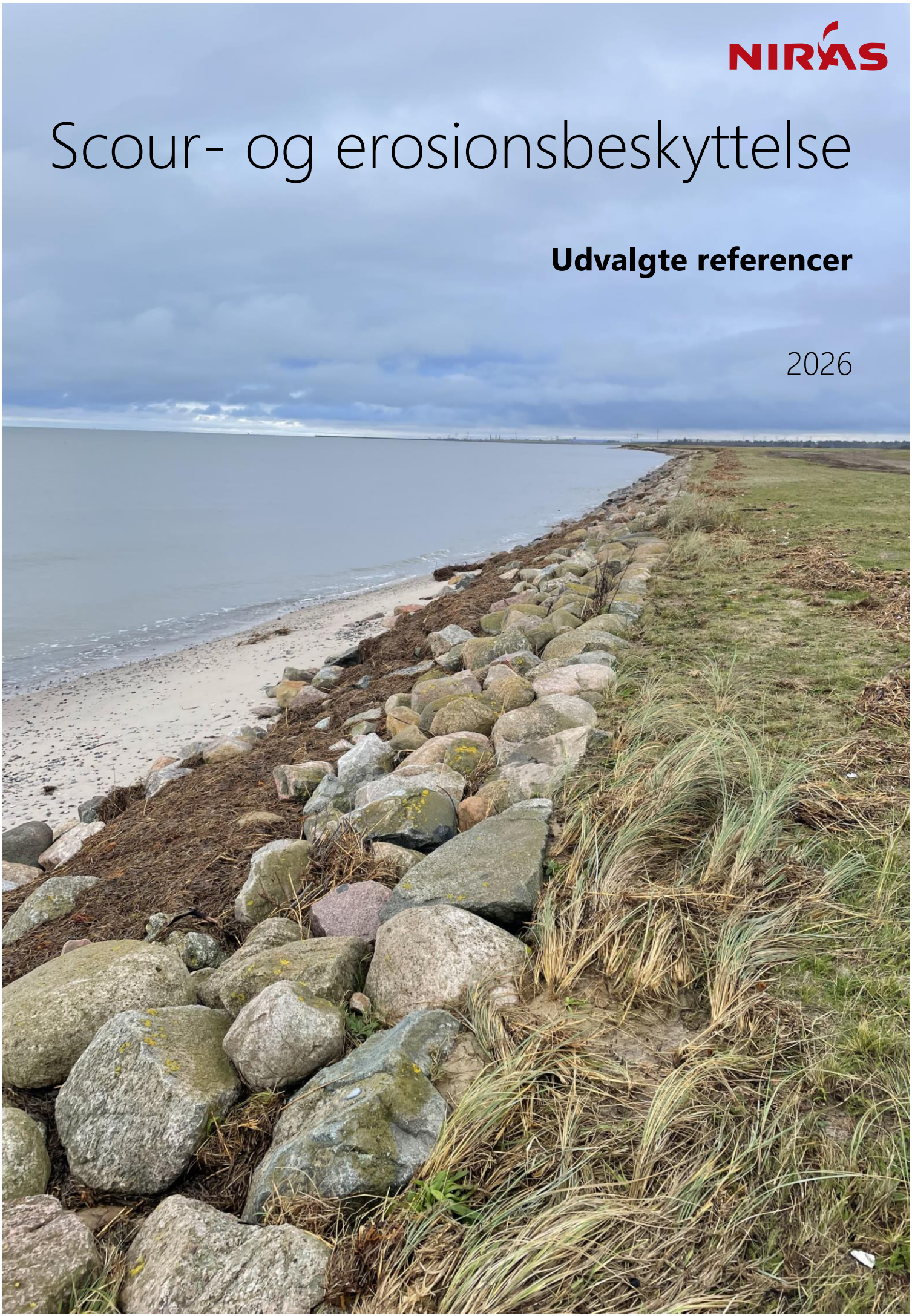
Scour- og erosionsbeskyttelse

Udvalgte referencer

2026



NIRAS er eksperter i scour og erosionsbeskyttelse

Erosion og scour er naturlige processer i havmiljøet, men omkring marine konstruktioner kan de udgøre en væsentlig risiko for stabilitet og levetid. Fundamenter til fx havvindmøller, bølgebrydere, kajanlæg og kabler påvirkes af komplekst samspil mellem bølger, strøm og sedimenttransport. Uden korrekt dimensioneret erosionsbeskyttelse kan dette føre til underminering og i værste fald strukturelle svigt.

NIRAS har omfattende erfaring med analyse og design af erosionsbeskyttelse ved marine konstruktioner igennem projekter i både Danmark og internationalt. Vi arbejder med hele værdikæden – fra indledende vurderinger og monitorering til konceptudvikling, dimensionering og optimering af løsninger. Vores tilgang sikrer robuste og langsigtede løsninger, der tager højde for både nuværende forhold og fremtidige klimaforandringer.

Optimerede og skræddersyede løsninger

Projekter inden for scour og erosionsbeskyttelse kræver tværfaglig tilgang. Det indebærer forståelse for hydraulik, sedimenttransport, geoteknik og konstruktionsteknik. NIRAS kombinerer avancerede numeriske modeller, herunder CFD og MIKE-software, med praktisk erfaring for at udvikle skræddersyede løsninger tilpasset de specifikke forhold på hvert projekt.

Vi lægger vægt på at opnå en dyb forståelse af de lokale hydrodynamiske forhold samt samspillet mellem konstruktion og havbund. Dette gør os i stand til at optimere design af fx stenkastninger, filtre og lagopbygning, så både stabilitet og økonomi sikres. Samtidig indtænker vi bæredygtighed og miljøtilsyn i løsningerne.

En bred palet af ydelser

Vi udvikler vores projekter ud fra en helhedsorienteret tilgang, og det dækker blandt andet:

- Analyse af erosion og sedimenttransport
- CFD- og numerisk modellering af bølger og strøm
- Design og dimensionering af erosionsbeskyttelse (fx rip-rap og filterlag)
- Tilstandsvurderinger og monitorering af eksisterende konstruktioner
- Optimering og opgradering af beskyttelsesløsninger
- Integration af klimaforandringer i designgrundlag

Vores interne specialister har mange års erfaring med komplekse marine konstruktioner og arbejder tæt sammen med kunder og myndigheder for at sikre effektive og fremtidssikrede løsninger.



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



Klavs Bundgaard
Afdelingsleder
+45 4810 4519
KLBU@niras.dk



Anders Wedel Nielsen
Principal Engineer
+45 61694668
Awni@niras.dk



Genopretning af erosionsbeskyttelsen for den sydlige bølgebryder i Peterhead, Skotland

År
2022 - 2025

Kontraktsum
129.512 GBP

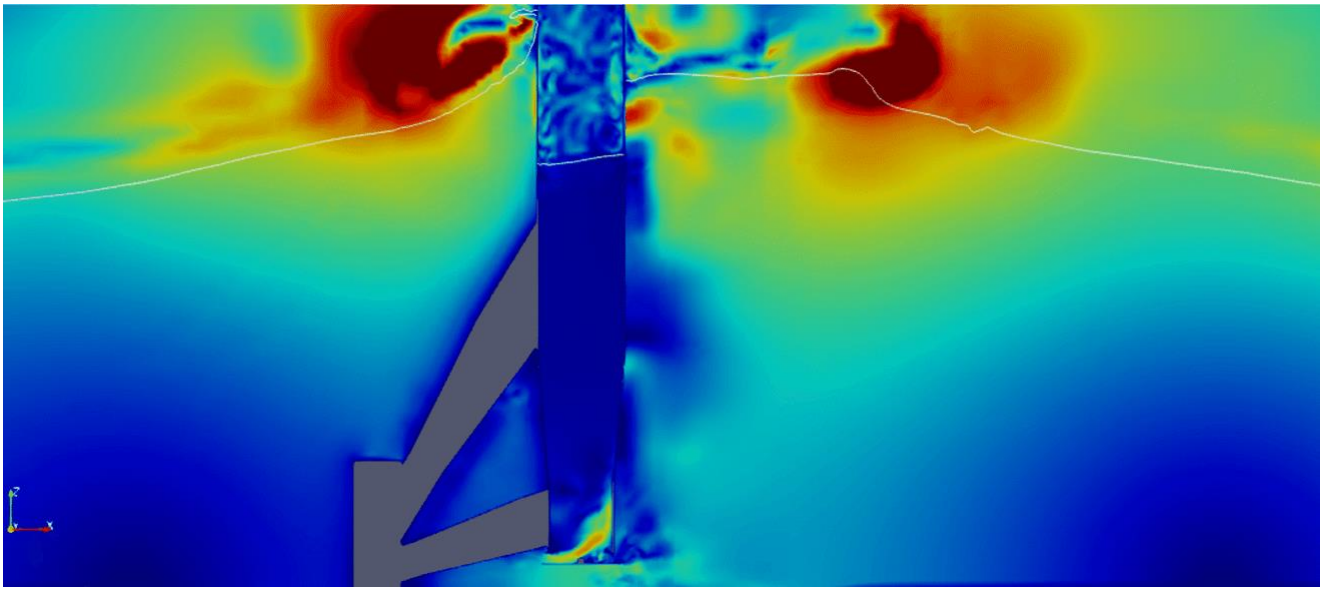
Projektkategori
Havne og marine anlæg

Den sydlige bølgebryder i havnen i Peterhead, har vist tegn på ustabilitet. Konstruktionen består af en lodret mur med stenkastning ved bunden som erosionsbeskyttelse. Beliggende ud mod Nordsøen, er bølgebryderen udsat for lejlighedsvis store bølger, der til tider overstiger 10 m. Peterhead Port Authority frygter, at tegn på ustabilitet, vil påvirke den samlede strukturelle integritet og har de identificeret behovet for genopretning af erosionsbeskyttelsens tå.

NIRAS har udført en gennemførlighedsundersøgelse med fokus på genopretning af erosionsbeskyttelsen. Arbejdet har omfattet tilstandsvurdering, analyse af historiske skader samt anvendelse af stedsspecifikke data som bølge-, vandstands- og bathymetriske forhold, inklusive fremtidige havniveaustigninger.

På baggrund heraf har NIRAS udviklet designkoncepter for genopretning af tåbeskyttelsen baseret på hydrodynamiske analyser og ekstreme værdier. Flere løsningsmuligheder er efterfølgende vurderet med henblik på at sikre en robust og langsigtet stabilisering af bølgebryderen.

#9 Industry, innovation and infrastructure
#11 Sustainable cities and communities
#13 Climate action



Trianel Havvindmøllepark Borkum, Germany

NIRAS har vurderet den eksisterende erosionsbeskyttelse og udviklet et forbedret designkoncept for beskyttelse af Trianel havvindmøllepark ved Borkum, Tyskland. Arbejdet omfattede analyse af stedsspecifikke og historiske data samt avanceret CFD-modellering af strøm- og bølgeforhold med henblik på at vurdere scour omkring fundamenterne. Opgaven inkluderede desuden konceptuelt design af erosionsbeskyttelse samt specifikation af installationsmetoder. To repræsentative positioner i vindmølleparken blev udvalgt til detaljerede simuleringer baseret på faktiske driftsdata, herunder bølge-, strøm- og vejrforhold. CFD-modelleringen muliggjorde en detaljeret analyse af den lokale hydrodynamik og udviklingen af erosion under varierende belastninger, herunder forskellige sæsoner og ekstreme hændelser. Dette gav et grundlag for at vurdere både eksisterende forhold og behovet for forbedringer.
På baggrund af analyserne udviklede NIRAS et optimeret design for erosionsbeskyttelse bestående af et stenlag med nøje dimensionerede materialestørrelser. CFD-analyser blev anvendt til at bestemme de optimale egenskaber for stenmaterialet, hvor større sten sikrer stabilitet mod strøm og bølger, mens mindre fraktioner reducerer risikoen for udvaskning og øger den samlede robusthed af beskyttelsen.
Den foreslåede løsning sikrer en effektiv reduktion af scour omkring fundamenterne og bidrager til at forlænge levetiden og stabiliteten af offshorekonstruktionen under komplekse hydrodynamiske forhold.

År
2019 - 2019

Kunde
Trianel Windkraft Werk Borkum GmbH & Co.

Kontraktsum
447.868 DKK

Projektemne
Offshore vind

#9
Industry, innovation and infrastructure



Rørvig Kystbeskyttelse/Erosionsbeskyttelse

År
2018 - 2019

Kontraktsum
129.416 DKK

Projektkategori
Havne og marine anlæg; WebGIS

Kystlinjen nord for Rørvig mod Kattegat er udsat for kraftig bølgepåvirkning. På en del af strækningen ligger sommerhusene tæt på skrænttoppen og har været beskyttet med hårde konstruktioner (bølgebrydere, høfder og stenkastninger) siden 1980'erne. Stranden og bunden foran konstruktionerne eroderer langsomt. Bølgepåvirkningen på konstruktionerne er derfor øget og anlæggene er slidte og mangler vedligehold mange steder.

NIRAS har udarbejdet Myndighedsprojekt for grundejerne til beskyttelse af deres matrikler og bebyggelse imod både erosion og oversvømmelse. Renovering og opgradering af bølgebrydere og skråningsbeskyttelse samt projektering af dige.

NIRAS har foretaget en opmåling af terrænet, kystinspektion og tilstandsvurdering, analyseret den historiske vandlinje- og bathymetriudvikling tilbage fra 1954, udarbejdet designbasis for vandstands- og bølgeforhold. MIKE og LITPROF modeller er brugt til at vurdere bølgepåvirkning og erosion.

Projektet er udført sideløbende med et projekt for kommunen, om strandfodring ud for den hårde kystbeskyttelse, da området nedstrøms er i mangel på materiale som følge af læsideerosion.
NIRAS har således lagt en plan for sikring af både bebyggelse og naturområde med hård og blød kystbeskyttelse optimeret i samspil. I den forbindelse foretog NIRAS en droneopmåling af terrænet og udarbejdede et nyt ortofoto.