

SEPTEMBER 2023  
WINTERSHALL NOORDZEE B.V.

# RAVN DEKOMMISSIONERING IKKE TEKNISK RESUME

MILJØKONSEKVENSRAPPORT – IKKE TEKNISK RESUME





SEPTEMBER 2023  
WINTERSHALL NOORDZEE B.V.

# RAVN DEKOMMISSIONERING IKKE TEKNISK RESUME

MILJØKONSEKVENSRAPPORT – IKKE TEKNISK RESUME

PROJECT NO. DOCUMENT NO.  
A240927 013

VERSION	DATE OF ISSUE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
1.0	08.09.23	Non-technical summary	NLST, AJCL, JORL, KILR, MINS	AJCL	LBHN



# CONTENTS

1	Ikke-teknisk resumé	7
1.1	Projektet	8
1.2	Alternativer	9
1.3	Eksisterende miljø	9
1.4	Vurdering af påvirkninger og miljørisici	10
1.5	Socioøkonomiske effekter	17
1.6	Kumulative effekter	17
1.7	Grænseoverskridende påvirkninger	17
1.8	Natura 2000	18
1.9	Havstrategidirektivet	18
1.10	Overvågningsprogram	20
1.11	Afbødende foranstaltninger	20



# 1 Ikke-teknisk resumé

Wintershall Noordzee B.V. planlægger at dekommissionere Ravn-feltet i den danske del af Nordsøen.

Denne rapport indeholder en miljøkonsekvensvurdering (MKV) af dekommissioneringsprojektet for Ravn-plattformen og rørledningerne. Rapporten fokuserer på de miljøpåvirkninger, der er relateret til de offshore aktiviteter, der sker i den danske del af Nordsøen.

Ravn-plattformen vil enten blive sendt på land til demontering eller til midlertidig opbevaring til genanvendelse. Disse to muligheder vil kun blive beskrevet kort, da aktiviteterne vil være omfattet af miljøgodkendelserne og andre tilladelser til den specifikke modtagefacilitet/lagerplacering.

Rengøringen af platformens øverste del (topside), rørledningerne og forsyningskabel er foretaget forud for dekommissioneringen, og der er ikke behov for yderligere rengøring af disse. Rengøringen inkluderer;

- Fjernelse af tanke mv. fra topside
- Skylning, rensning og rengøring af topside, rørledninger og forsyningskabel

Disse processer er således ikke en del af dekommissioneringen og indgår ikke i nærværende miljøvurdering. Eventuelle kumulative virkninger behandles i kapitel 14.

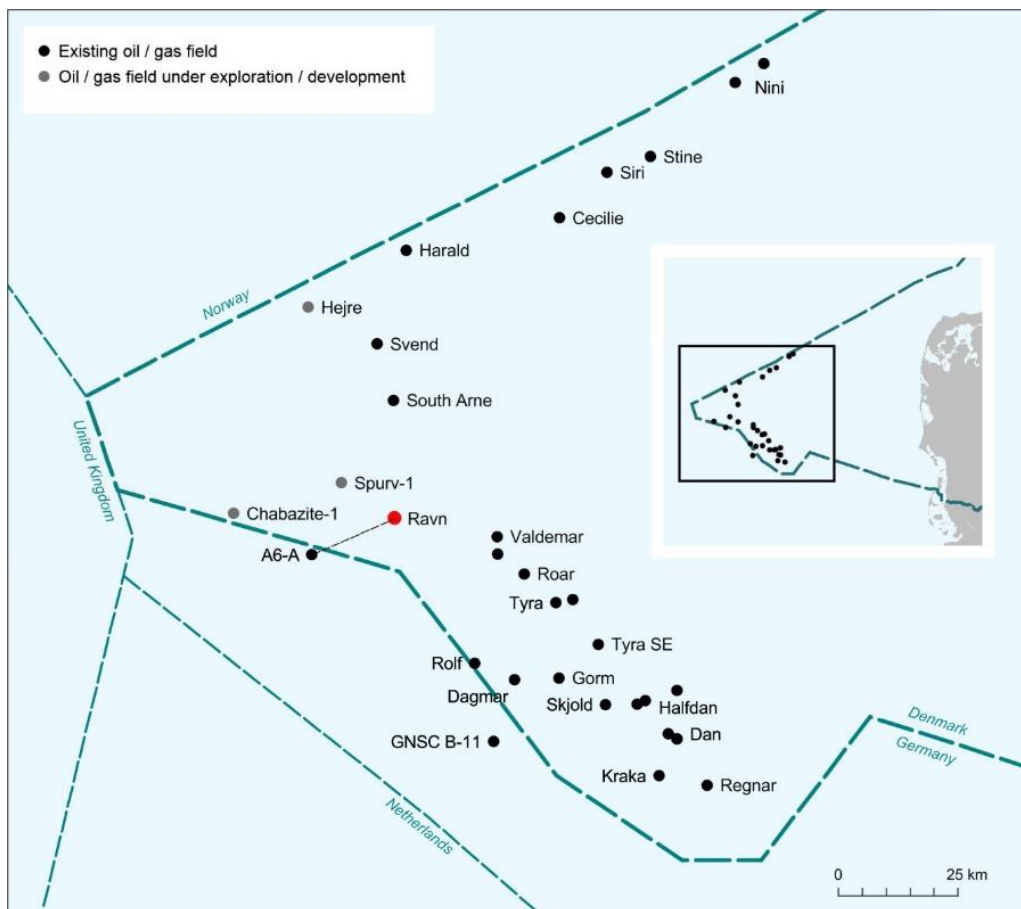
Nedlukningsprogrammet for Ravn-feltets brønde er grundet tidsmæssig forskydning i planlægningen medtaget under separate miljøvurderingsprocesser og er således underlagt selvstændig en miljøvurdering- og godkendelsesproces. Disse indgår derfor ikke i indeværende miljøkonsekvensrapport. MKV-screeningerne er sendt til Energistyrelsen den 8. juli 2022. Sløjfningen af brøndene vil finde sted før selve dekommissioneringen, og der forventes således ingen kumulative effekter, og denne aktivitet vil ikke blive vurderet yderligere i denne MKV. MKV-redegørelsen vil således ikke indeholde oplysninger om udledninger fra kemikalier, der anvendes til sløjfning, undervandsstøj og emissioner fra rig- og skibsaktiviteter, uplanlagte udledninger og spild i forhold til brønde.

## 1.1 Projektet

Ravn-feltet er udviklet som en ubemandet olieproduktionsplatform offshore, der er forbundet til den tyske A6-A-platform. Eksporten af produktionen fra Ravn er sket gennem undersøisk infrastruktur til den tyske platform, og der foregår ingen forarbejdning hos Ravn.

Platformen ligger i Ravn-området i licens 5/06, blok 5504, ca. 245 km fra den danske vestkyst og 11,3 km nordøst for grænsen mellem Tyskland og Danmark.

Platformen er beliggende i position 55°52'50.2" N, 4°14'5.4" Ø (ETRS89), se Figur 1-1. Vanddybderne omkring lokationen ligger mellem 48 og 50 m LAT.



Figur 1-1 Placeringen af Ravn-feltet i Nordsøen.

Offshore-faciliteterne består af en platform med 2 brønde, der ikke længere er i drift, og 2 rørledninger, der er forbundet til A6-A-platformen; en 8" flerfaseproduktionsrørledning, en 3" gasrørledning og et forsyningskabel, leverer kemikalier, fiberoptik og elektricitet til Ravn-platformen.

Den danske Ravn-platform ligger ca. 15 km fra grænsen til den tyske del af Nordsøen; Rørledningerne løber derfor gennem den tyske EØZ over en strækning på ca. 3 km og gennem dansk farvande de resterende 15 km. På den danske sokkel krydser rørledningen Europipe I.

Dekommissioneringsprojektet omfatter:

- Frakobling af rørledninger og forsyningskabel i enderne og fjernelse af spool samt sektioner af forsyningskabler, der er blevet skåret over.



- Fjernelse af topside og jacket
- Dekommissionering af rørledninger. 4 alternativer er inkluderet:
  - Efterladelse in situ
  - Fjernelse af udstyr over havbunden
  - Fjernelse ved omvendt installation
  - Fjernelse ved skæring og bjærgning
- Survey efter dekommissionering

Platformen vil enten blive sendt på land til demontering eller til midlertidig opbevaring med henblik på genanvendelse. Disse to muligheder vil kun blive beskrevet kort, da disse aktiviteter vil være omfattet af miljøtilladelser og andre tilladelser for den specifikke modtagefacilitet og/eller relevante opbevaringssted.

## 1.2 Alternativer

0-alternativet er den situation, hvor det nuværende projekt ikke gennemføres. Men da dekommissionering er påkrævet i henhold til OSPAR 98/3, er 0-alternativet ikke muligt og derfor ikke vurderet yderligere.

De forskellige tekniske muligheder for dekommissionering er blevet vurderet for de relevante emner igennem miljøkonsekvensrapportens kapitler.

## 1.3 Eksisterende miljø

Ravn-feltet er placeret centralt i Nordsøen ved den nordøstlige grænse af området Doggerbanke med en vanddybde på omkring 48 m. Det er et område med en relativt lav biologisk produktion. Den lavvandede Doggerbanke er imidlertid blevet identificeret som et område med høj primærproduktion hele året.

Vandet er domineret af atlantehavsvand med en relativt stabil saltholdighed på 35-38 ppm og en gennemsnitstemperatur på 10-11 °C. Baseret på en vurdering af den kemiske tilstand er det meste af den danske del af Nordsøen klassificeret som "problemområder" på grund af en kombination af tilførsel af forurenende stoffer fra kilder på både land og hav og tilførsel fra atmosfæren.

Sedimentet omkring Ravn består af mudder til mudret sand. Den bentiske fauna (bundfauna) omfatter infauna, der lever i havbundens sedimenter, og epifauna, der lever på havbundens overflade. Forekomsten af infauna ved Ravn-feltet er relativt høj, mens forekomsten af epifaunaarter er relativt lav sammenlignet med andre områder i Nordsøen. Sild, brisling og makrel er de dominerende pelagiske fiskearter ved Ravn-feltet. De dominerende demersale (bundlevende) fiskearter omfatter hvilling, kuller, ising, lang rudskalle, rødspætte og grå knurhane. Torsk, rødspætte, rødtunge og makrel gyder i projektområdet.

Farvandet omkring Ravn er generelt ikke et vigtigt område for havfugle. Om vinteren kan man dog støde på nogle havfugle i området, fordi de er fordelt over hele Nordsøen om vinteren.

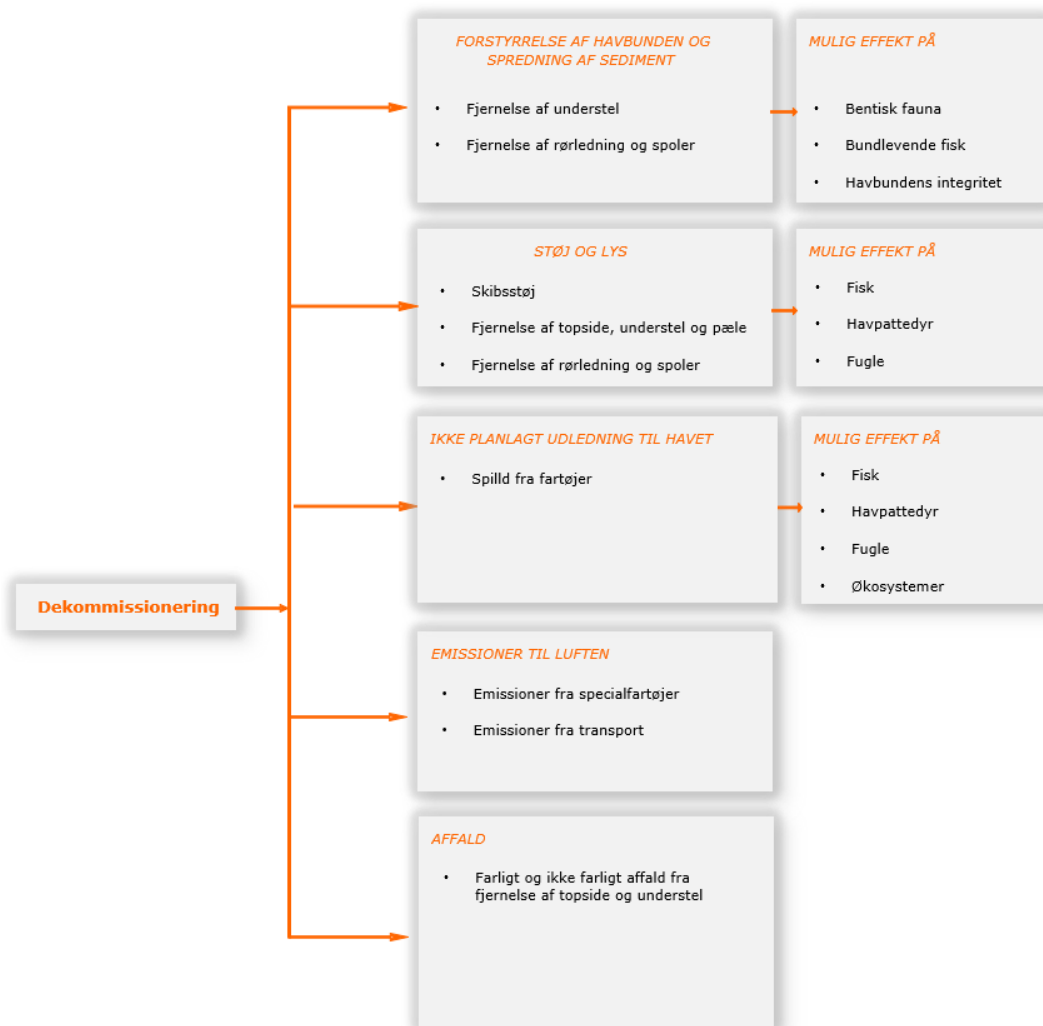
Marsvin er den mest almindelige hvalart i Nordsøen og ses regelmæssigt i farvandet omkring Ravn-feltet, selvom området ikke er et kerneområde for arten. Spættet sæl og gråsæl ses også regelmæssigt omkring olie- og gasfelter i Nordsøen, selvom de har tendens til at være kystnære arter. 15 km syd for Ravn-feltet ligger Doggerbanke, der er udpeget som Natura 2000-område i Tyskland (SAC DE 1003-301 Doggerbank), Holland (SAC NL 2008-001 Doggerbank) og Storbritannien (SAC UK003,352). Doggerbanke er udpeget for at beskytte naturtypen sandbanker (1110) og arterne marsvin (1356) og spættet sæl (1365).

Derudover er der de værdifulde og sårbare områder (SVO-områder) er udpeget som beskyttede havområder i Norge. Det nærmeste SVO til Ravn er tobisfelt syd, der grænser op til den danske eksklusive økonomiske zone (EØZ).

## 1.4 Vurdering af påvirkninger og miljørisici

### 1.4.1 Påvirkninger der er blevet vurderet

Nedenfor er en oversigt over de potentielle påvirkninger der relaterer sig til sløjfningen af Ravn og de aspekter, der er vurderet i MKV-redegørelsen.



Figur 1-2 Oversigt over potentielle miljøpåvirkninger fra projektet

### 1.4.2 Alvorlighed og risiko for påvirkninger

Der er blevet vurderet på den miljømæssige alvorlighed og risici fra projektet. Miljørisiko er defineret som kombinationen af en aktivitets/hændelses alvorlighed og påvirkning samt sandsynligheden for, at påvirkningen indtræffer.

En påvirknings alvorlighed er blevet defineret ved at kombinere kriterier for:

- Påvirkningens art (positiv eller negativ)
- Påvirkningens udbredelse (lokalt, regionalt, nationalt eller internationalt)
- Påvirkningens varighed (på kort, mellem eller lang sigt)
- Påvirkningens omfang (lav, middel eller høj).

Ved at kombinere disse kriterier på en foruddefineret måde er følgende alvorligheds kategorier blevet brugt: Positiv påvirkning, ubetydelig påvirkning, mindre påvirkning, moderat påvirkning eller stor påvirkning.

Sandsynligheden for, at en påvirkning vil finde sted, er defineret som meget lav, lav, sandsynlig, meget sandsynlig eller sikker.

### 1.4.3 Påvirkninger under dekommissionering af rørledninger

Før dekommissioneringen af rørledningerne og forsyningskablet vil disse blive frakoblet og rengjort. Frakoblingen vil ske ved at installere en hydraulisk isoleringsprop, der adskiller den undersøiske rørledningsflange og dernæst skære spools af. Rørenderne er blevet dækket med sten for at beskytte dem mod fiskeriaktiviteter. I overensstemmelse med reglerne er rørledningens rengøringsprogram designet til at sikre, at kulbrinteindholdet og eventuelle aflejringer i rørledningerne er tilstrækkeligt rengjort.

Der er vurderet på fire metoder til sløjfningen af rørledninger i den danske del af Nordsøen:

- Efterladt in situ, hvor rørledningerne og forsyningskablet efterlades in situ.
- Fjerne udstyr over havbunden, og rørledninger og forsyningskabel efterlades in situ (stabilisering af rørledningsender og ved krydsning med stendynge)
- Fjerne rørledninger ved omvendt installation
- Fjerne rørledninger ved skæring og bjærgning

Hvis rørledningerne efterlades in situ, vil det resultere i en gradvis opløsning af rørledningens belægning, der er begravet under sedimentet. Påvirkningen af bentisk flora og fauna forventes dog at være ubetydelig. Hvis rørledningen ikke fjernes, vil der være ingen eller meget begrænset påvirkning af den bentiske fauna og havbundens integritet fra fysisk forstyrrelse af havbunden.

Fjernelse af rørledningerne vil på den anden side resultere i fysisk forstyrrelse og tab af bentisk fauna både inden for de af rørledningerne optagede areal, men også hvor de er begravet under aflejret materiale. Derudover vil fjernelse af rørledninger resultere i spredning af sedimenter i vandsøjlen. Fysisk forstyrrelse og sedimentspredning vurderes ikke at påvirke gydende fiskebestande. Havbundens integritet og den marine fauna forventes at komme sig inden for 2 år efter fjernelse og opfyldning af renden.

Undervandsstøj er relateret til fartøjer, der bruges under dekommissioneringen, ud over den støj, der skabes af den potentielle fjernelse af rørledningerne. Undervandsstøjen forventes ikke at

forårsage høreskader hos pattedyr. Pattedyrene kan dog udvise undvigelsesadfærd under aktiviteterne, men det forventes, at de vil vende tilbage til området. Fisk kan flygte fra støjende områder, men det vil ikke påvirke fiskebestandene.

Affald relateret til rørledninger består hovedsageligt af stålrørene, betonmadrasser og rørledningens belægning. Afhængigt af den valgte dekommissioneringsmetode kan mængden af affald variere fra mindre (efterladt in situ) til betydelig (fuldstændig fjernelse).

Under dekommissionering af rørledninger vil der være emissioner til luften i forbindelse med fartøjsaktiviteter. Emissionerne er vurderet for de fire forskellige dekommissioneringsmetoder for rørledninger, da aktiviteterne vil omfatte forskellige typer offshore-fartøjer såsom offshore-konstruktionsfartøjer, stenedlægningsfartøjer, rørgravningsfartøjer osv. og også resultere i forskellige længder af offshore-arbejdsområdet. Det værste tænkelige dekommissionerings-scenarie for rørledningerne i forhold til emissioner til luften er skærings- og bjærgningsscenariet. CO<sub>2</sub>-udledningen i forbindelse med fjernelse af rørledningen ved skæring og løft kan sammenlignes med den årlige udledning fra ca. 1.400 danskere eller 0,03 % af den samlede danske udledning i 2020. Påvirkningerne relateret til luftkvalitet vurderes at være ubetydelige og relativt lave for påvirkningerne relateret til det globale opvarmingspotentiale.

#### 1.4.4 Påvirkninger under dekommissionering af platformen

To metoder vurderes til fjernelse af topside og jacket:

- Fjernelse ved enkelt løft, hvor topside og jacket løftes i et enkelt løft hver.
- Stykvis fjernelse, hvor jacket skæres i mindre stykker, og topside og jacket løftes af flere omgange.

Fjernelsen af platformstrukturerne og til en vis grad frakoblingen af rørledningerne jf. afsnittet ovenfor vil forårsage forstyrrelse af havbunden og resultere i fjernelse af hårdt substrat og tilhørende flora og fauna fra området. Da faunaen, der lever på platformstrukturerne, ikke er af høj biodiversitetsværdi, vurderes miljøpåvirkningen fra tab af fauna, der er knyttet til de fysiske strukturer, at være lille og lokal. Da forstyrrelsen vil være midlertidig, kortvarig og begrænset til et lille område sammenlignet med det potentielt tilgængelige leveområde, forventes der ikke målbare påvirkninger på fiskebestanden. Påvirkningerne vurderes at være ubetydelige.

Undervandsstøj er relateret til de fartøjer, der bruges til at fjerne platformen, ud over støj genereret af skæring af undervandsstrukturer, herunder frakobling af rørledninger og jacket-strukturer. Støjende aktiviteter vil ikke overskride tærsklen for at udløse midlertidige eller permanente høreskader hos pattedyr eller resultere i påvirkninger på fisk og forventes derfor at være ubetydelige.

Lys og støj fra fartøjer kan potentielt påvirke fugle. Lys fra fartøjerne kan således skabe yderligere fourageringsmuligheder for måger, der normalt fouragerer i dagslys, og dermed supplere deres kost og potentielt øge deres overlevelse og reproduktionssucces. Men lyset fra skibene kan også tiltrække og desorientere trækfugle. Da påvirkningen af lyset fra fartøjerne er midlertidig og af mindre omfang, vurderes det, at miljørisikoen er ubetydelig og på ingen måde vil påvirke fuglebestandene. Der vil blive genereret støj under dekommissioneringen af platformen, som midlertidigt vil forstyrre havfugle lokalt. Dette vil på ingen måde påvirke havfuglebestanden. Derfor vurderes påvirkningerne samlet, at være ubetydelige.

Reduktionen af det kunstige lys fra platformen kan have både positive og negative konsekvenser. Der er eksempler på, at belysning fra offshore-platforme under visse omstændigheder kan tiltrække og desorientere fuglene og have en tiltrækkende effekt, der får fuglene til at kredse om lyskilden. Fjernelse af det kunstige lys vil dermed have en positiv effekt på især trækfugle. Fjernelse af natlys fra platformen kan have en negativ indvirkning på fouragerende måger, fordi lyset tiltrækker bytte til overfladevandet (zooplankton og/eller små fisk). Alt i alt vurderes påvirkningen at være ubetydelig.

Den beregnede CO<sub>2</sub>-udledning i forbindelse med fjernelse af platformen svarer til den årlige udledning fra ca. 1400 danskere eller 0,003 % af den samlede danske udledning (2020-tal). Påvirkningerne relateret til luftkvalitet vurderes at være ubetydelige og relativt lave for påvirkningerne relateret til det globale opvarmningspotentiale og luftkvalitet generelt.

Transporten af materialer til land vil også generere emissioner. Det er endnu ikke besluttet, hvor platformen skal demonteres, men det forventes, at Ravn-platformen vil blive afviklet i den nordlige del af Europa, og de beregnede emissionerne relateret til transporten viser at dette kun vil udgøre ca. 7% af emissionerne relateret til dekommissioneringen, og derfor forventes påvirkningerne at være ubetydelige.

#### 1.4.5 Miljøvurdering af utilsigtet olieudslip

Utilsigtet spild af olie kan ske fra fartøjerne. Risikoen for et stort oliespild (>1 m<sup>3</sup>) fra et fartøj kan sammenlignes med risikoen for spild fra andre offshore fartøjer i drift og er derfor meget lav, og omfanget vil være begrænset.

#### 1.4.6 Sammenfatning af miljøpåvirkninger

Nedenfor ses et resumé af miljørisikovurderingen vedrørende dekommissionering af rørledninger og platform (Tabel 1-1, Tabel 1-2, Tabel 1-3 og Tabel 1-4)

For rørledningsaktiviteterne opsummeres også den sammenlignende vurdering mellem dekommissioneringsmetoderne.

Tabel 1-1 Miljørisiko for aktiviteter i forbindelse med efterladelse af rørledninger in situ.

Påvirkning relateret til at efterlade rørledninger in situ	Påvirkningens alvorlighed	Sandsynlighed for påvirkning	Miljørisiko
Påvirkning af bentisk fauna fra stenedlægning			N/A
Påvirkning fra korrosion og nedbrydning af rørledninger	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Indvirkning på havbundens integritet			N/A
Virksomheder af undervandsstøj på pattedyr	Ubetydelig påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Virksomheder af undervandsstøj på fisk	Ubetydelig påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra affald	Mindre påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra emissioner til luften (NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> )	Mindre påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig

Påvirkning fra emissioner til luften (CO <sub>2</sub> -ækvivalenter.)	Mindre påvirkning	Meget sandsynlig	Lav
---	-------------------	------------------	-----

Tabel 1-2 Miljørisiko for aktiviteter i forbindelse med frakobling af rørledninger og fjernelse af udstyr over havbunden.

Påvirkninger relateret til fjernelse af udstyr over havbunden	Påvirkningens alvorlighed	Sandsynlighed for påvirkning	Miljørisiko
Påvirkning af bentisk fauna fra stenedslægning	Ubetydelig påvirkning (positiv)	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra korrosion og nedbrydning af rørledninger	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Indvirkning på havbundens integritet	Ubetydelig påvirkning	Lav	Ubetydelig
Virkninger af undervandsstøj på pattedyr	Ubetydelig påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Virkninger af undervandsstøj på fisk	Ubetydelig påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra affald	Mindre påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra emissioner til luften (NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> )	Mindre påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra emissioner til luften (CO <sub>2</sub> -ækvivalenter.)	Mindre påvirkning	Meget sandsynlig	Lav

Tabel 1-3 Miljørisiko for aktiviteter i forbindelse med fjernelse af rørledningerne.

Påvirkninger relateret til fjernelse af rørledninger ved omvendt installation eller skæring og bjærgning.	Påvirkningens alvorlighed	Sandsynlighed for påvirkning	Miljørisiko
Påvirkning af bundfaunaen fra fysiske forstyrrelser og sedimentspredning	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning af havbundens integritet	Mindre påvirkning	Meget sandsynlig	Lav
Påvirkning af sedimentspredning på fiskebestande	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Virkninger af undervandsstøj på pattedyr	Ubetydelig påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Virkninger af undervandsstøj på fisk	Ubetydelig påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra affald	Mindre påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra emissioner til luften (NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> )	Mindre påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra emissioner til luften (CO <sub>2</sub> -ækvivalenter.)	Mindre påvirkning	Meget sandsynlig	Lav

Tabel 1-4 Miljørisiko for fjernelse af platform.

Påvirkninger fra dekommissioneringen af platformen	Påvirkningens alvorlighed	Sandsynlighed for påvirkning	Miljørisiko
Påvirkninger fra forstyrrelser af havbunden og bundfaunaen	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Virkninger af undervandsstøj på pattedyr	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Virkninger af undervandsstøj på fisk	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Virkninger af kunstigt lys fra fartøjer	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning af støj (luftbåren) fra fartøjer	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Virkninger af fjernelse af kunstigt lys fra platformen	Ubetydelig påvirkning	Meget sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra emissioner til luften (NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> )	Mindre påvirkning	Sandsynlig	Ubetydelig
Påvirkning fra emissioner til luften (CO <sub>2</sub> -ækvivalenter)	Mindre påvirkning	Meget sandsynlig	Lav
Virkninger af ikke-hjemmehørende arter	Stor påvirkning	Meget lav	Lav

Ud fra den sammenlignende vurdering af metoderne til dekommissionering af rørledningen kan både de kortsigtede og langsigtede virkninger ses (Tabel 1-5). Ud fra denne komparative vurdering kan det ses, at det at efterlade rørledningerne in situ primært vil have en påvirkning på havbundens integritet, fordi rørledningen ikke er en naturlig del af havbunden, og materialerne fra rørledningen heller ikke vil blive genanvendt. Men hvis man ser på de to øvrige metoder, vil disse have større indvirkning på den bentske fauna, marine vækst og fisk på grund af de fysiske forstyrrelser samt generere større emissioner til luften.

Tabel 1-5 Sammenligning af miljøpåvirkningerne i forbindelse med de fire dekommissioneringsmetoder for rørledninger. De tre skraveringer bruges til at indikere forskelle mellem de tre metoder og ikke alvorligheden af påvirkningen.

Komparative virkninger vurderet	Efterladt <i>in situ</i>	Fjernelse af udstyr over havbunden	Fjernelse ved omvendt installation	Fjernelse ved at skære og bjærgning
Miljø	Mindst indvirkning på bentsk fauna, marin vækst (begroninger + rev økosystem) og fisk.	Mindst indvirkning på bundfauna, marin vækst og fisk, men lidt højere end for efterladt <i>in situ</i> .	Medium indvirkning på bentsk fauna, marin vækst og fisk.	Medium indvirkning på bentsk fauna, marin vækst og fisk.
	Mindst påvirkning fra fysiske forstyrrelser og forstyrrelse af vandsøjlen.	Mindst påvirkning fra fysiske forstyrrelser og forstyrrelse af vandsøjlen, men lidt	Medium påvirkning fra fysisk forstyrrelse og	Medium påvirkning fra fysisk forstyrrelse og forstyrrelse af vandsøjlen.

Komparative virkninger vurderet	Efterladt <i>in situ</i>	Fjernelse af udstyr over havbunden	Fjernelse ved omvendt installation	Fjernelse ved at skære og bjærgning
		højere end for efterladt <i>in situ</i>	forstyrrelse af vandsøjlen.	
	Mindst påvirkning af havbundens integritet.	Mindst påvirkning af havbundens integritet, men lidt højere end for efterladt <i>in situ</i> .	Medium indvirkning på havbundens integritet.	Medium indvirkning på havbundens integritet.
Korrosion og nedbrydning af rørledninger	Stor påvirkning af vandmiljøet.	Stor påvirkning af vandmiljøet.	Ingen påvirkning, da rørledningen fjernes.	Ingen påvirkning, da rørledningen fjernes.
Undervandsstøj	Mindste støjniveau under vandet uden påvirkning af pattedyr og fisk.	Mindste støjniveau under vandet uden påvirkning af pattedyr og fisk, men lidt højere end for efterladt <i>in situ</i> .	Mellemstore undervandsstøj-niveauer uden indvirkning på pattedyr og fisk.	Mellemstore undervandsstøj-niveauer uden indvirkning på pattedyr og fisk.
Emissioner til luft (NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> )	Mindste mængde emissioner, der skyldes fartøjsaktiviteter.	Mindste mængde emissioner, der skyldes fartøjsaktiviteter, men lidt højere end for efterladt <i>in situ</i> .	Middelstor mængde emissioner fra fartøjsaktiviteter.	Større mængde emissioner fra fartøjsaktiviteter.
Emissioner til luft (CO <sub>2</sub> -ækvivalenter.)	Mindste mængde kortsigtede emissioner fra fartøjsaktiviteter.	Mindste mængde kortsigtede emissioner fra fartøjsaktiviteter, men lidt højere end for efterladt <i>in situ</i> .	Middelstor mængde emissioner fra fartøjsaktiviteter.	Større mængde emissioner fra fartøjsaktiviteter.
	En større mængde langsigtede emissioner skyldes, at rørledningsmateriale rne ikke er blevet genanvendt, og at der dermed ikke er noget indirekte energiforbrug til produktion af primære materialer.	En større mængde langsigtede emissioner skyldes, at rørledningsmateriale rne ikke er blevet genanvendt, og at der dermed ikke er noget indirekte energiforbrug til produktion af primære materialer.	Mindste mængde langsigtede emissioner på grund af genanvendelses-potentiale for materialer fra rørledninger og dermed substitution af primære materialer og sparet energi i forbindelse med produktion.	Mindste mængde langsigtede emissioner på grund af genanvendelses-potentiale for materialer fra rørledninger og dermed substitution af primære materialer og sparet energi i forbindelse med produktion.
Affald	Mindste mængde affald, der overføres til land.	Mellemstore mængder affald, der overføres til land.	Større mængder affald, der overføres til land.	Større mængder affald, der overføres til land.
	Mindste mængder materialer, der skal genanvendes, og dermed ingen erstatning af primære materialer/ressourcer. Risiko for gradvis korrosion	Mellemstore mængder materialer, der skal genanvendes, og dermed ingen erstatning af primære materialer/ressourcer. Risiko for gradvis	Større mængde af materialer, der skal genanvendes, og dermed substitution af primære materialer/ressourcer.	Større mængde af materialer, der skal genanvendes, og dermed substitution af primære materialer/ressourcer.



Komparative virkninger vurderet	Efterladt <i>in situ</i>	Fjernelse af udstyr over havbunden	Fjernelse ved omvendt installation	Fjernelse ved at skære og bjærgning
	og udvaskning af kemikalier i belægningen over tid.	korrosion og udvaskning af kemikalier i belægningen over tid.		

## 1.5 Socioøkonomiske effekter

Platformen og rørledningerne er omgivet af sikkerhedszoner for fiskeri for at forhindre skibskollision med platformen og rørledningsbrud. Efter dekommissionering af platformen og rørledningerne kan sikkerhedszonerne enten fjernes eller udvides. Fjernelsen af sikkerhedszoner påvirker et relativt lille område og vil ikke påvirke fiskelandinger fra området. Ravn ligger langt fra større sejlruiter, og fjernelse af sikkerhedszoner omkring platformen vil kun have en mindre, potentiel positiv indvirkning på skibstrafikken.

## 1.6 Kumulative effekter

De potentielle kumulative effekter af aktiviteter i området omkring Ravn-feltet er blevet vurderet. Der er ingen væsentlige kumulative påvirkninger i forbindelse med projektet.

Da virkningerne anses for at være mindre, og fjernelsen af strukturerne vil ske i en fortløbende rækkefølge (i én proces), forventes ingen kumulative virkninger af disse. Det forventes, at de potentielle påvirkninger vil være lokale i omfang. Endvidere foregår de i et område, hvor der allerede er en væsentlig naturlig fysisk forstyrrelse. Ligeså vil evt. fjernelse af rørledninger ved omvendt installation eller opskæring og bjærgning (cut and lift) heller ikke forårsage kumulative effekter.

## 1.7 Grænseoverskridende påvirkninger

Der er identificeret en potentielle grænseoverskridende påvirkning som følge af udledningen af maksimalt ca. 20.000 tons CO<sub>2</sub>. Sammenlignet med de danske CO<sub>2</sub>-emissioner er udledningen dog ubetydelig (de samlede CO<sub>2</sub>-emissioner for projektet kan sammenlignes med de årlige emissioner fra ca. 1.400 danskere svarende til 0,03% af de danske emissioner (2020-tal)). CO<sub>2</sub>-emissionerne i forbindelse med dekommissioneringen er lavere end de årlige emissioner fra producerende platforme, og CO<sub>2</sub>-emissionerne vil derfor blive reduceret fra det første år af dekommissioneringen.

Aktiviteterne i forbindelse med afkobling af rørledningerne mellem Ravn og A6-A i den tyske sektor kan resultere i midlertidig forstyrrelse af havbunden fra fjernelse af spools, men der forventes ingen grænseoverskridende effekter. Hvis rørledningerne skulle fjernes, ville et større område af havbunden blive påvirket, men sedimentationen ville være lokal, og de potentielle virkninger af fysisk forstyrrelse ville være lave. Baseret på vurderingen i afsnit 16.4 ses det at dekommissioneringsprojektet aktiviteter vil være i overensstemmelse med beskyttelseshensynet i det omkringliggende miljø, herunder Doggerbanke.

## 1.8 Natura 2000

Undervandsstøj forårsaget af fjernelse af topside/jacket og frakobling af rørledninger, utilsigtede udslip og fjernelse af rørledningerne (hvis relevant) kan potentielt påvirke udpegede arter og habitater i Natura 2000-områder. Der vil dog ikke være nogen påvirkninger i de danske Natura 2000-områder på grund af afstanden mellem disse og Ravn-feltet.

Det nærmeste Natura 2000-område er det tyske DE 1003-301 Doggerbank-område, der ligger ca. 15 km fra Ravn-feltet. Generelt forventes de potentielle påvirkninger fra undervandsstøj og utilsigtede udslip at være lokale og af relativt kort varighed.

Dekommissioneringen af topside og jacket i Ravn-feltet forventes derfor ikke at påvirke bevaringsstatus for habitater og arter i dette Natura 2000-område negativt. Det samme gælder for det omfang af afkoblinger, der skal udføres, før topside og jacket fjernes.

Der er 18 km rørledninger mellem Ravn-feltet og A6-A-plattformen, hvor de 3 km rørledninger er placeret direkte i det tyske DE 1003-301 Doggerbank-område. Dekommissioneringen af rørledningerne i dansk farvand er blevet vurderet, og det er blevet konkluderet, at hverken efterladelse af rørledningerne in situ eller fjernelse af rørledningerne vil påvirke bevaringsmålsætningerne i Doggerbanke-området væsentligt negativt. Hvis rørledningerne efterlades in situ, vil det dog medføre mindre forstyrrelse af havbunden.

## 1.9 Havstrategidirektivet

EU har en havstrategi, der sigter mod at opretholde eller etablere en "god miljøtilstand" (GES) i alle europæiske havområder inden 2020. Strategien er implementeret i Danmark med Danmarks Havstrategi II. Danmarks Havstrategi II definerer, hvad der betragtes som "god miljøtilstand" i havmiljøet ved hjælp af 11 forskellige deskriptorer. For hver deskriptor er der fastsat et sæt kvalitative miljømål og foreløbige indikatorer. Projektets indvirkning på relevante deskriptorer er vurderet.

De potentielle påvirkninger fra aktiviteter relateret til projektet sammenlignes med målene for de 11 deskriptorer som beskrevet i kapitel 18. Disse påvirkninger er opsummeret i Tabel 1-6 nedenfor.

Baseret på vurderingen konkluderes det, at dekommissioneringen af Ravn ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af god miljøtilstand for hver deskriptor som defineret i Danmarks Havstrategi II.

Tabel 1-6 Potentielle påvirkninger af miljømålene i Danmarks Havstrategi II, som implementerer EU's havstrategirammedirektiv (MSFD).

Deskriptor	Vurdering af potentielle virkninger
D1 Biodiversitet	Fugle kan potentielt blive påvirket af lys- og støjgener, selvom påvirkninger vurderes at være ubetydelige. Projektområdet anses ikke for vigtigt for havfugle. Havpattedyr kan potentielt blive påvirket af undervandsstøj og forstyrrelser. Støjniveauet forventes ikke at forårsage høreskader, men pattedyrene kan udvise undvigedfærd. Projektområdet vurderes ikke at være et kerneområde for havpattedyr. Virkningerne vil være midlertidige og forventes ikke at påvirke havpattedyrbestandene.

Deskriptor	Vurdering af potentielle virkninger
D2 Ikke-hjemmehørende arter	Fartøjer kan potentielt indføre ikke-hjemmehørende arter ved vækst på skroget eller udledning med ballastvand, men det vurderes, at der er en lav risiko.  Ikke-hjemmehørende arter kan bruge platforme i Nordsøen som springbræt til spredning, men denne risiko for Ravn-platformen fjernes efter dekommissioneringen.
D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	Mangfoldigheden af fisk i Ravn-feltområdet er lav, og det samme er fiskeintensiteten. Nedlæggelsen af Ravn-platformen kan åbne op for mere kommercielt fiskeri i området. Nedlæggelsen af Ravn forventes ikke at påvirke fiskedødeligheden eller gydebiomassen. Der kan dog være lokale påvirkninger forårsaget af et uplanlagt olieudslip.
D4 Havets fødenet	Dekommissioneringen af Ravn forventes ikke at påvirke havets fødenet i området.
D5 Eutrofiering	Dekommissioneringen af Ravn forventes ikke at påvirke eutrofieringsniveauet i området.
D6 Havbundens integritet	Sløjfningen af Ravn kan medføre fysisk forstyrrelse af havbunden direkte under det anlæg der fjernes og indirekte ved en øget sedimentering under arbejderne med fjernelse af platform og rørledninger (hvis relevant). Den fysiske forstyrrelse forventes at være midlertidig.  Omfanget af fysiske forstyrrelser for hver naturtype forventes at blive rapporteret. Dekommissionering af Ravn vil mindske fodaftrykket fra olie- og gasinstallationer i Nordsøen.
D7 Hydrografiske ændringer	Sløjfningen af Ravn-platformen vil ikke medføre fysisk tab af havbunden. Der vil kun være meget begrænsede og lokale midlertidige virkninger.
D8 Forurenende stoffer (koncentrationer og arters sundhed)	I henhold til havstrategidirektivet II fastsættes grænseværdier for PFOS, PBDE, Benz(A)pyren og kviksølv. Ingen af disse stoffer forventes at blive udledt under dekommissioneringen.  Akutte forureningshændelser er ekstremt sjældne hændelser.
D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum	Der forventes ingen større udledninger af forurenende stoffer fra dekommissioneringsaktiviteterne. Målbare forureninger i fisk og andre fisk og skaldyr vurderes kun at forekomme på grund af et større olieudslip.
D10 Marint affald	Alt almindeligt affald transporteres til land. Alt materiale på oversiden vil blive transporteret til et egnet modtagefacilitet på land til dekommissionering eller opbevaring til genbrug. Hvis rørledningerne efterlades <i>in situ</i> , kan det hævdes, at noget affald efterlades som havaffald, nedbrydningsprodukter i forbindelser fra nedbrydning og korrosion af rørledningerne kan potentielt indføre plast, selvom det vurderes, at denne risiko er ubetydelig, da rørledningerne er begravet i havbunden.
D11 Undervandsstøj	Der forventes meget begrænset (om nogen) impulsstøj under dekommissioneringsaktiviteterne. Den lavfrekvente støj vil ikke forårsage høreskader på havpattedyrene, men kan forårsage forstyrrelser, så pattedyrene kan udvise midlertidig undvigeadfærd. Dette forventes ikke at påvirke bestanden.

Derudover vurderes det, at dekommissioneringen af Ravn ikke vil påvirke nogen af de overvågningsaktiviteter, der er beskrevet i overvågningsprogrammet under havstrategirammedirektivet, eller nogen af de foranstaltninger, der er beskrevet i indsatsprogrammet.

## 1.10 Overvågningsprogram

Der vil blive etableret et overvågningsprogram for Ravn-feltet efter dekommissioneringen.

## 1.11 Afbødende foranstaltninger

De større elementer vil blive bragt i land til yderligere demontering eller opbevaring med henblik på genanvendelse, hvorved arbejdet offshore begrænses, og der forventes ingen væsentlig affaldsproduktion offshore. På land vil demontering af platformstrukturer og affaldssortering blive udført på et modtageanlæg/facilitet, der er godkendt til denne type arbejde.

Risikoen for at introducere ikke hjemmehørende arter fra fartøjer mindskes ved at udskifte ballastvand i åbent farvand, ved at implementere et system til behandling af ballastvand eller ved regelmæssigt at fjerne begroinger fra fartøjets sider før afgang.