

Konsekvensutredning for disponering av Valemon rikgassrørledning

Forord

Foreliggende konsekvensutredning er utarbeidet i henhold til fastsatt program for konsekvensutredning datert 29. Oktober 2019, i henhold til petroleumslovens bestemmelser for avvikling og disponering av innretninger på norsk sokkel (§5-1, jf. petroleumsforskriften §45). Utredningen omfatter Valemon rørgassrørledning som eksporterer rørgass fra Valemonfeltet, ligger om lag 160 km vest av Bergen, til Heimdal stigerørplattform. Rørledningen er operert av Gassco med Equinor som teknisk tjenesteyter (TSP) og eid av rettighetshaverne, deltakerne i interessentskapet Valemon Rich Gas Pipeline.

Produksjonen på feltet startet i 2015. Som det fremgår av Konsekvensutredningsprogram for disponering av Heimdal-feltet og Heimdal stigerørplattform, som ble sendt på høring den 14. januar 2019, kan det i løpet av de nærmeste årene bli aktuelt å avslutte prosessering på Heimdal. Det vil da være mulig å sende volumene som i dag går til Heimdal til Kollsnes via det eksisterende kondensatrøret fra Valemon til Kvitebjørn. Bruk av rørgassrørledningen fra Valemon til Heimdal vil da bli avsluttet. Det tidligste tidspunktet for nedstengning vil være oktober 2021.

Foreliggende konsekvensutredning legges herved fram for offentlig høring. Eventuell kommentarer anmodes sendt til Gassco med kopi til Olje- og energidepartementet. I forståelse med Olje- og energidepartementet er høringsperioden satt til 12 Uker.

Bygnes, 29. november 2019.

Innhold

1	Sammendrag	5
2	Innledning	6
3	Rammeverk, konsekvensutredningsprosess og plan	7
3.1	Krav i norsk lovverk	7
3.2	Krav i internasjonalt lovverk	8
3.3	Konsekvensutredningsprosessen	8
3.4	Tidsplan for konsekvensutredningsarbeidet	9
3.5	Oversikt over tillatelser og myndighetsprosesser	10
3.6	Plan for gjennomføring av disponering	10
3.6.1	Tømming og vannfylling av rørledning	10
3.6.2	Marine operasjoner	10
4	Sammendrag av innkomne høringsuttalelser	11
5	Metode og utredningsomfang	13
5.1	Metode for konsekvensutredning	13
5.2	Tematisk gjennomgang av forutsetninger og tilnærming	14
5.2.1	Utslipp til luft, energibalanse og direkte forbruk av energi	14
5.2.2	Fysiske konsekvenser på habitater	15
5.2.3	Forsøpling	15
5.2.4	Utslipp til sjø	15
5.2.5	Konsekvenser for fiskeri	15
6	Beskrivelse av rørledningssystem	16
6.1	Rørledningssystem	16
6.1.1	Beskyttelsesdeksler og -strukturer	27
6.1.2	Madrasser, krysningsdesign	29
6.2	Planlagt layout ved Heimdal etter «bypass» prosjekt	29
6.3	Sporstoffer i rørledningen	30
7	Beskrivelse av disponeringsalternativer	31
7.1	Bakgrunn	31
7.2	Tømming for hydrokarboner og innvendig rengjøring	33
7.3	Avslutning mot Heimdal stigerørsplattform	35
7.4	Avslutning mot Valemon	36
7.5	Beskrivelse av disponeringsalternativer langs rørledningen	37
7.5.1	Alternativ 1: Etterlatelse for framtidig gjenbruk	37
7.5.2	Alternativ 2: Etterlatelse	38
7.5.2.1	Alternativ 2A: Etterlatelse med frie ender tildekket	38

7.5.2.2	Alternativ 2B: Etterlatelse med grøfting og grusdekking av overgangssoner.....	38
7.5.3	Alternativ 3: Delvis fjerning, delvis etterlatelse	41
7.5.3.1	Alternativ 3A: Fjerning av 50%, etterlatelse av 50%	42
7.5.3.2	Alternativ 3B: Fjerning	42
8	Nåtilstand.....	42
8.1	Miljøstatus, naturressurser og annen næringsvirksomhet i området	42
8.1.1	Kunnskap fra miljøovervåkingen på feltet.....	42
8.1.2	Særlig verdifulle og sårbare områder (SVO)	43
8.1.3	Fiskeressurser	45
8.1.4	Fiskeriaktivitet	46
8.2	Sjøfugl og sjøpattedyr	47
8.3	Kulturminner	49
9	Miljøkonsekvenser og avbøtende tiltak	49
9.1	Generelt.....	49
9.2	Endring/inngrep i eksisterende sjøbunn.....	49
9.3	Marin forsøpling.....	50
9.4	Utslipp/frigivelse fra rørledningen som følge av naturlig nedbryting	50
9.5	Atmosfæriske utslipp	50
9.6	Energiforbruk og energibalanse	51
10	Konsekvenser for fiskeri	52
10.1	Generelt.....	52
10.2	Disponeringsløsninger.....	53
10.2.1	Etterlatelse for gjenbruk	53
10.2.2	Etterlatelse eksponert eller nedgravd/tildekket.....	53
11	Samfunnsmessige konsekvenser	54
11.1	Konsekvenser for ferdsel til sjøs	54
11.1.1	Arealbeslag i anleggsperiode	54
11.1.2	Påvirkning på skipstrafikk fra Mongstad	55
12	Oppsummering av avbøtende tiltak og overvåking.....	55
13	Sammenstilling av konsekvenser og anbefalt løsning	56
13.1	Sammenstilling konsekvenser.....	56
13.2	Anbefalt løsning.....	59
14	Referanser	61
15	Forkortelser	63

1 Sammendrag

Foreliggende konsekvensutredning er utarbeidet i henhold til fastsatt utredningsprogram fra Olje- og energidepartementet (OED) og i henhold til anerkjente retningslinjer og standarder.

Rettighetshavernes prosess med vurdering av endelig disponering av Valemon rørgassrørledning har pågått i store deler av 2019.

Det er identifisert og utredet tre disponeringsalternativ:

- Alternativ 1: etterlatelse for framtidig gjenbruk
- Alternativ 2: etterlatelse
 - 2A: Eksponert som i dag, men med frie ender tildekket
 - 2B: Grøftet ned i sjøbunn, overgangssoner mot allerede eksisterende grusfyllinger tildekket
- Alternativ 3: delvis etterlatelse og delvis fjerning
 - 3A: 50% etterlatt (iht. alt. 2A), 50% fjernet og fraktet til land for deponering eller gjenvinning
 - 3B: 100% fjernet og fraktet til land for deponering eller gjenvinning

Konsekvenser for hvert disponeringsalternativ og hvert utredningstema (jf. utredningsprogrammet) er utredet. Dette omfatter en rekke miljøaspekter, samfunnsmessige forhold og problemstillinger knyttet mot andre brukere av havet. Problemstillinger i forhold til mulige konsekvenser for fiskerinæringen har vært prioritert på grunn av det aktuelle områdets viktighet for fisk og fiskeri. Det foregår betydelig fiskeriaktivitet i og ved området som rørledningen krysser og utredete disponeringsalternativ er utformet for å redusere konfliktpotensialet med fiskeri.

Basert på en totalvurdering er rettighetshavernes anbefalte disponeringsløsning for Valemon rørgassrørledning å gjenbruke denne. Dersom gjenbruk ikke blir aktuelt anbefales det at rørledningen sluttdisponeres etterlatt. I det kommende arbeidet med avslutningsplan vil det bli vurdert om rørledningen skal sluttdisponeres eksponert på sjøbunnen med frie ender tildekket eller om den skal sluttdisponeres i grøft med overgangssoner grusdekket. Hel eller delvis fjerning av rørledningen er ikke anbefalt.

Valemon rørgassrørledning vil bli tømt for hydrokarboner og fylt med vann i forkant av nedstengningen av Heimdal. Det samme er forutsatt gjennomført når eventuell gjenbruk av rørledningen eller deler av denne opphører. Ved etterlatelse vil det derfor være minimale mengder av hydrokarboner som vil kunne lekke ut av rørledningen når den eldes og bryter sammen eller på annen måte ødelegges (hydrokarbonene, som er et naturlig produkt, vil generelt brytes hurtigere ned enn stålrøret).

Sporstoffer som kvikksølv, lavradioaktive avleiringer og jernsulfid kan teoretisk være et potensielt forurensningsproblem. Mengden av disse sporstoffene er begrenset, og disse stoffene samt stoffer fra nedbryting av selve rørledningen forventes i all hovedsak å forbli stabilt bundet i sedimentene som omgir rørledningen. Konsekvensene for det marine miljøet vurderes til å være neglisjerbare.

Det at rørledningen ved sluttdisponering etterlates på havbunnen, og at materialer ikke blir gjenvunnet, er naturligvis negativt. Sett dette opp mot direkte energibruk, utslipp til atmosfære, kostnader og risiko knyttet til fjerning og hogging vil etterlatelse imidlertid være et positivt bidrag for miljø og i et kost-/nytte perspektiv. Opphogging og gjenvinning av denne type betongbelagt rørledning er hittil ikke gjennomført i det omfang som ville være påkrevet for Valemon rørgassrørledning.

Anbefalt løsning er totalt sett vurdert som den beste disponeringsløsningen i forhold til både miljø, samfunn andre brukere av havet og kostnader sett i et livsløpsperspektiv.

Det planlegges med overvåking av rørledningen for å påse at den etterlates som planlagt, og eventuelle tiltak vil utføres for å imøtekomme eventuelle avvik.

Konsekvenser for de ulike disponeringsalternativ er kategorisert i tabellen under. Konsekvenser er gradert i henhold til OLF håndbok for konsekvensutredning ved avvikling.

Konsekvenstema	Alternativ 1: Etterlate for gjennbruk	Alternativ 2: Etterlate for nedbryting		Alternativ 3: Delvis etterlatelse/delvis fjerning	
		2A: Som i dag, men frie rørender dekkes	2B: Grøfte rørledning ned i sjøbunn. Dekke overgangssoner	3A: Etterlate 50%. Fjerne 50% for deponering eller gjenvinning ³⁾	3B: Fjerne hele rørledningen for deponering eller gjenvinning ³⁾
Energibalanse	Liten negativ	Moderat negativ	Moderat negativ	Moderat negativ	Moderat negativ
Energiforbruk	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten negativ	Liten negativ	Moderat negativ
Utslipp til sjø	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten negativ	Liten negativ
Utslipp til luft	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten negativ	Liten negativ	Moderat negativ
Fysiske effekter havbunns habitat	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig
Materialutnyttelse	Stor positiv	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ (Liten positiv)	Stor negativ (Moderat positiv)
Forsøpling til havs	Ingen/ubetydelig	Stor negativ	Ingen/ubetydelig	Stor negativ	Ingen/ubetydelig
Forsøpling på land	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Stor negativ (Liten negativ)	Stor negativ (Liten negativ)
Kostnad gjennomføring disponering 2022 (MNOK)	53	38	332	1 396	2 755
Kostnad for overvåking av preservering	3⁶⁾	0	0	0	0
Samlet kostnad for framtidig overvåking (MNOK)	0¹⁾	42⁵⁾	4	21	0
Potensiell framtidig kostnad for fjerning (MNOK)	0¹⁾	418²⁾ (27/177) x 2 743	0	0	0
Samlet livsløpskostnad⁷⁾	56¹⁾	498	336	1 417	2 755
Sysselsetting	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten positiv	Stor positiv	Stor positiv
Sikkerhet/risiko	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Stor negativ	Stor negativ
Fiskeri, kort sikt	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten positiv	Liten positiv	Liten positiv
Fiskeri, lang sikt	Ingen/ubetydelig*	Stor negativ ²⁾	Stor positiv	Stor negativ	Stor positiv
Sjøtrafikk/ferdsel til havs	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig

- Noter:
- 1) Kostnad for framtidig disponering og eventuell overvåking antas dekket av overtakende rettighetshaver.
 - 2) Basert på at rørledningen blir til hinder for fiskeri mellom Valemon og Huldra (27 km seksjon) når den er så nedbrutt at den deles opp i stykker. Grøfting er vurdert som ikke aktuelt for en rørledning i en slik tilstand. Tildekking med stein er vurdert som ikke aktuelt av hensyn til fiskeri. Kostnad er basert på at 27 km av rørledningen fjernes.
 - 3) Kostnad for deponering på land og kostnad/gevinst fra gjenvinning er ikke inkludert.
 - 4) Tall/konsekvens i parentes gjelder for gjenvinning på land.
 - 5) Basert på visuell inspeksjon av eksponerte deler av rørledningen hvert 20 år fra slutt-disponering og 250 år fram i tid. Kostnad 3,5 MNOK for 177 km.
 - 6) Basert på prøvetaking 3 ganger etter vannfylling. 3 års intervall mellom hver prøvetaking.
 - 7) Livsløpskostnad er angitt i løpende kroner. I et nåverdiperspektiv er f.eks. alternativ 2B mer kostbart enn alternativ 2A, gitt at «potensiell framtidig kostnad for fjerning» er langt fram i tid.

Figur 1-1: Oppsummeringsmatrise konsekvensutredning.

2 Innledning

Valemon-feltet er bygget ut med en produksjonsplattform som står på et stålunderstell. Rikgass fra Valemon blir transportert til Heimdal stigerørsplattform i en 22" rørledning som er 177 km lang. Rørledningen er beskrevet som "Valemon rikgassrørledning" i dette dokumentet.

Som det fremgår av Konsekvensutredningsprogram for disponering av Heimdal-feltet og Heimdal stigerørsplattform, som ble sendt på høring den 14.01.2019, kan det i løpet av de nærmeste årene bli aktuelt

å avslutte prosessering på Heimdal. Det vil da være mulig å sende alle volumene som i dag går til Heimdal til Kollsnes via det eksisterende kondensatrøret fra Valemon til Kvitebjørn. Bruk av rørgassrørledningen fra Valemon til Heimdal vil da bli avsluttet. Det tidligste tidspunktet for nedstengning vil være oktober 2021, men det endelige tidspunktet er usikkert.

I henhold til norsk regelverk skal rettighetshaverne legge frem for beslutning en avslutningsplan to til fem år før forventet produksjonsopphør. Som en del av arbeidet med avslutningsplanen er det gjennomført en konsekvensutredning rundt disponering av Valemon rørgassrørledning. Denne bygger på det tidligere publiserte Forslag til program for konsekvensutredning samt de kommentarer og innspill som er gitt i forbindelse med den offentlige høringen av dette.

Valemon plattformen er operert av Equinor, mens Valemon rørgassrørledning og Heimdal stigerørsplattform er operert av Gassco. Rettighetshavere i Valemon rørgassrørledning er vist under:

Equinor Energy AS	53.775%
Petoro AS	30.000%
Spirit Energy Norway AS	13.000%
A/S Norske Shell	3.225%

Det blir gjennomført en egen konsekvensutredningsprosess som dekker disponering av både hoved- og stigerørsplattformen på Heimdal.

I foreliggende konsekvensutredning er det redegjort for rørledningssystemet, dets komponenter og aktuelle disponeringsløsninger for disse. Følgende prinsipielle disponeringsløsninger er blitt vurdert;

- etterlatelse for framtidig gjenbruk
- etterlatelse
- delvis etterlatelse og delvis fjerning

Rørledningssystemet består i grove trekk av 37 000 tonn stålrør med 41 000 tonn betongkappe. Det er installert om lag 100 tonn offeranoder på rørledningen. Rørledningen ligger i all hovedsak eksponert på sjøbunnen.

Faglige tema for utredningen er i henhold til industripraksis og favner både miljømessige og samfunnmessige forhold, herunder også hensynet til andre næringsinteresser. Vurderingene omfatter både anleggsfase og sluttdisponering.

3 Rammeverk, konsekvensutredningsprosess og plan

3.1 Krav i norsk lovverk

Avslutning av petroleumsvirksomhet er underlagt bestemmelsene i Petroleumsloven, jmfør lovens kapittel 5. Rettighetshaverne er ansvarlige for å utarbeide en plan for avslutning og disponering av feltets innretninger i god tid (normalt to til fem år) før forventet endelig opphør av produksjon på feltet/bruk av innretninger eller utløp av lisensperioden. Lovens forskrifter stiller krav til innholdet i avslutningsplanen. Avslutningsplanen skal bestå av to deler; en disponeringsdel og en konsekvensutredning. Kravet om en konsekvensutredning er nedfelt i Petroleumslovens § 5-1, med tilhørende detaljeringer i petroleumsforskriften § 45.

Nasjonale krav til disponering av offshore innretninger følger anbefalingene gitt gjennom internasjonale avtaler (se avsnitt 3.2.).

Avhending og sluttdisponering av rørledninger følger av nasjonale rammebetingelser på området, gitt gjennom St. Meld. nr. 47 (1999-2000) «Disponering av utrangerte rørledninger og kabler på norsk kontinentalsokkel» og representerer en sak-til-sak vurdering der særlig hensynet til fiskeriinteressene vektlegges ved sluttdisponering. Implisitt i denne vurderingen ligger at rørledningene ikke vil utgjøre noen fare for forurensning av miljøet. Generelt gjelder at nedgravde rørledninger kan etterlates, mens eksponerte rørledninger er gjenstand for nærmere vurderinger.

3.2 Krav i internasjonalt lovverk

FNs havrettskonvensjon (UNCLOS) gir rammebetingelser for fjerning av overflødige innretninger etter endt bruk. Basert på denne har Den internasjonale sjøfartsorganisasjonen (IMO) utarbeidet retningslinjer for å sikre fri ferdsel til sjøs (IMO, 1989). Retningslinjene er ikke bindende, men gir anbefalinger vedrørende avslutning av utrangerte offshoreinnretninger. Generelt kreves fjerning av faste innretninger i områder med vandyp mindre enn 75 m, og minimum 55 m overseilingsdyp over etterlatte innretninger i dypere områder. For det nordøstlige Atlanterhavet, inkludert Nordsjøen, har OSPAR etablert spesifikke kriterier knyttet til disponering av overflødige offshore innretninger. OSPAR beslutning 98/3 gir et generelt forbud mot dumping eller etterlatelse av overflødige offshore petroleumsinnretninger som ikke har noen videre funksjon (OSPAR, 1998). OSPAR-beslutningen åpner for konkrete unntak dersom nasjonale myndigheter viser at et unntak kan begrunnes utfra tekniske, sikkerhetsmessige eller miljømessige forhold. OSPAR-vedtaket omfatter ikke rørledninger og kabler.

I den grad eksport av innretninger for opphogging utenlands blir aktuelt, finnes det avtaler gjennom EØS-avtalen og globalt gjennom Basel-konvensjonen som regulerer avfallseksport. Det er imidlertid antatt at sluttdisponering av fjernet materiale i hovedsak vil foregå i Norge.

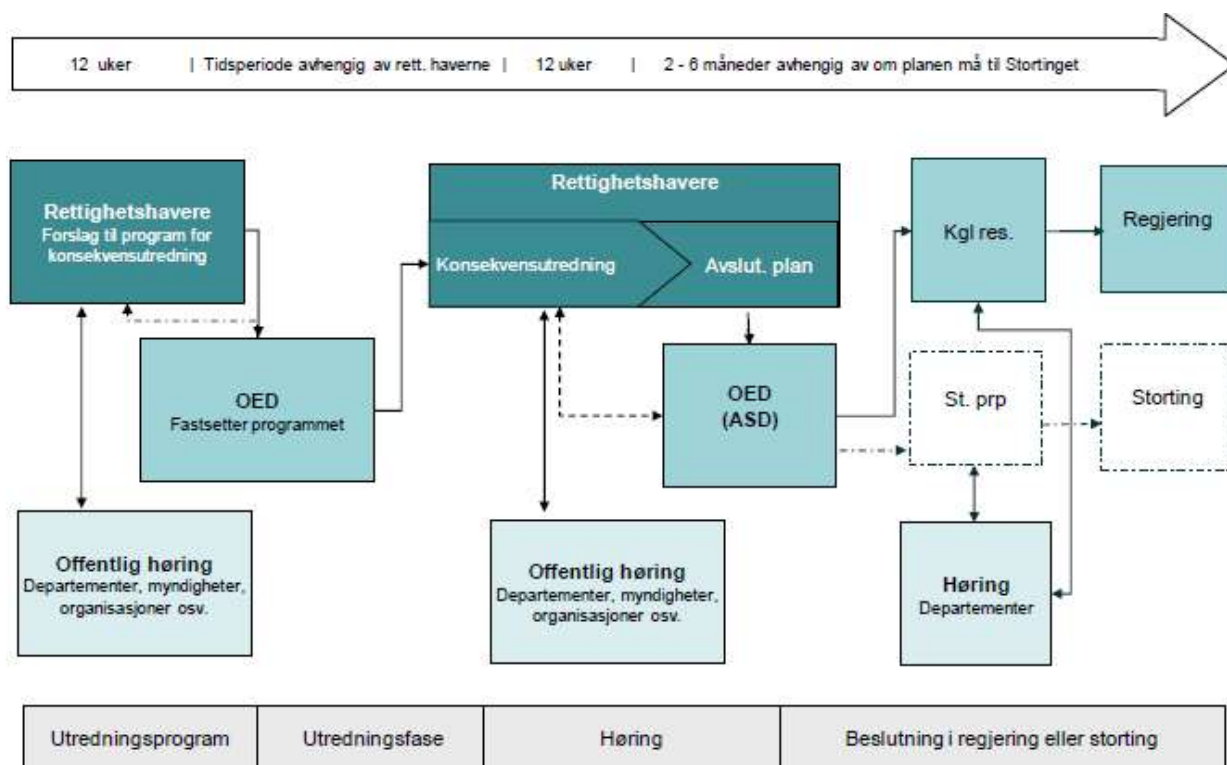
3.3 Konsekvensutredningsprosessen

Konsekvensutredningsprosessen starter med at rettighetshaverne utarbeider et forslag til program for konsekvensutredning. Operatøren sendte forslaget til utredningsprogram elektronisk på høring til relevante høringsparter (myndigheter, organisasjoner og andre interessenter) som er anbefalt av OED. Forslaget til utredningsprogram ble også gjort tilgjengelig på internett (www.gassco.no). Høringsperioden var satt til 12 uker. Høringsuttalelsene til utredningsprogrammet ble sendt til Gassco (operatør) med kopi til OED. Gassco sammenfattet disse og ga sin vurdering med tanke på implementering i utredningsprogrammet. Dette ble igjen lagt frem for OED som fastsetter utredningsprogrammet basert på uttalelsene og rettighetshavernes kommentarer til og/eller plan for implementering av disse. Høringskommentarer og vurdering av disse er presentert i kapittel 4.

Rettighetshaver gjennomfører konsekvensutredningsarbeidet i henhold til fastsatt utredningsprogram. Konsekvensutredningen blir sendt elektronisk på høring til myndigheter og interesseorganisasjoner, samtidig som det blir kunngjort i Norsk Lysingsblad at konsekvensutredningen er sendt på høring. Konsekvensutredningen, og så langt som mulig relevant bakgrunnsinformasjon, blir gjort tilgjengelig på internett. Fristen for høring skal ikke være kortere enn seks uker, og vil for avslutning og disponering av Valemon riggassrørledning være satt til 12 uker. Uttalelser til konsekvensutredningen blir sendt til Gassco (operatør) med kopi til OED. Operatøren vil forelegge for departementet en oppsummering med vurdering. Departementet vil, på bakgrunn av høringen, ta stilling til om det er behov for tilleggsutredninger eller dokumentasjon om bestemte forhold. Eventuelle tilleggsutredninger skal forelegges berørte myndigheter og

dem som har avgitt uttalelse til konsekvensutredningen før det fattes vedtak i saken. OED presenterer saksdokumentene for Regjeringen (eller Stortinget) for beslutning.

Myndighetsprosessen for konsekvensutredning for avvikling av offshore innretninger er skissert i figuren under. Et disponeringsvedtak for innretningene antas å bli fattet av regjeringen basert på prosjektets disponeringsløsninger og begrensede økonomiske ramme.



Figur 3-1: Skematisk fremstilling av utredningsprosessen og saksbehandlingen for avvikling av offshore innretninger.

3.4 Tidsplan for konsekvensutredningsarbeidet

Planlegging for avvikling av Valemon riggassrørledning er iverksatt og omfattes av en konsekvensutredning. Det formelle myndighetskravet tilsier at en avslutningsplan normalt skal legges frem 2-5 år før endelig bruk av innretningen opphører. Det er derfor igangsatt en prosess med følgende tidsplan frem til myndighetsbeslutning:

- Forslag til program for konsekvensutredning på høring 2. kvartal 2019
- Fastsetting av programmet (OED) 29. Oktober 2019
- Høring av konsekvensutredning 4. kvartal 2019
- Levering av avslutningsplan 1. kvartal 2020
- Godkjenning avslutningsplan 2. kvartal 2020

3.5 Oversikt over tillatelser og myndighetsprosesser

I forbindelse med avviklingen av VRGP må nødvendige søknader og tillatelser innhentes fra norske myndigheter. Tabell 3-1 gir en oversikt over mulige søknader og tillatelser som må innhentes. Listen er ikke nødvendigvis komplett og vil oppdateres som en del av den videre prosjektplanleggingen.

Søknad/tillatelse	Gjeldende regelverk	Ansvarlig myndighet
Eventuell søknad om tillatelse til bruk og utslipp av kjemikalier som benyttes i forbindelse med avviklingsarbeidet til havs, og som ikke inngår i eksisterende tillatelse.	Forurensningsloven § 7	Miljødirektoratet
Eventuell søknad om mudring og/eller etablering av grusfylling i forbindelse med disponeringsarbeidet.	Forurensningsforskriften § 22-6	Miljødirektoratet
Søknad om samtykke før fjerning/disponering av en innretning.	Styringsforskriften § 25, 4. ledd, bokstav d	Petroleumstilsynet
Eventuell søknad om grensekryssende transport av avfall.	Avfallsforskriften § 13-1 og § 16	Miljødirektoratet/ Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet.

Tabell 3-1. Aktuelle søknader og tillatelser i forbindelse med avviklingen av Valemon røkgassrørledning.

3.6 Plan for gjennomføring av disponering

3.6.1 Tømming og vannfylling av rørledning

Planen for avvikling og disponering av Valemon røkgassrørledning er tett knyttet mot planen for stans av produksjon på Heimdal. Gass og kondensat i rørledningen vil bli rutet inn i prosessen på Heimdal når rørledningen tømmes for hydrokarboner og fylles med vann. Denne operasjonen vil være en av de siste aktivitetene som gjennomføres før produksjonen på Heimdal stenges ned. Denne nedstengingen vil tidligst skje i løpet av høsten 2021. Det endelige tidspunktet for nedstengning avhenger av kostnader og produksjonsvolum på ulike felt som benytter Heimdal. Kommersielle prosesser mellom andre aktører enn interessentskapet Valemon Rich Gas Pipeline vil derfor påvirke tidspunktet for nedstengning.

3.6.2 Marine operasjoner

Marine operasjoner langs rørledningen vil være væravhengige, og det er derfor naturlig at oppstart av eventuelle marine operasjoner tidligst kan gjennomføres i sommersesongen 2022.

Frakopling av rørledningen på havbunnen ved Heimdal vil være en del av forberedelsene for fjerning av stigerørsplattformen. Rørledningen er ikke planlagt frakoplet ved Valemon før ved framtidig nedstenging og disponering av denne topside installasjonen. Ved gjenbruk av rørledningen (alt.1) kan frakopling ved Valemon bli aktuelt på ett tidligere tidspunkt.

Det pågår et arbeid for å koordinere disponering av de ulike rørledningene som er knyttet mot Heimdal med disponering av Heimdal hoved- og stigerørsplattform og med omlegging av gassrørledningene som skal forbli i drift etter at Heimdal er fjernet.

4 Sammendrag av innkomne høringsuttalelser

Et forslag til program for konsekvensutredning ble sendt ut til OED i mai 2019, ref./35/. Dette har vært på høring hos berørte instanser og relevante organisasjoner. Svarbrev er mottatt fra 14 av disse og sju hadde kommentarer eller innspill til forslaget. Disse kommentarene er kort summert i tabellen under, sammen med en vurdering av disse.

I rettighetshavernes vurdering i tabellen under vil «til orientering» ikke medføre endringer i KU programmet, mens «til etterretning» vil medføre aksjon fra rettighetshaverne.

Høringspart	Uttalelse	Rettighetshavernes vurdering
Fiskeri- direktoratet	Angående løsningen med gjenbruk av rør, stiller Fiskeridirektoratet seg positiv til dette, men i så tilfelle forutsetter vi at røret etterlates for bruk til helt konkrete formål kort tid etter avviklingen. Velger en løsning der røret lagres i sjø i påvente av at et prosjekt skal dukke opp, vil vi fraråde dette.	Kommentaren tas til orientering Utredning av alternative disponerings - løsninger for rørledninger og kabler følger av norsk praksis jfr. Stortingets føringer (St. Meld 47 (1999-2000)). Ulike grader av fjerning av rørledning vil bli utredet som en del av arbeidet med alternativet delvis fjerning og delvis etterlatelse av rørledningen.
	Fiskeridirektoratet er på generelt grunnlag skeptisk til praksis der en etterlater petroleumsrelaterte gjenstander på/under havbunnen og er opptatt av å frigjøre tidligere beslaglagt areal til fiskeriaktivitet. Fiskeridirektoratet vil frarådet både en fullstendig og en delvis etterlatelse av rørledningen og be om utredning av et nytt alternativ som tar for seg fullstendig fjerning av Valemon gassrørledning.	Kommentaren tas til orientering. Nedgraving av rørledningen vil bli utredet som en del av «vurdering av tilrettelegging for fiskeri» i KU.
	Hvis endelige løsning, på tross av fraråding, blir etterlatelse eller delvis etterlatelse, ber vi selskapet grave ned rørledningene. Dette for å unngå eksponerte rør og steinfyllinger som kan føre til hefte for utøvelsen av fiske. Ved bruk av steinfylling er vi opptatt av at hellingsvinkelen på steinfyllingene skal være så liten som mulig for å redusere muligheten for at trålen graver i steinfyllingene ved passasje og føre til skade på både fangst og redskap.	Kommentaren tas til etterretning. Arealbeslag i anleggsfasen vil bli utredet for de ulike disponeringsalternativ. Berørte norske fiskeriinteresser vil bli involvert i utarbeidelse av avslutningsplanen for disponering av rørledningen.
Klima- og Miljødepartem entet	Under punkt 7.1. Konsekvenser for fiskeriene, står ikke anleggsfasen nevnt. Erfaring viser at anleggsfaser kan få konsekvenser for fiskeriaktiviteten i form av arealbeslag og Fiskeridirektoratet ber selskapet utrede dette gjennom et eget punkt, eller under overnevnte punkt. Fiskeridirektoratet vil også be selskapet etablere tidlig kontakt med lokale fiskarlag for å informere om prosessen, få innspill og dermed tilrettelegge for en best mulig avvikling av feltet.	Kommentaren tas til orientering.
	Vi forutsetter at hensynet til tobis tas med i vurderingene av ulike disponeringsløsninger og at konsekvensutredningen redegjør for dette. Videre må utredningen inneholde en vurdering av mulige tiltak for å sikre ivaretagelse av tobis.	Kommentaren tas til etterretning. Aktuell dokumentasjon for arkivering vil avklares i dialog med Norsk Oljemuseum på et senere tidspunkt.
	Kulturminnene fra petroleumsvirksomheten i Nordsjøen representerer sentrale kilder til historien om utviklingen av det norske samfunnet. Vi vil derfor, som Riksantikvaren, anbefale at det sjekkes ut med Norsk oljemuseum om det kan være aktuelt å ta vare på dokumentasjonsmateriale i forbindelse med avviklingen av Valemon rikgassrørledning.	Kommentaren tas til orientering.
Kystverket	Miljødirektoratet og Riksantikvaren har flere andre kommentarer til forslaget for øvrig som vi slutter oss til. Vi viser derfor videre til høringsuttalelsene fra Miljødirektoratet og Riksantikvaren.	Kommentaren tas til orientering og vil bli inkludert i KU.
	Kystverket registrerer at forslaget inneholder et eget punkt (7.2) om konsekvenser for ferdsel til sjøs. Av sammenhengen går det frem at rørledningen, uavhengig av disponeringsalternativ, ikke vil være til hinder for skipstrafikk eller ankring av fartøy. Kystverket foreslår at det inn under dette punktet spilles inn et underpunkt om avviklingen av rørledningen vil endre trafikkbildet	

	for sjøtransport tilknyttet oljeinstallasjonene i området. Herunder om dette eventuelt vil påvirke fremkommeligheten eller sikkerheten for sjøtrafikken.	
	Av saksdokumentene fremgår det også at det kan «i løpet av de nærmeste årene bli aktuelt å avslutte prosessering på Heimdal. Det vil da være mulig å sende alle volumene som i dag går til Heimdal til Kollsnes via det eksisterende kondensatrøret fra Valemon til Kvitebjørn. Bruk av rikgassrørledningen fra Valemon til Heimdal vil da bli avsluttet. Det tidligste tidspunktet for nedstengning vil være oktober 2021». Kystverket foreslår at dette også kan belyses i punkt 7.2 om overføringen av rikgass til Kollsnes kan medføre økt utskipping fra land og ellers endret sjøtrafikkbilde.	Kommentaren tas til orientering og vil bli inkludert i KU.
LO Norge	LO vil understreke at Norge har et politisk mål om at aktiviteten på norsk sokkel skal gi ringvirkninger i Norge. Fjerning av installasjonene inngår som ringvirkninger av aktiviteten. LO vil derfor understreke betydningen av at operatørene utformer kontraktene på en slik måte at norske aktører styrker sin mulighet til å vinne frem og kunne sikre oppdragene med fjerning av installasjonene, samt at gjenvinning av materialer kan gjøres i Norge.	Kommentaren tas til orientering. Norge har en veletablert industri for nedbygging av petroleumsinnretninger, med flere godkjente anlegg på land for slik virksomhet. Erfaring viser at denne industrien er konkurransedyktig og vinner oppdrag både i Norge og internasjonalt. Anbudsprosesser knyttet til avvikling av VRGP vil følge nasjonale krav og internasjonale avtaler.
	LO vil minne om at maritime oppdrag i norske farvann må basere seg på norske tariffavtaler. Bruk av rederier med fartøy registrert i det norske ordinære registeret sikrer dette. LO forutsetter at arbeidet med fjerning av innretningene utføres av aktører som er bundet av landsomfattende norske tariffavtaler.	Ved tildeling av kontrakter til utenlandske aktører vil rettighetshaverne påse og sikre at gjeldene regler og tariffavtaler overholdes i tråd med regelverket.
Miljø- direktoratet	Utredningen bør inneholde en detaljert beskrivelse av tiltaksvurderinger, utslippsmengder og miljørisikovurderinger av alternative metoder og disponeringsløsninger. Dette inkluderer bl.a. tidspunkt for gjennomføring av aktiviteter, utslippsreducerende tiltak, utslippssted ved tømning og rengjøring, rengjørings- og conserveringsmetoder, etterlatelse med eller uten nedgraving/overdekking (herunder tiltak i forbindelse med evt. grøfting, forflytning av masser/forurensede masser ved Heimdal), kutting og fjerning av rørledning/rørledningsdeler/rørkomponenter samt avfallshåndtering. Hvilke metoder som planlegges brukt for kutting og fjerning av rørledning/rørledningsdeler/-komponenter, bør beskrives. Utredningen bør inneholde vurderinger av mulige tiltak for å begrense utslipp til sjø.	Kommentaren tas til orientering
	Det er uklart om, og i hvilket omfang, det er benyttet matter/madrasser eller liknende i rørledningstraseen, bl.a. i krysningspunkter eller i nærheten av Heimdal. Konsekvensutredningen bør beskrive typer, materialer, disponeringsløsninger og hvilke tiltak som vil bli iverksatt for å hindre utslipp av miljøgifter, mikroplastproblematikk etc.	Kommentaren tas til orientering
	Miljødirektoratet legger til grunn at vann fra rengjøring av rørledningen blir renses i produsertvannsystemet på Heimdal før utslipp til sjø, og at det tas prøver av innholdet i rørledningen etter rengjøring. I henhold til aktivitetsforskriften § 60 skal oljeinnholdet i vann som slippes ut til sjø, være så lavt som mulig. Utredningen bør redegjøre for innhold av rester av hydrokarboner, kjemikalier, avleiringer og miljøgifter, eksempelvis kvikksølv og radioaktive komponenter, etter rengjøring. Tiltak for fjerning av rester i rørene for å hindre senere utlekking, bør også beskrives. Restinnhold av forurensninger i rørledningen kan gi negative effekter på	Kommentaren tas til orientering. Metode for rensing av vann vil bli utredet som en del av KU.

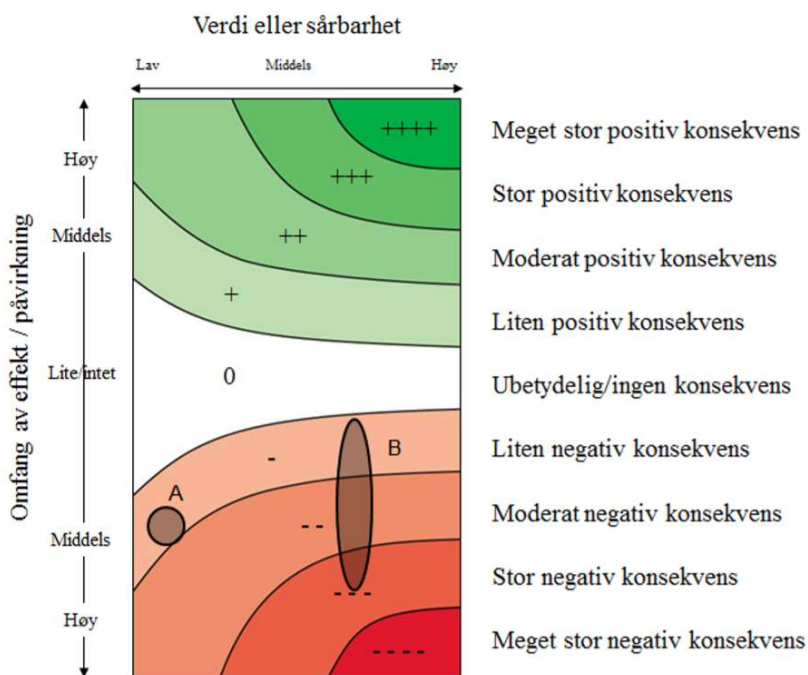
	gyteprodukter i vannsøylen og bunnssubstrat/habitat som blir eksponert for utslipp.	
	Vurderinger av miljøkonsekvenser bør baseres på beste kunnskap om innhold av miljøfarlig stoff, dvs. prøvetaking og analyse, da innholdet av miljøfarlige stoffer i/på rørledningen og etter gassfriing og rengjøring av rørledningen, vil være styrende for valg av metode og utførelse av rengjøring. Det bør framgå av utredningen hvilket datagrunnlag som miljøvurderingene og valgene er basert på.	Kommentaren tas til orientering. Metode for rengjøring av rørledning vil bli utredet som en del av KU.
Riksantikvaren	Riksantikvaren vil anbefale Gassco AS å sjekke ut med Norsk oljemuseum om det kan være aktuelt å ta vare på dokumentasjonsmateriale i forbindelse med avviklingen av Valemon rørgassrørledning med tilhørende installasjoner.	Kommentaren tas til etterretning. Aktuell dokumentasjon for arkivering vil avklares i dialog med Norsk Oljemuseum på et senere tidspunkt.
	Til slutt gjør Riksantikvaren oppmerksom på at finner av skipsfunn plikter å melde disse til vedkommende myndighet jf. Kulturminnelovens § 14 tredje ledd.	Kommentaren tas til etterretning. Da avviklingsarbeidet omfatter områder med allerede utplasserte innretninger er det ikke forventet å gjøre funn av skipsvrak eller andre marine kulturminner.
Samferdelsdepartementet	Kystverket, som er en av våre underliggende etater, har sendt inn eget høringsinnspill hvor det uttales at programmet bør inneholde en vurdering av hvorvidt avviklingen vil påvirke sjøtrafikken tilknyttet oljeinstallasjonene i området. Vi ber om at programmet inkluderer en slik vurdering samt en vurdering av hvorvidt overføringen av rørgass til Kollsnes kan medføre økt utskipping fra land.	Kommentaren tas til orientering og vil bli inkludert i KU.

Tabell 4-1: Høringsuttalelser og rettighetshavernes vurdering

5 Metode og utredningsomfang

5.1 Metode for konsekvensutredning

Metoden for konsekvensutredning som benyttes er i henhold til OLF håndbok for konsekvensutredning ved avvikling, ref. /2/. Denne metoden er «industristandard» i Norge og er benyttet for en rekke felt og innretninger på norsk og britisk sokkel. Hensikten med metoden er i hovedsak å bedre kommunikasjonen av ikke-kvantifiserbare konsekvenser. Metoden benytter en todelt skala hvor steg én er å vurdere et område/resipient eller ressurs sin sårbarhet eller verdi, sett i forhold til den aktuelle påvirkning eller aktivitet. I steg to vurderes omfang av effekter på et område/resipient eller ressurs som følge av den aktuelle påvirkning eller aktivitet knyttet til avvikling og/eller sluttdisponering. De faglige vurderingene er likevel det viktige, og metoden skal primært forenkle kommunikasjon av resultater.



Figur 5-1: Matrise for presentasjon av ikke-kvantifiserbare konsekvenser. Sirklene A og B angir henholdsvis en liten konsekvens med liten usikkerhet og en liten-stor konsekvens med betydelig usikkerhet knyttet til effektomfang.

Et tillegg som er videreutviklet og benyttet i senere tid er en funksjon for angivelse av usikkerhet. Usikkerhet indikeres ved at sirkelen som angir konsekvenspotensiale trekkes horisontalt ved usikkerhet om området/ressursens sårbarhet eller verdi, og trekkes i vertikal retning ved usikkerhet omkring effektpotensial. En liten sirkel angir således lav usikkerhet, mens en oval angir varierende grad av usikkerhet. Er usikkerheten for stor, vil konsekvens ikke kunne vurderes, og mer kunnskap vil måtte fremskaffes.

Metoden for å beskrive usikkerhet for ikke-kvantifiserbare konsekvenser er ikke blitt benyttet under utarbeidelsen av denne konsekvensutredningen.

5.2 Tematisk gjennomgang av forutsetninger og tilnærming

5.2.1 Utslipp til luft, energibalanse og direkte forbruk av energi

De fleste konsekvensutredninger for avvikling baseres på en retningslinje utgitt av Institute of Petroleum, ref. /28/, for beregning av energi og utslipp til luft ved avvikling. Grunnlaget for beregninger er da tekniske mulighetsstudier, antatte varigheter av operasjoner, samt standard beregningsfaktorer. Metoden anbefales også i Håndboka for konsekvensutredning, ref. /2/. Sistnevnte påpeker at en må påregne 30-40 % usikkerhet i beregningene basert på datamaterialet alene.

Institute of Petroleum, ref. /28/, legger til grunn et livsløpsperspektiv, inkludert fjerning, demontering og materialhåndtering inntil endelig disponering av materialet. Metoden inkluderer også erstatningsenergi dersom gjenvinnbare materialer ikke gjenvinnes. I foreliggende studie er metodikken fra IP benyttet ved beregning av energibalansen for disponeringsalternativene som er utredet.

På samme måte er direkte utslipp til luft og direkte energiforbruk beregnet for disponeringsalternativene som er utredet.

Det er gjennomført en studie knyttet til alternativet for grøfting av Valemon rørgassrørledning, disponeringsalternativ 2B, ref. /27/. I denne studien er forventet forbruk av drivstoff og tilhørende utslipp til atmosfæren beregnet spesifikt for disse fartøysoperasjonene.

5.2.2 Fysiske konsekvenser på habitater

Den fysiske påvirkningen på sjøbunnen er vurdert kvalitativt for disponeringsalternativene som er utredet. Dette er spesielt viktig på Vikingbanken siden det er den spesielle beskaffenheten til sjøbunnen som gjør den til et viktig gyte- og leveområde for Tobis.

5.2.3 Forsøpling

Rørledningen i seg selv vil brytes ned naturlig over tid. Dette er forventet å ta i størrelsesorden 250-1000 år, avhengig av om rørledningen ligger eksponert oppå sjøbunnen eller om den er begravet. Rørledningen vil representere en forsøpling, spesielt i perioden der den går fra å begynne å deles opp i mindre bruddstykker og fram til den er helt nedbrutt.

Rørledninger som etterlates eksponert på sjøbunnen forventes å kunne påvirke fiskeri med bunnredskap negativt i perioden fra de begynner å gå i oppløsning fram til de er helt nedbrutt. Dette på grunn av faren for å skade fangst og fiskeredskap.

Feltskjøtene på rørledningen har et plastbelegg som vil være en kilde til mikroplast. Dersom rørledningen etterlates på sjøbunnen vil denne platen kunne tas opp av organismene som lever i vannsøylen.

Graden av forsøpling er vurdert kvalitativt for disponeringsalternativene som er utredet.

5.2.4 Utslipp til sjø

Ved tømning av rørledningen vil innholdet i denne (gass, kondensat og en blanding av glykol og vann) bli ledet gjennom prosessanlegget på Heimdal. Hydrokarboninnholdet vil bli transportert videre i rørledninger, mens blandingen av glykol og vann vil bli behandlet og vannet vil bli renset i systemet for produsert vann, som ved ordinær drift, før det slippes til sjø.

Sannsynligheten for utslipp til sjø som følge av hendelser med fartøy involvert i arbeidet med gjennomføring av disponering er forutsatt ivaretatt av risikoanalyser/risikostyring knyttet til slike operasjoner. Disse blir ikke vurdert nærmere i denne konsekvensutredningen.

Dersom rørledningen etterlates vil den over tid brytes ned og vannet i rørledningen med eventuelle rester av kondensat vil lekke ut til sjø. Dersom det velges å fjerne rørledningen vil den trolig bli kuttet opp i kortere biter, og dette vil også føre til at vannet i rørledningen slippes til sjø, men over kortere tid.

Utslipp til sjø er vurdert kvalitativt for disponeringsalternativene som er utredet.

5.2.5 Konsekvenser for fiskeri

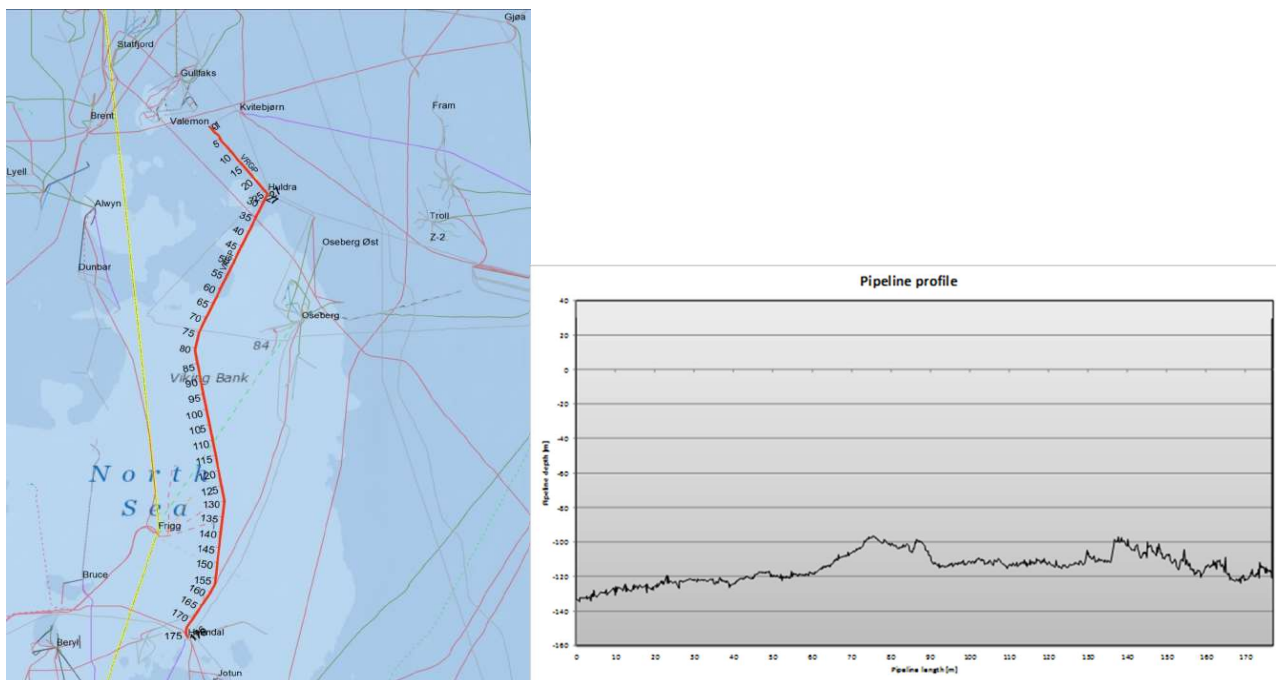
Virkninger på fiskeri er blitt vurdert basert på type og omfang av fiskeri. Fartøysporing er lagt til grunn for disse vurderingene. Dette er blitt vurdert i forhold aktuelle disponeringsløsninger. Vurderingene har fokusert på om og i hvilken grad de aktuelle disponeringsløsningene vil bli til hinder for fiskeriaktivitetene som er aktuelle i området.

Konsekvenser for fiskeri er vurdert kvalitativt, både i et korttids og et langtidsperspektiv, for disponeringsalternativene som er utredet.

6 Beskrivelse av rørledningssystem

6.1 Rørledningssystem

Valemon rørgassrørledning krysser Vikingbanken i retning nord-sør. Vanndypet varierer mellom om lag 100 og 140 meter. Rørledningen er 177 km lang. Se kartutsnitt og dybdeprofil på figurene under.

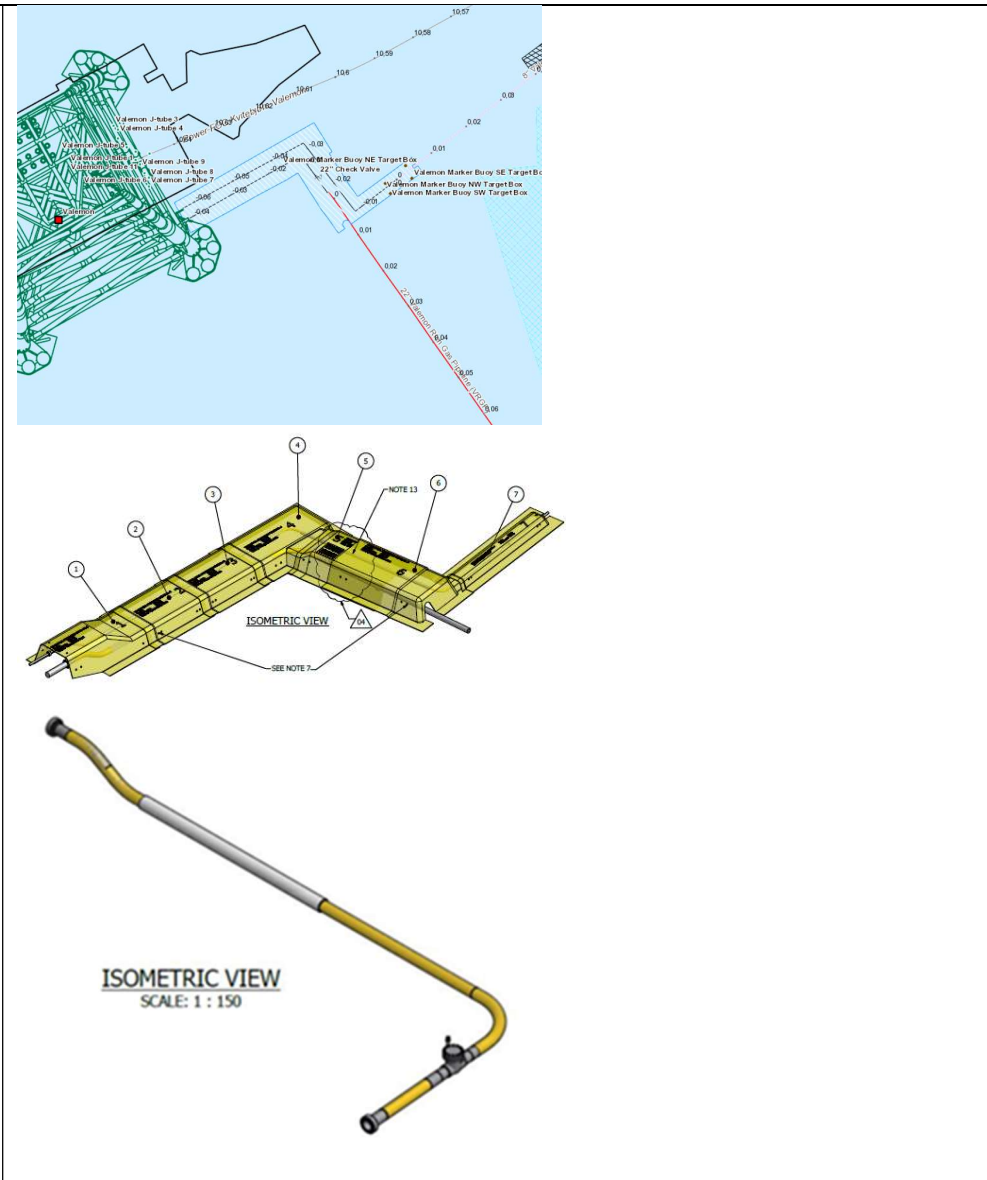


Figur 6-1: Rørledningstrase og dybdeprofil mellom Valemon og Heimdal

I tabellen under er det gitt en kort beskrivelse av de ulike elementene i Valemon rørgassrørledningssystemet som er dekket av denne konsekvensutredningen. Beskrivelsen av elementene som inngår i vurderingen av disponeringsalternativ starter ved grensesnittet mellom stigerør og rørledning ved Valemon og ender ved tilsvarende grensesnitt ved Heimdal. Ved vurderingen av tømning av hydrokarboner, innvendig rengjøring og vannfylling har også stigerør og resten av de berørte systemer om bord på Valemon og Heimdal blitt inkludert.

Element	Beskrivelse
Ekspansjonssløyfe ved Valemon. Vekt: 24,0 tonn. Under deksel av glassfiberarmert plast. Beskyttelsesdeksel består av 7 elementer. Samlet vekt av hele dekselet 43,5 tonn. Deksel dekker også Valemon kondensat.	Flenser, tilbakeslagsventil, deksler (felles for VRGP og Valemon 8" kondensatrørledning).

Flenset kobling mellom ekspansjonssløyfe og VRGP rørledning. Flenset kobling ligger under deksel. Tilbakeslagsventil under deksel. Luke i deksel over ventil. (grusinstallasjon er vist i oransje farge på bildet)

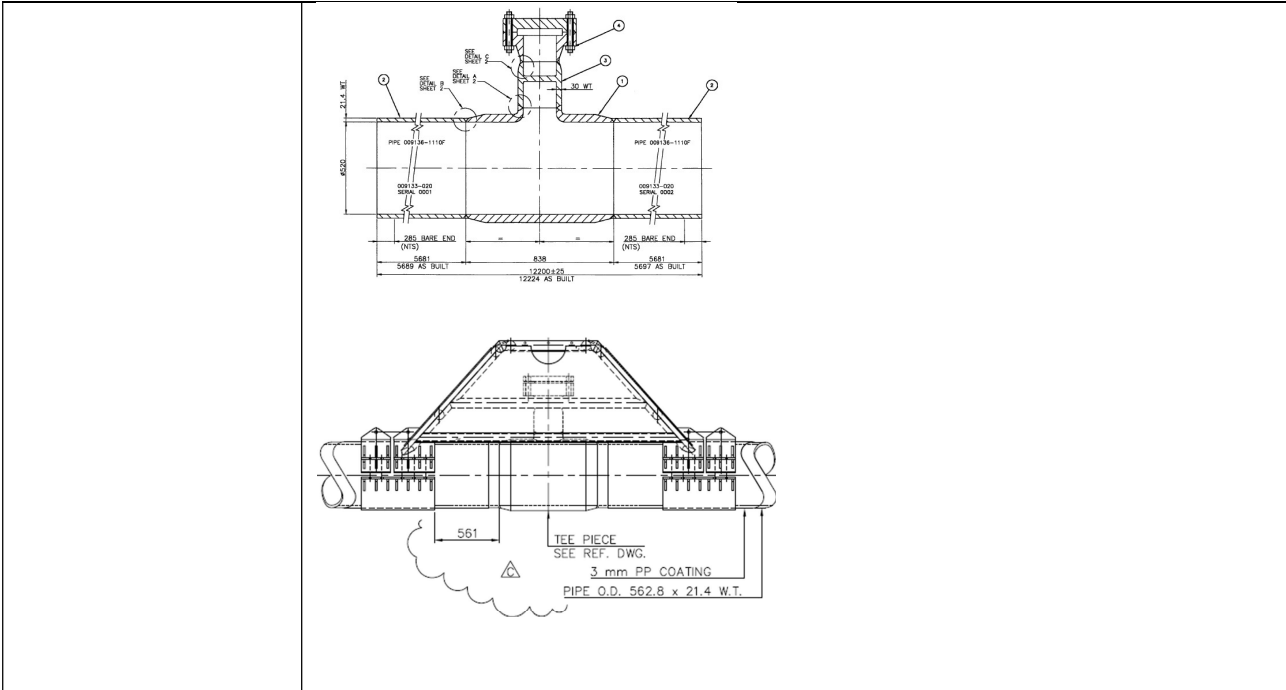


Rørledning fra Valemon til tilknytning til gammel rørledning ved Huldra

27 km rørledning. 6400 tonn stålrør, 8000 tonn armert betongkappe. 12 tonn installerte aluminiumsanoder. Eksponert på sjøbunnen. Dekket med grus i fem områder; dekket med grus ved utgang fra beskyttelsesdeksel, på grusteppe ved tre lokasjoner for å legge til rette for sideveis utslag (ekspansjon), dekket med grus ved en kryssing.

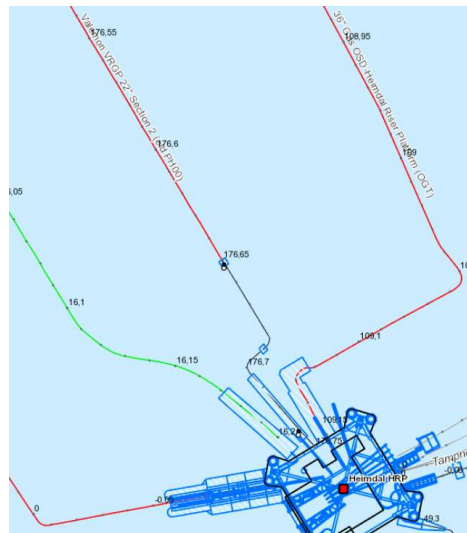


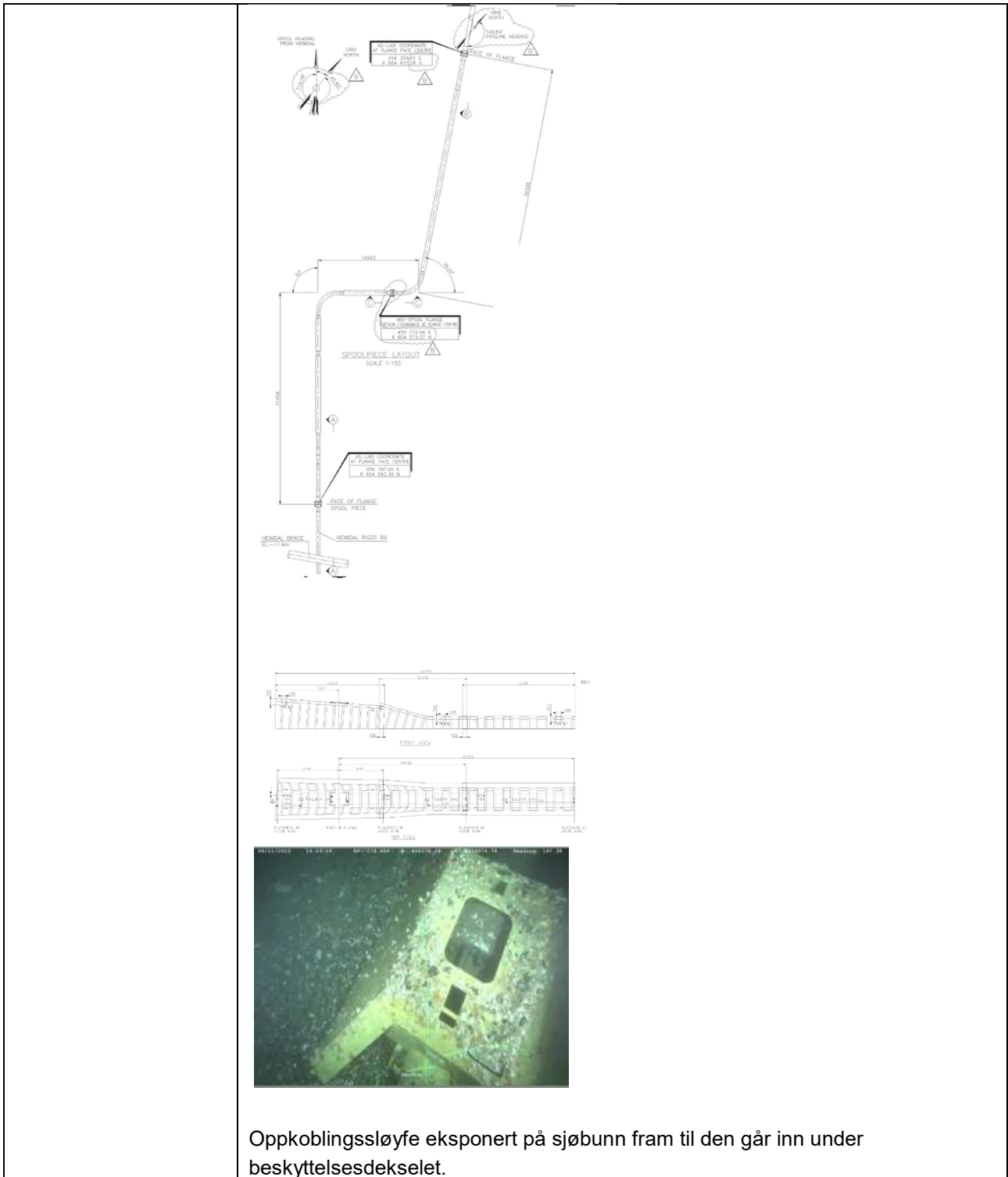
<p>Tilkoblingsløyfe ved tilknytning til gammel rørledning ved Huldra. Vekt av tilkoblingsløyfe: 36 tonn. Morgrip kobling på enden av gammel Huldra rørledning. Vekt: ca 7 tonn. Alt er dekket med grus (grusinstallasjon er vist i oransje farge på bildet)</p>	
<p>Rørledning fra Huldra til Heimdal HTT integrert i rørledningen ved KP 61.38. Vekt HTT ca. 4 tonn. Beskyttelsesramme i stål montert på rørledning. Vekt ca. 1,3 tonn.</p>	<p>150 km rørledning. 30 500 tonn stålrør, 33 000 tonn armert betongkappe. 88 tonn installerte aluminiumsanoder.</p> <p>Eksponert på sjøbunnen. Dekket med grus i 11 områder; en hot tap tee, fem kryssinger, fem frispennkorreksjoner.</p>



Tilkoblingsløyfe ved Heimdal. To av de tre flenskoblingene ligger utenfor beskyttelsesdeksel. Disse har trållavvisere i stål montert. Vekt av trållavvisere: 1,3 tonn/stk. Total vekt av tilkoblingsløyfe (som består av to deler): 21 + 22,5 = 43,5 tonn. Beskyttelsesdeksel består av tre elementer. Glassfiberarmert plast. Samlet vekt av beskyttelsesdeksel er 20,5 tonn. Kun VRGP rørledningen ligger under dette dekselet. Luke over flenskoblingen som er lokalisert under dekselet.

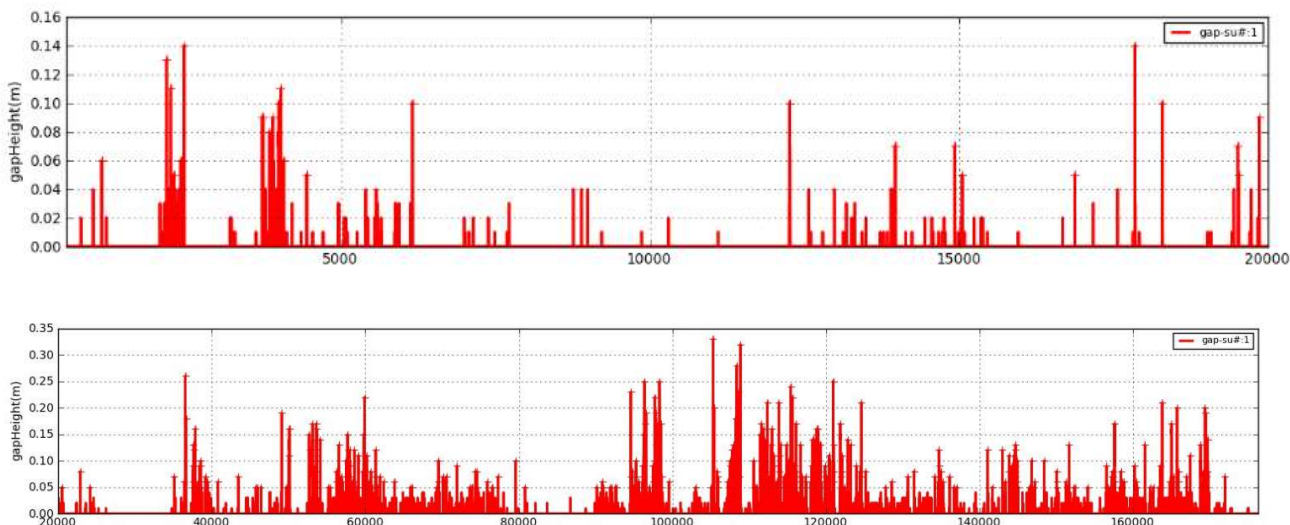
Flenser, deksel





Tabell 6-1: Tabell, hovedkomponenter i Valemon rørgassrørledningssystemet

Sjøbunnen består av fast sand langs mesteparten av rørledningen, og røret ligger oppå bunnen med et minimum av penetrasjon. Der det forekommer frispenn er disse generelt lave. Grafen under viser frispennhøyder (klaring mellom rør og sjøbunn) observert ved siste survey (2018 og 2019), ref. /13/



Figur 6-2: Høyde på frispenn observert i 2018 (KP0-KP20) og 2019 (KP20-KP177), ref. /13/.

Kilometerpunkt 0 (KP0) er definert ved sveis mellom rørledning og ekspansjonssløyfe ved Valemon, ref. /8/.

Valemon rikgassrørledning krysser ni andre rørledninger eller kabler. Kryssingspunktene og over/under konfigurasjon er summert opp i tabellen under. Rørledningen er dekket med grus i varierende grad i kryssingspunktene. Områder der rørledningen er dekket med grus og grad av tildekking er summert opp i tabell 6.5.

KP	Krysser	Status	Konfigurasjon
26.00	Martin Linge – Huldra RPL kabel	For framtidig bruk.	Valemon krysser under
35.428	Statpipe P36 Pipeline	I bruk.	Valemon krysser over
Ca 74.07	Martin Linge PFS kabel	For framtidig bruk.	Valemon krysser under
110.778	Frostpipe rørledning	Ikke i bruk. Forlatt.	Valemon krysser over
151.489	Frigg - Frøy oljerørledning	Ikke i bruk. Forlatt.	Valemon krysser over
151.530	Frigg - Frøy gassrørledning	Ikke i bruk. Forlatt.,	Valemon krysser over
151.550	Frigg - Frøy kabel	Ikke i bruk. Forlatt.	Valemon krysser over
151.600	Frigg - Frøy vanninjeksjonsrørledning	Ikke i bruk. Forlatt.	Valemon krysser over
174.975	Vale - Heimdal kabel	I bruk.	Valemon krysser under

Tabell 6-2: Kryssinger

Tekniske data for rørledningen, ekspansjonssløyfer og stigerør er vist i tabellene under.

KP		Stålrør			Belegg			Betongkappe	
Fra	Til	Ytter-diameter	Inner-diameter	Vegg-tykkelse	Type	Tykkelse	Tetthet	Tykkelse	Tetthet
		[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[kg/m ³]	[mm]	[kg/m ³]
0	2.189	559	517	21	Asfalt	6	1300	60	3040
2.189	2.409	559	517	21	Asfalt	6	1300	60	1900
2.409	3.785	559	517	21	Asfalt	6	1300	60	3040
3.785	4.005	559	517	21	Asfalt	6	1300	60	1900
4.005	5.782	559	517	21	Asfalt	6	1300	60	3040
5.782	6.002	559	517	21	Asfalt	6	1300	60	1900
6.002	9.183	559	517	21	Asfalt	6	1300	60	3040
9.183	27.001	559	526.6	16.2	Asfalt	6	1300	60	3040
27.104	29.404	562.8	520	21.4	Asfalt	6	1300	50	3040
29.404	36.319	556.2	520	18.1	Asfalt	6	1300	40	3040
36.319	50.819	552.8	520	16.4	Asfalt	6	1300	45	3040
50.819	89.404	550.2	520	15.1	Asfalt	6	1300	55	3040
89.404	176.227	550.2	520	15.1	Asfalt	6	1300	40	3040
176.227	176.676	556.2	520	18.1	Asfalt	6	1300	40	3040
176.676	176.688	562.8	520	21.4	Asfalt	6	1300	50	3040

Tabell 6-3: Tekniske data rørledning. Data er hentet fra ref. /4/.

Område	Lengde	Stålrør			Belegg			Betongkappe	
		Ytter-diameter	Inner-diameter	Vegg-tykkelse	Type	Tykkelse	Tetthet	Tykkelse	Tetthet
	[m]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[kg/m ³]	[mm]	[kg/m ³]
Valemon stigerør	163	572.4	521.6	25.4	Gummi	6	1370	-	-
Valemon ekspansjonssløyfe	43	559	517	21	3LPP	4	930	30*	3040
Oppkoblings-sløyfe ved Huldra	60	559	517	21	3LPP	4	930	-	-
Heimdal ekspansjonssløyfe	82.8	562.8	520	21.4	Asfalt	6	1300	50	3040
Heimdal stigerør	150	566	520	23	Gummi	12	1370	-	-

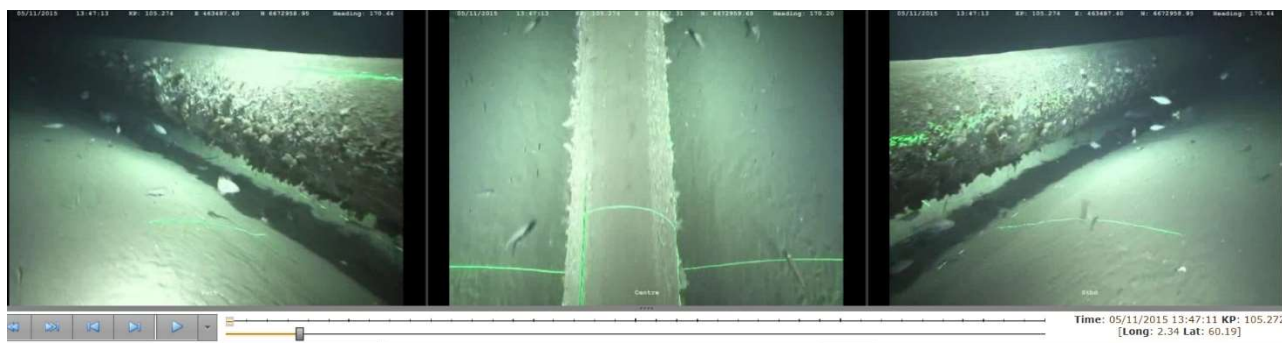
Tabell 6-4: Tekniske data ekspansjons- og oppkoblingssløyfer. Data er hentet fra ref. /4/.

Områder hvor rørledningen er blitt dekket med grus er summert opp i tabellen under:

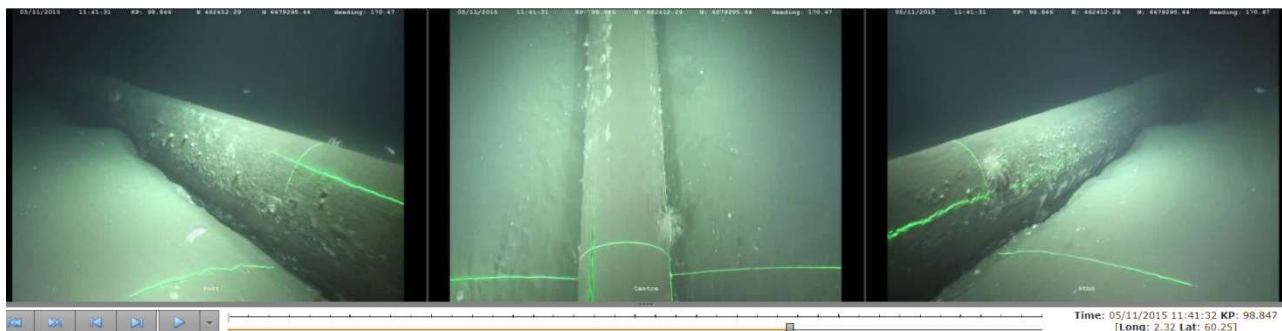
Fra KP	Til KP	Referanse	Kommentar
0	0.051	As-built surveykart 2015	Grusdumpet der rør kommer ut fra beskyttelsesdeksel over ekspansjonssløyfe ved Valemon. Rørledningen er helt dekket med grus.
2.082	2.115	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved ende på steinteppe. Røret er dekket av grus.
2.115	2.484	As-built surveykart 2015	Røret ligger eksponert oppå steinteppe.
2.484	2.514	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved ende på steinteppe. Røret er dekket av grus.
3.68	3.677	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved ende på steinteppe. Røret er dekket av grus.
3.677	4.08	As-built surveykart 2015	Røret ligger eksponert oppå steinteppe.
4.08	4.111	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved ende på steinteppe. Røret er dekket av grus.
5.677	5.709	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved ende på steinteppe. Røret er dekket av grus.
5.709	6.077	As-built surveykart 2015	Røret ligger eksponert oppå steinteppe.
6.077	6.114	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved ende på steinteppe. Røret er dekket av grus.
25.992	26.006	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved kryssing. Martin Linge - Huldra RPL kabel. Røret er dekket av grus.
26.898	27.162	As-built surveykart 2015	Burial. Grusdumpet ved tie-in spool ved Huldra. Røret er dekket av grus.
35.408	35.466	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved kryssing. Statpipe S31. Røret er dekket av grus.
56.4	56.452	As-built surveykart 2015	Frispensnkorrleksjon. Grus opp til over senter av rør. Topp av rør er eksponert.
61.371	61.392	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved HTT. Røret er dekket av grus.
74.059	74.075	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved kryssing. Martin Linge PFS kabel. Røret er dekket av grus.
108.189	108.243	As-built surveykart 2015	Grus rundt røret ved frispensnkorrleksjon. Grus opp til over senter av rør. Topp av rør er eksponert.
110.722	110.831	As-built surveykart 2015	Grus rundt røret ved kryssing over Frostpipe. Grus opp til over senter av rør. Topp av rør er eksponert.
113.087	113.196	As-built surveykart 2015	Grus rundt røret ved frispensnkorrleksjon. Grus opp til over senter av rør. Topp av rør er eksponert.
134.988	135.041	As-built surveykart 2015	Grus rundt røret ved frispensnkorrleksjon. Grus opp til over senter av rør. Topp av rør er eksponert.
151.111	151.132	As-built surveykart 2015	Grusdumpet ved frispensnkorrleksjon. Røret er dekket av grus.
151.427	151.654	As-built surveykart 2015	Grus rundt røret ved kryssing over Frigg-Frøy rør og kabler. Grus opp til over senter av rør. Topp av rør er eksponert.
174.966	174.979	As-built surveykart 2015	Burial. Grusdumpet ved kryssing. Vale umbilical. Røret er dekket av grus.

Tabell 6-5: Intervensjoner langs rørledningen observert i 2015.

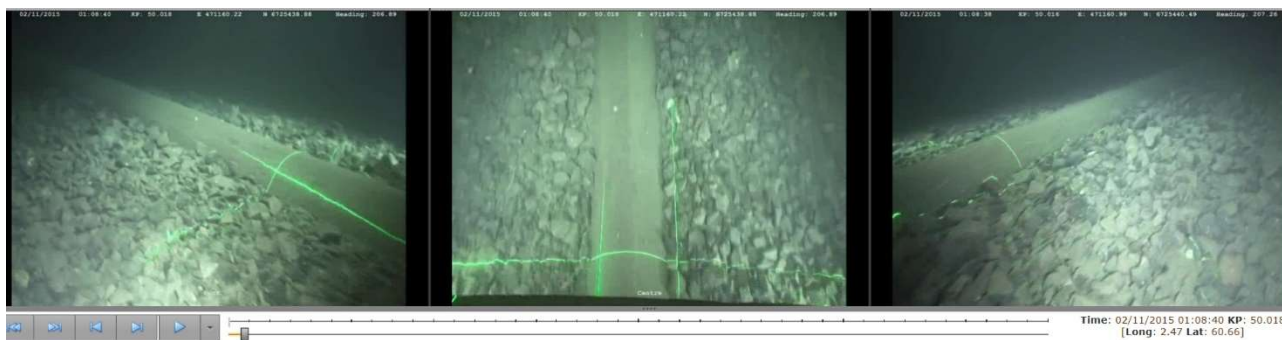
Figurene under viser typisk tilstand i områder med lave frispens som har oppstått som følge av utvasking, frispens som følge av sjøbunnstopografi og områder der det er fylt grus oppunder rørledningen for korreksjon av frispens der dette er vurdert nødvendig.



Figur 6-3: Eksempel på frispens som følge av sjøbunnstopografi.



Figur 6-4: Eksempel på område med lavt frispenn som følge av utvasking av sjøbunn



Figur 6-5: Eksempel på korreksjon av frispenn. Grus er fylt opp til om lag midt på røret.

Den opprinnelige rørledningen fra Huldra til Heimdal ble satt i drift i 2001, og var da designet for en levetid på 20 år, ref. /7/. Den nye delen av rørledningen, fra Valemon til tilkoblingen mot den eksisterende rørledningen fra Huldra, ble satt i drift i 2015, og er designet for en levetid på 25 år, ref. /8/.

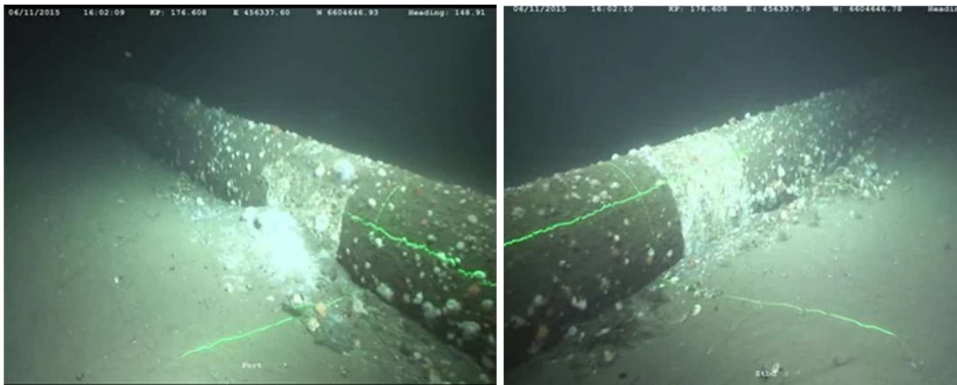
Veggykkelsen i rørledningen er valgt for å ta høyde for noe innvendig korrosjon i driftsfasen. Årsaken til dette er at blandingen av vann og glykol som felles ut i rørledningen har en viss korrosivitet. Det er kun rørledningen fra Huldra til Heimdal som er blitt innsisert innvendig. Siste innvendige inspeksjon ble foretatt i 2013. Denne viste ingen tegn til korrosjon, hverken inn- eller utvendig. De dypeste metalltapsindikasjonene som ble funnet hadde en begrenset utstrekning og en maksimal dybde på 1,7 mm. Plasseringen i rørledningen og formen tyder på at dette er innvendige merker som stammer fra framstilling av rørene, ref. /27/.

Det ble utarbeidet en filosofi for hydrokarbontømming og vannfylling av rørledningen fra Valemon til Heimdal som en del av detaljprosjektering av Valemon rørgassrørledning, ref. /11/.

Rørledningen består av et rør av karbonstål med varierende veggykkelse. Dette har et utvendig belegg av glassfiberarmert asfalt. Utenpå dette har rørledningen ei kappe av betong som er armert med karbonstål. Figuren under viser oppbyggingen av denne type rørledningsbelegg. Det er installert offeranoder laget av en aluminiumslegering på en del av rørene. Anodene har samme tykkelse som betongbelegget og rørledningen har en utsparring i betongkappa der anodene er montert.



Figur 6-6: Oppbygging av belegg og betongkappe av typen som finnes på VRGP

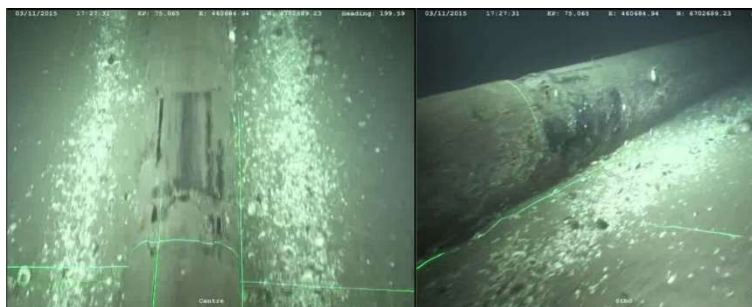


Figur 6-7: Rørledningsanode nær Heimdal.

Rørledningen er bygget opp av 12 m lange rør som er sveist sammen. Området ved feltskjøtene (sveiser mellom 12 m rør) er dekket med en plastfilm (krympestrømpe) som har et lag med lim på siden som vender mot rørledningen. Over denne plastfilmen er det påført et oppfyllingsmateriale med samme tykkelse som betongbelegget på rørene.



Figur 6-8: Feltskjøt med oppfyllingsmateriale av polyuretan iblandet grus. Finnes mellom Valemon og Huldra (KP0-KP27).



Figur 6-9: Feltskjøt med oppfyllingsmateriale av asfalt iblandet grus. Finnes mellom Huldra og Heimdal (KP27-KP177).

Tilkoblings- og ekspansjonssløyfene er delvis belagt med samme belegg som selve rørledningen (glassfiberarmert asfalt og armert betong), og delvis belagt med et plastbelegg (3LPP).

Type belegg og tilhørende mengder brukt på rørledningen og tilkoblings- og ekspansjonssløyfer er oppsummert i tabellen under. Dette for å vise om type beleggmateriale forventes å brytes naturlig ned over tid eller om det kan være en kilde til mikroplast.

Beskrivelse	Utstrekning	Type	Mengde	Nedbryting	
				Brytes ned naturlig	Kilde til mikroplast
Rørledningsbelegg:	KP0-KP177	Glassfiberarmert asfalt, 6 mm tykkelse	1865 m ³ , 2400 tonn.	X	
Feltskjøtbelegg:	KP0-KP27	Krympestrømpe, HDPE, Fabrikat MIS 65	4183 m ²		X
	KP27-KP177	Krympestrømpe, PVC, Fabrikat Serviwrap M30A	23238 m ²		X
Oppfyllingsmateriale i feltskjøter:	KP0-KP27	PU skum iblandet grus	155 m ³		X
	KP27-KP177	Asfalt iblandet grus	615 m ³	X	
Belegg på ekspansjonssløyfe ved Valemon	43 m lengde på ekspansjonssløyfe	Glassfiberarmert asfalt, 6 mm tykkelse	12 m, 22 m ²	X	
		Plastbelegg, FBE+PP	31 m, 55 m ²		X
Belegg på tilkoblingssløyfe mellom gammelt og nytt rør ved Huldra	57 m lengde på tilkoblingssløyfe	Glassfiberarmert asfalt, 6 mm tykkelse	24 m, 43 m ²	X	
		Plastbelegg, FBE+PP	33 m, 59 m ²		X
Belegg på ekspansjonssløyfe ved Heimdal	83 m lengde på ekspansjonssløyfe	Glassfiberarmert asfalt, 6 mm tykkelse	64 m, 113 m ²	X	
		Plastbelegg, FBE+PP	19 m, 34 m ²		X
Betongkappe på rørledning og ekspansjonssløyfer	Valemon-Heimdal KP0-KP177	Betong armert med karbonstål	41 000 tonn	X	

Tabell 6-6: Oppsummering beleggssystemer på rørledning og ekspansjons- og oppkoblingssløyfer.

Mengden stål i rørledning og de ulike legeringselementene i offeranoder oppsummert i tabellen under. Det er installert mengde som er oppsummert i tabellen. Offeranodene vil etter hvert gå i oppløsning. Det antas at dette vil ta i størrelsesorden 100 år og dette er basert på observert nedbryting av offeranoder på rørledninger. Deretter vil rørledningsstålet brytes ned som følge av korrosjon. Denne prosessen er anslått å ha en varighet på i størrelsesorden mer enn 150 år for en rørledning som ligger oppå sjøbunnen. Dersom rørledningen er begravd i sedimentene vil nedbrytningsprosessen ta lengre tid på grunn av redusert tilgang på oksygen. Restproduktene fra nedbrytningsprosessen forventes å bli liggende i sedimentene som omgir rørledningen.

Beskrivelse	Installert mengde
Stål i rørledning	36986 tonn
Offeranoder	100 tonn

Tabell 6-7: Mengder installert rørledningsstål og offeranoder.

Installert vekt av de ulike legeringselementene i offeranodene er summert nedenfor:

Legeringselement:	Max innhold ihht, ref. /32/. (vekt%)	Installert mengde (kg)
Sink (Zn)	5,5	5507 (maks)
Indium (In)	0,04	40 (maks)
Jern (Fe)	0,09	90 (maks)
Silisium (Si)	0,1	100 (maks)
Kopper (Cu)	0,005	5 (maks)
Aluminium	Resterende	94388 (minimalt)

Tabell 6-8: Installert mengde legeringselementer i offeranoder.

Installert vekt av de ulike legeringselementene i rørledningsstålet er summert nedenfor:

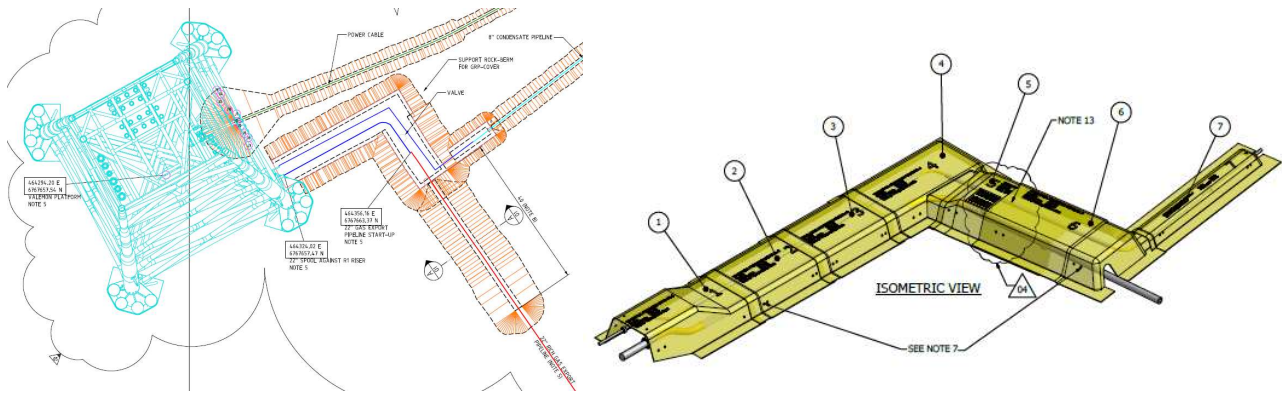
Legeringselement:	Max innhold ihht, ref. /33/. (vekt%)	Installert mengde
Karbon (C)	0,12	44 tonn
Mangan (Mn)	1,6	592 tonn
Silisium (Si):	0,35	129 tonn
Fosfor (P)	0,02	7 tonn
Svovel (S)	0,008	3 tonn
Kopper (Cu)	0,2	74 tonn
Nikkel (Ni)	0,3	111 tonn
Molybden (Mo)	0,05	19 tonn
Krom (Cr)	0,2	74 tonn
Aluminium (Al)	0,06	22 tonn
Niob (Nb)	0,05	18 tonn
Vanadium (V)	0,1	37 tonn
Titan (Ti)	0,03	11 tonn
Nitrogen (N)	0,01	4 tonn
Bor (B)	0,0005	185 kg
Jern	Resterende	35 840 tonn

Tabell 6-9: Installert mengde legeringselementer i rørledningsstål.

6.1.1 Beskyttelsesdeksler og -strukturer

GRP-deksel over ekspansjonssløyfe ved Valemon

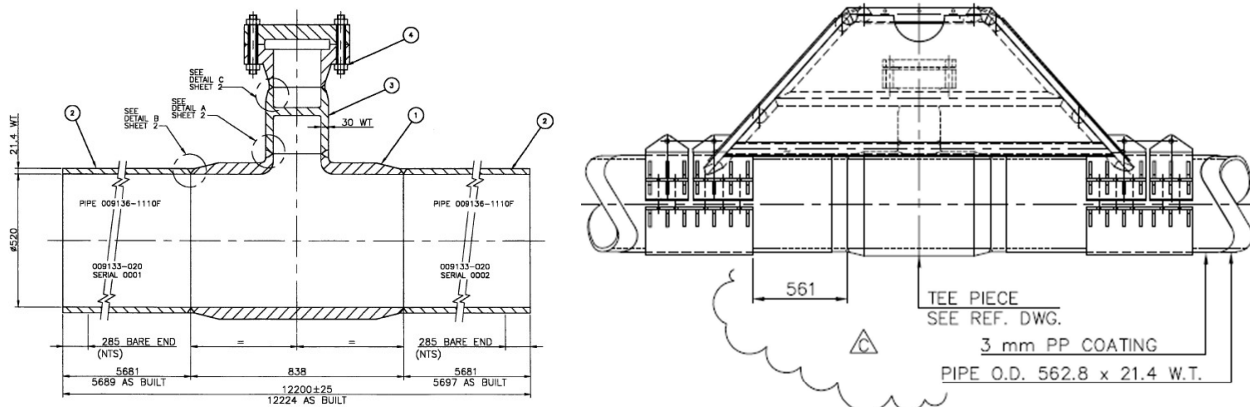
Ved Valemon-plattformen ligger ekspansjonssløyfene til Valemon 22 rørgassrør og Valemon kondensatrør under et felles beskyttelsesdeksel. Kondensatrørledningen og rørgassrørledningen forlater beskyttelsesdekselet i hver sin retning, men begge rørledninger er helt dekket med grus fra utgangen fra beskyttelsesdekselet og et stykke utover (40 m for gassrørledningen). Selve beskyttelsesdekselet er også dekket med grus langs kantene. Se figur 7-12. Beskyttelsesdekselet er laget av glassfiberarmert plast og består av 7 elementer. Disse har en samlet vekt på 43,5 tonn.



Figur 6-10: Layout ved Valemon. Ekspansjonssløyfe ligger under et beskyttelsesdeksel som består av sju deler. De siste 40 m av rørledningen inn mot beskyttelsesdekselet er dekket med grus. Grusinstallasjon er vist i oransje farge på bildet.

Beskyttelsesstruktur over Hot Tap T KP 61,38.

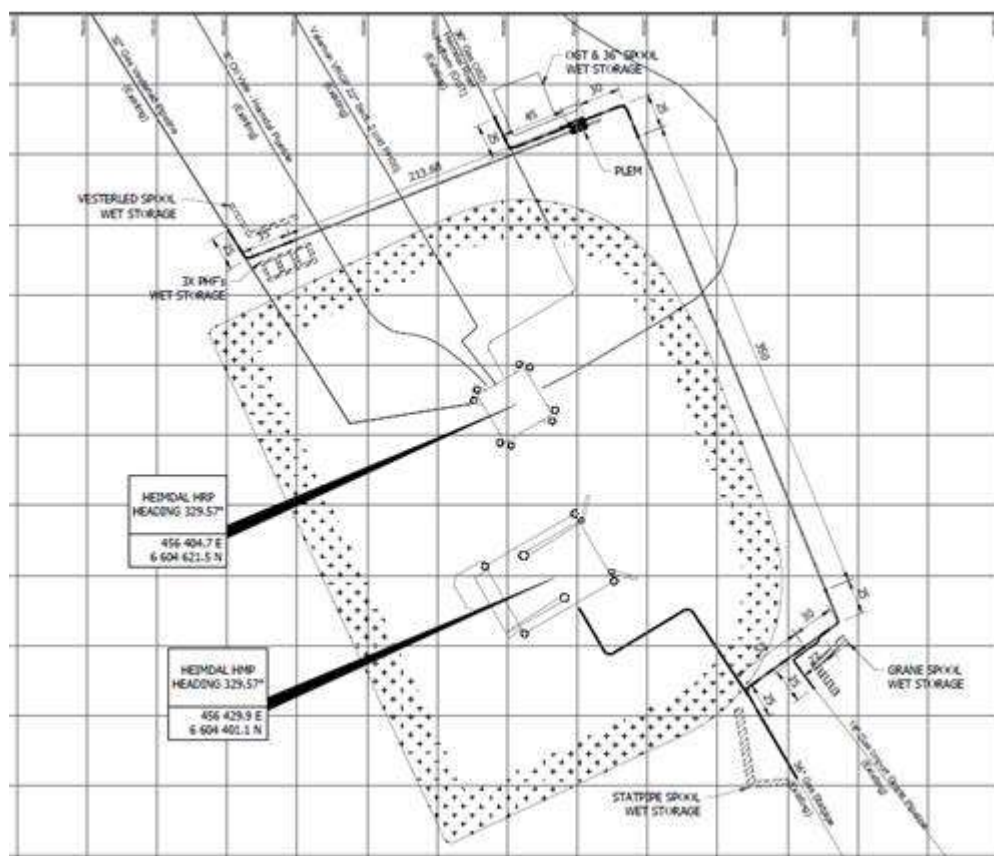
Det er installert en såkalt Hot Tap T ved KP 61,38 (se figur 7-13). Dette er et punkt på rørledningen som er forberedt for tilkobling av et annet rør. Tilkoblingspunktet er ikke utstyrt med ventiler, og en tilkobling gjøres ved at det foretas en an boring på dette punktet. Denne Hot Tap T'en er beskyttet av en stålstruktur som er klamret på rørledningen. Rørledningen med Hot tap T og beskyttelsesstruktur er fullstendig dekket med grus.



Figur 6-11: Hot Tap T med beskyttelsesstruktur ved KP 61,38.

GRP-deksel ved Heimdal.

De siste 35 m av ekspansjonssløyfa inn mot stigerørplattformen på Heimdal ligger under et beskyttelsesdeksel som har som funksjon å beskytte mot fallende last. Resten av ekspansjonssløyfa ligger utenfor dette dekselet og den er ikke tildekket. Beskyttelsesdekselet er dekket med grus langs kantene. Se figur 6-14. Beskyttelsesdekselet er laget av glassfiberarmert plast og består av 3 elementer. Disse har en samlet vekt på 20,5 tonn.



Figur 6-14: Layout ved Heimdal etter ferdigstilling av Bypass prosjekt

6.3 Sporstoffer i rørledningen

Naturgass og kondensat kan inneholde sporstoffer som kvikksølv og lavradioaktive avleiringer (LRA). Dersom gassen inneholder hydrogensulfid (H_2S) kan dette føre til at korrosjonsprodukt på innsiden av rørveggen kan inneholde jernsulfid. Jernsulfid er i utgangspunktet ikke farlig, men kan selvantenne etter en tids kontakt med luft. Disse stoffene vil i stor grad bli fjernet fra rørledningen når en kjører en konvensjonell rensepigg gjennom denne, og en må ta hensyn til dette ved mottak av pigger og håndtering av pigger og materialet piggen bringer med seg ut av rørledningen. Det kan også ligge igjen rester av disse stoffene i rørledningen etter en piggeoperasjon. Dette gjelder spesielt for kvikksølv som kan akkumuleres i korrosjonsproduktet på innsiden av rørveggen og i et tynt sjikt av selve rørveggen.

Den beste metoden for å vurdere om rørledningen potensielt sett kan inneholde denne type sporstoffer er ved å analysere materiale som bringes ut av rørledningen ved piggeoperasjoner. Kvikksølv kan detekteres ved å analysere stål som har vært i kontakt med mediet i rørledningen eller ved å detektere kvikksølv damp ved åpning av prosessutstyr som mediet i rørledningen har passert gjennom.

Informasjon om status for farlige stoffer i Valemon rørgassrørledningen er summert nedenfor:

Kvikksølv:

Prosessutstyr på Valemon ble analysert for kvikksølv damp i 2016. Det ble ikke detektert kvikksølv damp.

Målinger for kvikksølv damp i våtgassscrubber og separator foretatt under revisjonsstans på Valemon i 2019 viste minimale verdier. Det ble målt kvikksølvinnhold på 0,07 og 0,03 $\mu g/m^3$ i damp fra hhv. separator og våtgassscrubber, ref. /25/. Dette er meget lave verdier og godt under 1% av mengden som Arbeidstilsynet

tillater for 12 timers eksponering i luft. De lave måleverdiene er en indikator på at gassen fra Valemon inneholder minimale mengder kvikksølv.

Målinger i tilsvarende utstyr på Heimdal har vist antydning til kvikksølv. Dette prosessutstyret har imidlertid håndtert en blanding av mediet fra Valemon rørledningen og hydrokarboner produsert fra Heimdals egne brønner. En kan derfor ikke konkludere med at dette kvikksølvet kommer fra Valemon rørledningen.

Det står stålkuponger eksponert for gassen både på Valemon og på Heimdal. Kupongene blir skiftet årlig og har til hensikt å indikere om det foregår innvendig korrosjon i rørledningen. Disse kupongene er kun eksponert for gassen som blir transport i Valemon rikgassrørledningen. Analyse av vekttafskupongen som har vært eksponert for gasstrømmen på Valemon fra 2017 til 2018 har vist minimalt innhold av kvikksølv. Ved oppvarming til over 200 grader Celsius avga denne kupongen gass med et kvikksølvinnhold på 0,2 µg/m³. Tilsvarende kuponger fra Heimdal har derimot avgitt gass med et kvikksølvinnhold på >50 µg/m³ ved oppvarming. Det ble ikke målt kvikksølv damp fra kaldt stål for noen av kupongene, og dette tyder på at kvikksølv i rørledningen er bundet som kvikksølv sulfid, og ikke som metallisk kvikksølv. Ref. /34/. Kvikksølv sulfid er tilnærmet uløselig i vann og er en meget stabil kvikksølvforbindelse som vil forbi stabil også etter at en etterlatt rørledning er brutt ned naturlig.

Dersom rørledningen eller deler av denne skal tas opp og deponeres eller gjenvinnes må det tas forhåndsregler ved oppvarming (termisk kutting og lignende) for å unngå eksponering for kvikksølv damp

Lavradioaktive avleiringer (LRA):

Målinger for LRA på avleiringer i prosessutstyr (separator) på Valemon foretatt under revisjonsstans i 2019 viste en spesifikk aktivitet på maksimalt 4 Bq/g. Dette er i kategorien "Mulig LRA", Ref. /25/. Målt verdi må overstige 10 Bq/g for at slike avleiringer skal være deponipliktige, ref. /33/.

Analyse av vekttafskuponger som har vært eksponert for gasstrømmen både fra Heimdal og Valemon har vist strålingsnivåer på mindre enn 2 ganger bakgrunnsstrålingen. Disse målingene tyder på at rørledningen ikke inneholder avleiringer som kan betraktes som lavradioaktive.

Verifisering av LRA og kvikksølv ved eventuell driftspigging

Ved gjennomføring av eventuell driftspigging i siste del av driftsfasen vil det bli foretatt analyse av faststoff som piggene bringer med seg til Heimdal for å verifisere om dette inneholder lavradioaktive avleiringer eller kvikksølv.

7 Beskrivelse av disponeringsalternativer

7.1 Bakgrunn

I konsekvensutredning tilhørende opprinnelig plan for utbygging, anlegg og drift av Valemon er det ikke beskrevet i detalj hva som var planlagt i forhold til disponering av rørledninger etter avsluttet drift, ref. /5/. Det er kun henvist til retningslinjer i Stortingsmelding nr. 47, ref. /1/.

I konsekvensutredning tilhørende opprinnelig plan for utbygging, anlegg og drift av Huldra er det kun beskrevet at rørledninger vil bli tildekket eller fjernet i henhold til myndighetenes krav, ref. /6/.

Ved starten av arbeidet med avslutningsplanen ble det definert tre aktuelle disponeringsløsninger som skulle vurderes: Etterlatelse for gjenbruk, etterlatelse for nedbryting og delvis fjerning/delvis etterlatelse. Under

arbeidet har det vist seg å være naturlig med ytterligere nyansering. Det er derfor introdusert varianter av løsningene etterlatelse for nedbryting og delvis etterlatelse/delvis fjerning. De alternative løsningene for disponering er vist under, sammen med varianter som har kommet til under arbeidets gang:

- Alternativ 1: Etterlatelse for framtidig gjenbruk.
- Alternativ 2: Etterlatelse.
 - 2A: Eksponert som i dag, men med frie ender tildekket
 - 2B: Grøftet ned i sjøbunn, overgangssoner mot allerede eksisterende grusfyllinger tildekket.
- Alternativ 3: Delvis etterlatelse og delvis fjerning.
 - 3A: 50% etterlatt (iht. alt. 2A), 50% fjernet for deponering eller gjenvinning på land. Delen/delene som etterlates er forutsatt lokalisert i et område der etterlatelse kan aksepteres. Dette vil naturlig være områder der det ikke foregår fiske med bunnredskap.
 - 3B: Fjerning for deponering eller gjenvinning på land.

Tabellen under beskriver hvordan de enkelte deler av systemet vil bli disponert for de tre aktuelle disponeringsalternativene. For enkelte deler av rørledningssystemet vil disponeringsløsningen bli den samme, uavhengig av hvilket disponeringsalternativ som blir valgt for hele systemet.

Disponeringsalternativ	Del av rørledningssystemet				
	Rørledning hvor eksponert	Rørledning ved kryssinger	Rørledning der frispenn er korrigert med grus	Ekspansjonssløyfe ved Valemon	Ekspansjonssløyfe ved Heimdal
Alternativ 1: Etterlatelse for framtidig gjenbruk.	Forblir liggende som i dag.	Rørledning forblir liggende under grusfylling ved kryssinger.	Forblir liggende som i dag.	Ekspansjonssløyfe forblir liggende og koblet opp mot stigerør på Valemon fram til Valemon skal fjernes.	Ekspansjonssløyfe disponeres som de øvrige rørsøyfer som blir overfløidige etter installasjon av undervannsløsning (Heimdal bypass). Aktuelle disponeringsalternativ er fjerning eller tildekking med grus. Beskyttelsesdeksel fjernes. Beskyttelsesstrukturer over flenskoblinger fjernes.
Alternativ 2A: Etterlatelse eksponert	Forblir liggende, men dekkes med grus eller grøftes ned der dette er vurdert nødvendig av hensyn til andre brukere av havet.		Forblir liggende under grus som i dag.		
Alternativ 2B: Etterlatelse nedgrøftet med overgangssoner tildekket med grus	Grøftes ned i sjøbunn hvor mulig. Områder som ikke lar seg grøfte ned blir dekket med grus.		Grusfyllinger spyles vekk og rørledningen grøftes ned i sjøbunn.		
Alternativ 3A/3B: Delvis etterlatelse og delvis fjerning	Deler som skal etterlates forblir liggende, men dekkes med grus eller grøftes ned der		Deler som skal etterlates forblir liggende, men dekkes med grus eller grøftes ned der dette er		

	dette er vurdert nødvendig av hensyn til andre brukere av havet. Deler som skal fjernes fjernes .		vurdert nødvendig av hensyn til andre brukere av havet. Deler som skal fjernes fjernes .		
--	---	--	--	--	--

Tabell 7-1: Ulike disponeringsalternativ og hva de innebærer for ulike deler av rørledningssystemet.

7.2 Tømming for hydrokarboner og innvendig rengjøring

For disponeringsalternativ som ikke medfører gjenbruk planlegges det at rørledningen tømmes for hydrokarboner og fylles med sjøvann. Dersom rørledningen skal preserveres for gjenbruk må den fylles med behandlet sjøvann. Dette for å forhindre at det oppstår bakteriell korrosjon som følge av kontakt mellom sjøvann og gjenværende hydrokarbonrester i rørledningen.

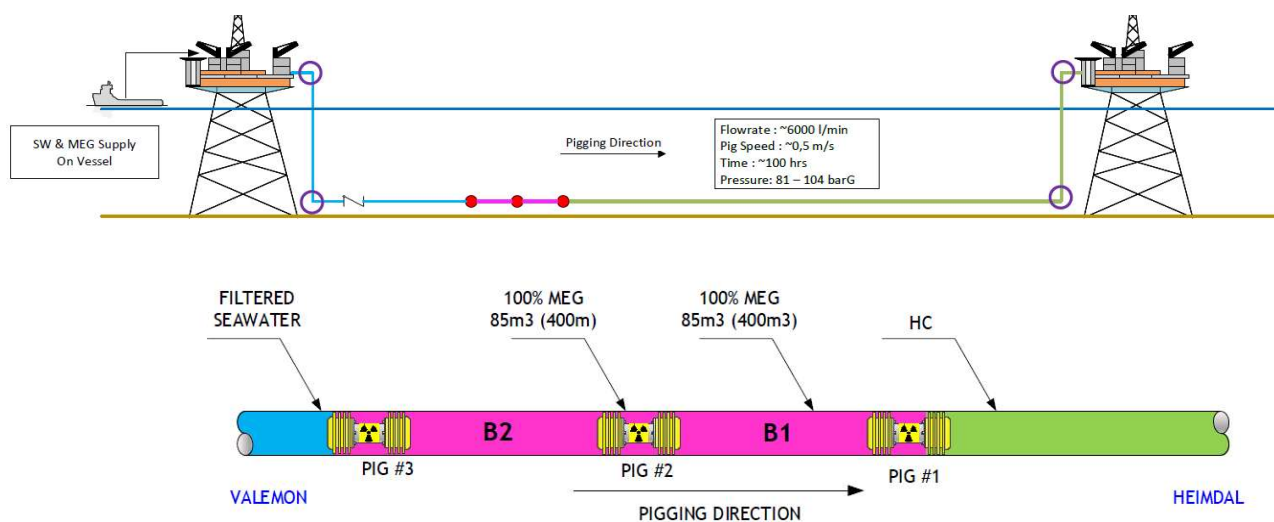
Tømming, rengjøring og vannfylling vil bli utført i samme operasjon. Dette foregår ved at et piggetog pumpes fra Valemon mot Heimdal (se figur 7-1). Når piggetoget har ankommet Heimdal er rørledningen tømt for hydrokarboner og fylt med sjøvann. Selve piggetoget vil bestå av flere pigger (se figur 7-2), og mellomrommet mellom disse vil være fylt med glykol for å forhindre at sjøvannet som driver piggetoget kommer i kontakt med hydrokarbonene foran piggetoget. Dette for å unngå dannelse av hydrater.

Rørledningen vil inneholde gass, utfelt kondensat og en blanding av vann og glykol. Mengden væske i rørledningen vil avhenge av hvordan rørledningen driftes i siste del av driftsfasen (trykk, rate, rensepigging, eventuell fjerning av utfelt væske ved rensepigging eller dynamisk pigging).

Piggetoget som skal benyttes for hydrokarbontømming og vannfylling vil bli optimalisert og gjort robust for å sikre at innholdet av gjenværende hydrokarbonrester i vannet i rørledningen er så lavt som mulig. Det vil bli tatt hensyn til erfaringer fra tilsvarende operasjoner og eventuell driftspigging ved detaljutforming av pigger og ved oppbygging av piggetoget som skal benyttes ved vannfylling. Det forventes ikke å være mulighet for ytterligere gjennomspyling med vann etter at rørledningen er vannfylt og piggetoget er framme på Heimdal. Årsaken er at Heimdal vil ha begrenset mulighet for å ta imot vann i de volumer som en eventuell gjennomspyling etter mottak av piggetoget vil kreve.

Væsken og hydrokarbongassen som piggetoget skyver foran seg vil måtte ledes gjennom systemene for gass- og væske på Heimdal; gass skilles ut og ledes til St Fergus via Vesterled-rørledningen, kondensat ledes til Brae i rørledning, og vann/glykol blir rengjort i systemet for produsert vann før vannet slippes til sjø. For å kunne lede gassen videre via Vesterled-rørledningen må Valemon rørledningen tømmes for hydrokarboner og vannfylles før Vesterled-rørledningen kobles fra Heimdal. Dette er vesentlig i forhold til planlegging og koordinering mot avslutning av drift av Heimdal plattformen.

Det finnes ikke sjøvann tilgjengelig eller pumpekapasitet i tilstrekkelig grad tilgjengelig på Valemon. Det betyr at det må benyttes et fartøy med et midlertidig pumpeanlegg som henter vann fra sjø. Det er gjennomført en separat studie rundt denne piggeoperasjonen. Dersom rørledningen skal preserveres for framtidig gjenbruk vil vannet bli behandlet før det pumpes inn i rørledningen.



Figur 7-1: Piggeoperasjon og typisk piggetog drevet med sjøvann for vannfylling og fortregning av hydrokarboner i rørledningen.



Figur 7-2. Rense- separasjonspigger utstyrt med børster for innvendig rengjøring (venstre) og magneter for å bringe med seg magnetisk materiale.

Rørledningsystemet vil forbli fylt med vann fra piggluse til piggluse. Når Heimdal stigerørplattform skal fjernes vil rørledningen bli kuttet på sjøbunnen, ved plattformen. Valemon-plattformen vil forbli i normal drift og rørledningen og stigerøret på Valemon forventes å forbli intakt fram til plattformen skal fjernes. Dersom Valemon skal fjernes vil rørledningen bli kuttet på sjøbunnen ved Valemon på samme måte som for Heimdal.

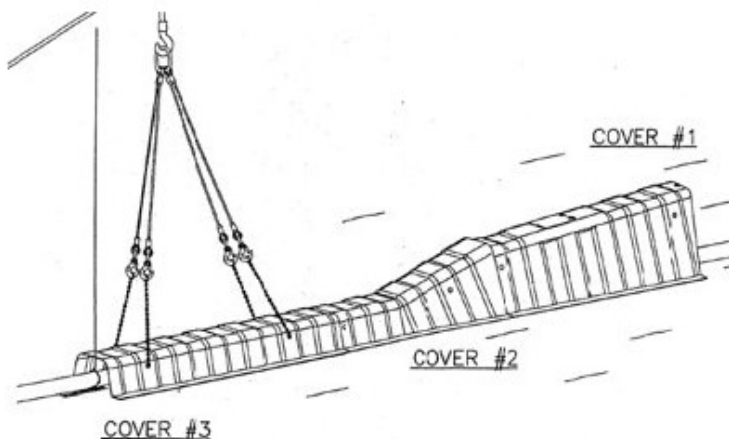
Dette vannet vil forbli i rørledningen fram til den tømmes og tas i bruk til andre formål eller fram til det korroderer hull på rørledningen. Etter hvert som det oppstår flere og flere hull i rørledningen som følge av korrosjon vil det skje en gradvis fortynning av vannet i rørledningen, og dette vil gå over i sjø etterhvert som rørledningen går i oppløsning. Nedbrytingen av rørledningen vil pågå i lang tid.

Gjenværende rester av kondensat forventes over tid å frigjøres fra rørvæggen i form av dråper og søke mot og bli fanget i lokale høypunkt i rørledningen grunnet lavere tetthet enn vann. Disse kondensatrestene vil brytes ned på naturlig måte inne i en sjøvannsfylt rørledning. Etter hvert som det korroderer hull i rørledningen vil eventuelle kondensatrestene som ikke allerede er blitt nedbrutt gå over til sjø. Dette vil fordeles langs hele rørledningen og over lang tid.

7.3 Avslutning mot Heimdal stigerørsplattform

Samtlige disponeringsalternativ medfører at rørledningen må kuttes/frigjøres fra stigerøret på Heimdal stigerørsplattform. Stigerørsplattformen skal fjernes i sin helhet som en del av avslutningen på Heimdal-installasjonene.

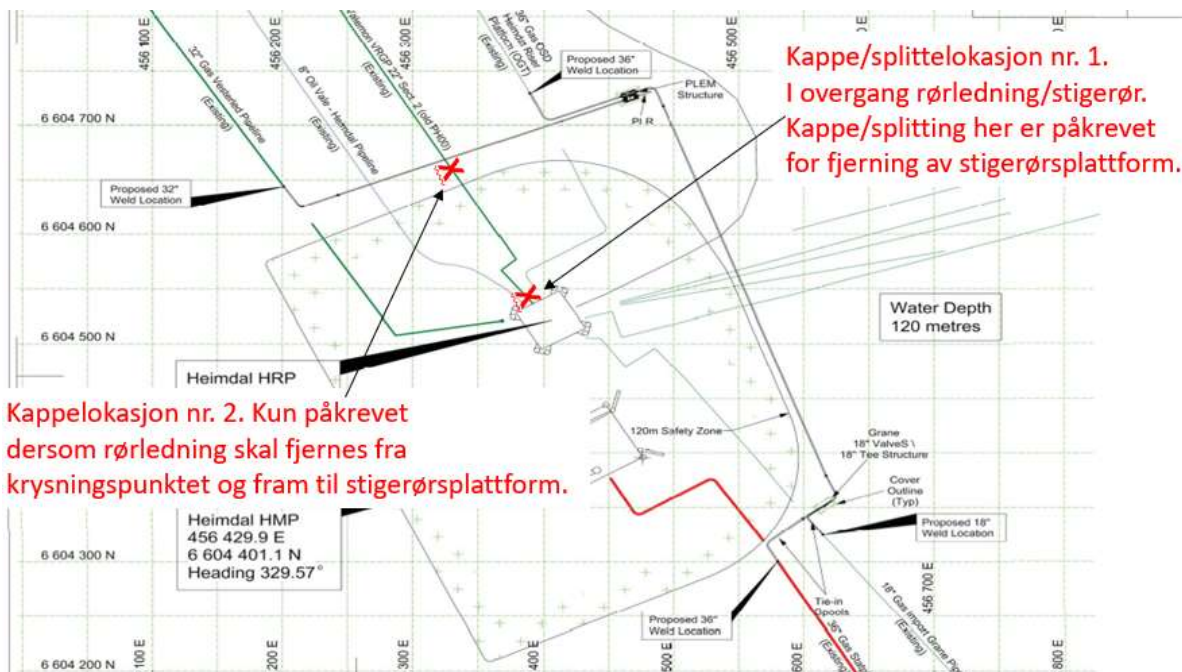
Rørledningen kuttes eller flenskoblingen ved overgangen mellom stigerør og rørledning splittes. For å gjøre dette må beskyttelsesdekselet som dekker de siste 35 m av rørledningen inn mot stigerørsplattformen fjernes. Dekselet er forutsatt fjernet og avhendet på land.



Figur 7-3: Beskyttelsesdekselet ved Heimdal stigerørsplattform. Dekselet består av tre deler.

De eksisterende gassrørledningene som går via Heimdal stigerørsplattform eller hovedplattform skal fortsatt transportere gass etter at Heimdal installasjonene er stengt ned og fjernet. Rørledningene som fortsatt skal være i drift skal kobles sammen med en undervannsløsning (bypass). Denne er vist i figur 7-4. Sammenkoblingsrøret på nordvestsiden av Heimdal vil krysse over Valemon rikgassrørledningen.

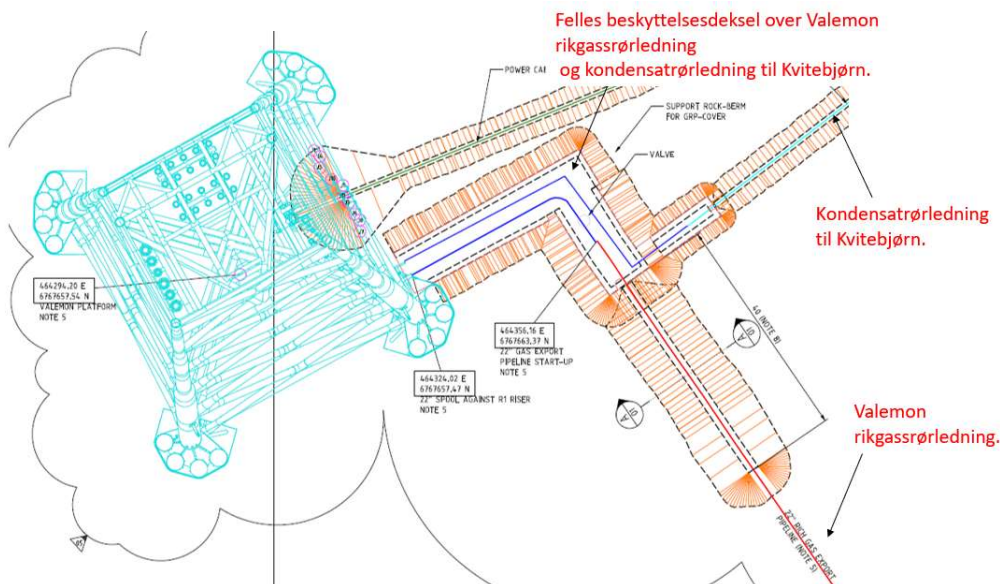
Delen av Valemon rikgassrørledningen, fra punktet der sammenkoblingsrøret krysser over og fram til Heimdal stigerørsplattform, vil enten bli dekket med grus eller fjernet for å unngå at den utgjør et hinder for fiske med bunntål. Dette valget må ses i sammenheng med disponering av andre deler som blir frigjort etter/ved installasjon av sammenkoblingsløsningen for de andre rørledningene. Før eventuell fjerning må Valemon rikgassrørledningen også kuttes der sammenkoblingsrøret krysser over rørledningen. Dersom denne delen av rørledningen skal etterlates og dekket med grus må de to trålavvisningsstrukturene som er montert på de to eksponerte flenskoblingene på ekspansjonssløyfa fjernes. Dette for å minimere høyden på en eventuell grusfylling.



Figur 7-4: Framtidig sammenkoblingsløsning for gassrørledningene ved Heimdal. Kuttelokasjon for fjerning av Heimdal stigerørsplattform.

7.4 Avslutning mot Valemon

Første del av rørledningen fra Valemon ligger under et beskyttelsesdeksel som er felles for Valemon rikgassrør og kondensatrørledningen som går til Kvitebjørn. Videre er Valemon rikgassrørledningen dekket med grus langs de første 40 meter fra punktet der den forlater dette beskyttelsesdekslet. Se figur under som viser rørledningskonfigurasjonen ved Valemon.



Figur 7-5: Rørledningskonfigurasjon ved Valemon. Grusfyllinger er vist i oransje.

Valemon installasjonen og kondensatrørledningen til Kvitebjørn vil forbli i normal drift etter at rørgassrørledningen er tatt ut av drift og vannfylt. På grunn av nærhet til installasjonen og andre rørledninger som forblir i drift er det ingen hensikt i å kutte eller frigjøre rørledningen fra Valemon på dette stadiet. Samtlige disponeringsalternativ medfører derfor at rørledningen forblir koblet til Valemon fram til Valemon skal stenges ned og eventuelt fjernes.

Før en framtidig fjerning av Valemon plattformen ser en for seg at beskyttelsesdeksler fjernes og at rørledningen kappes ved overgang stigerør/rørledning, som på Heimdal.

7.5 Beskrivelse av disponeringsalternativer langs rørledningen

7.5.1 Alternativ 1: Etterlatelse for framtidig gjenbruk

En eventuell gjenbruk av hele eller deler av VRGP rørledningen innebærer en utsettelse av valg av løsning for sluttdisponering. Felt og funn med behov for gassevakuering kan benytte VRGP for å korte ned på total rørlengde ved en mulig oppkobling mot enten tørr- eller rørgasssystemet.

Ved en oppkobling i den søndre delen av VRGP kan røret benyttes for å transportere gass nordover med en påfølgende kobling til videre rørgasssystem. En slik påkobling vil kunne kreve tekniske studier gitt ulike trykkregimer mellom de to rørsystemene. Et behov for en tørrgassløsning for felt og funn lokalisert i nordre del av VRGP kan på lik linje benytte seg av rørlengden sørover for en kobling til tørrgasssystemet ved Heimdal stigerørsplattform.

Utfordringen forbundet med gjenbruk kan være å dokumentere at rørets tekniske tilstands, spesifikasjons- og kvalitetskrav fra ny bruker tilfredsstilles. Fremtidig bruk av Valemon Rørgassrørledning vil blant annet kreve en levetidssøknad/forlengelse da den formelle levetiden for den eldste delen (Huldra-Heimdalen delen) av rørledningen utgår 2021.

Rørledningen må tømmes for hydrokarboner og preserveres for gjenbruk. Selve tømmeoperasjonen vil være som for de andre disponeringsalternativene, men med følgende endringer:

- Det gjennomføres en innvendig inspeksjon ved vannfylling og preservering av rørledningen for å dokumentere rørledningens tilstand på tidspunktet for preservering. Dette er tenkt gjennomført ved at et inspeksjonsverktøy inkluderes i piggetoget som brukes for vannfylling.
- Rørledningen fylles med behandlet sjøvann, dvs sjøvann som er filtrert og tilsatt oksygenfjerner og biosid. Biosidet vil brytes ned over tid, og det vil være behov for å ta vannprøver fra begge ender av rørledningen for å overvåke grad av nedbryting av dette.
- Det kan bli behov for å skifte ut det behandlede sjøvannet i rørledningen dersom biosidkonsentrasjonen reduseres til et nivå der effekten av dette begynner å avta. Ved behov for utskifting av vannet i rørledningen må en gjennomføre en ny vannfyllingsoperasjon. Denne vil utføres på samme måte som ved første gangs vannfylling såfremt rørledningen fortsatt er knyttet mot Valemon. Kostnadsestimatet for dette alternativet er basert på at sjøvannet i rørledningen tilsettes kjemikalier som en forventer vil preservere rørledningen i minst 4 år. En har imidlertid ikke erfaring med langtidspreservering av tidligere brukte rørledninger for gjenbruk. Det er derfor knyttet usikkerhet til hvor lang tid det virkelig vil gå før det behandlede sjøvannet i rørledningen må skiftes

ut.

- En bruker ikke høyfrikjønspigger som parkeres ved kuttpunkt. Funksjonen til disse erstattes av ROV-operert plugg som installeres i enden på røret etter kutting/splitting ved Heimdal. Denne pluggen muliggjør prøvetaking av vannet i rørledningen (ved hjelp av ROV) og er utstyrt med ventil slik at vannet i rørledningen kan slippes ut ved eventuelt behov for å skifte ut det behandlede vannet i rørledningen.
- Dersom rørledningen skal forbli preservert også etter at tilknytningen mot Valemon er kuttet så må en plugg tilsvarende den som er beskrevet over installeres i enden av rørledningen ved Valemon.
- Endelokasjon(er) der det skal foretas prøvetaking av vannet i rørledningen kan dekkes med en betongmadrass eller lignende for å sikre at enden på rørledningen ikke utgjør en risiko i forhold til fiskeriaktivitet og for å beskytte endelokasjonen. En slik beskyttelse fjernes midlertidig ved operasjoner der en må ha tilgang på rørledningsenden.
- Eventuell utskifting av vannet i rørledningen etter at forbindelsen mot Valemon er kuttet vil måtte utføres som en fartøysoperasjon.

Ved preservering og eventuell gjenbruk vil det måtte gjennomføres en endelig sluttdisponering når det er konkludert med at gjenbruk ikke er aktuelt eller når gjenbruk er avsluttet. Alternativene for endelig sluttdisponering vil være etterlatelse.

7.5.2 Alternativ 2: Etterlatelse

7.5.2.1 Alternativ 2A: Etterlatelse med frie ender tildekket

Rørledningen etterlates slik den ligger i dag, men kuttet ved Heimdal for å muliggjøre fjerning av Heimdal stigerørplattform. Den frie enden på rørledningen etter kutting dekkes med grus. Tilsvarende kutting og grusdekking av fri ende utføres ved Valemon, men først når Valemon skal fjernes.

Dersom rørledningen etterlates eksponert på sjøbunnen for naturlig nedbryting må det foretas inspeksjoner for å overvåke grad av nedbryting og utvikling av eventuelle frie spenn som kan føre til fastkjøring av trålbrett. Som et utgangspunkt er det anslått at en visuell inspeksjon hvert 20 år etter sluttdisponering vil være tilstrekkelig.

7.5.2.2 Alternativ 2B: Etterlatelse med grøfting og grusdekking av overgangssoner

Rørledningen kan senkes under sjøbunnsnivå ved grøfting. Med dagens teknologi kan dette gjøres enten med en mekanisk plog eller ved at det spyles opp ei grøft i sjøbunnen. Ved begge metoder ledes plog eller spyleutstyr langs rørledningen, slik at denne ligger nede i grøfta når grøfteutstyret har passert.

Sjøbunnen langs Valemon rikgassrørledningen består i all hovedsak av sand, men det finnes enkelte områder med fast leire. Videre er det enkelte områder der det ligger stein langs rørledningen og disse steinene har en størrelse som gjør at de må fjernes før eventuell grøfting.

Det er gjennomført en spesifikk studie rundt grøfting av rørledningen for å avklare metode (plog eller spyling), kostnad, tidsforbruk og eventuelle områder der rørledningen ikke vil kunne grøftes ned i sjøbunnen, ref. /27/. Videre er det sett på erfaringsdata fra sammenlignbare grøfteoperasjoner for å avklare forventet nedgravingsdybde og grad og tidsperspektiv for eventuell tilbakefylling.

Denne studien har konkludert med at bruk av en mekanisk plog vil være egnet metode. Årsaken til dette er områdene med fast leire, der spyleverktøy ikke vil være egnet. En slik grøfteoperasjon utføres ved at plogen settes på sjøbunnen over rørledningen. Deretter løftes rørledningen opp av gripearmer på plogen, og legges på ruller i plogen. Deretter trekkes plogen langs rørledningen av et fartøy mens spissen på plogen gradvis senkes til ønsket grøftedybde. Når plogen har passert vil rørledningen gradvis senke seg ned i grøften. Denne prosessen medfører at rørledningen blir utsatt for betydelige belastninger i form av bøyemoment som følge av at rørledningen er i et fritt spenn på hver sida av plogen, og som følge av kontaktkrefter ved oppløft av rørledningen og når den passerer over rullene i plogen. Denne metoden krever derfor at rørledningen har en viss strukturell integritet når rørledningen skal grøftes.



Figur 7-6: Prinsipp for mekanisk grøfting og eksempel på plog og fartøy egnet for grøfting av VRGP, ref. /27/.

Det er identifisert områder med stein langs traseen som må fjernes før eventuell grøfting, og omfanget av steinrydding er beskrevet. Det er anbefalt at fjerning av stein utføres med en fjernstyrt undervannsfarkost.

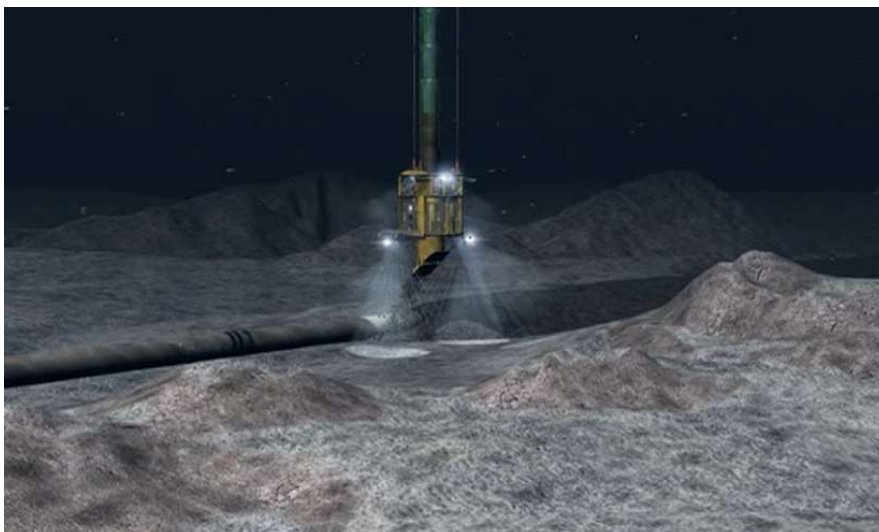


Figur 7-7: Eksempel på stein som må fjernes før grøfting.

Rørledningen ligger på forhåndsinstallerte grustepper i tre områder for å legge til rette for sideveis bevegelse som følge av ekspansjon. Videre er gapet mellom rørledningen og sjøbunnen fylt opp i fem områder der rørledningen har vært i fritt spenn. I disse områdene anbefales det at eksisterende grustepper og underfyllinger fjernes med spyling, før rørledningen grøftes ned i opprinnelig sjøbunn. Omfanget av dette arbeidet er beskrevet i studien som er gjennomført.

Rørledningen er fullstendig dekket med grus i 13 områder. Dette er knyttet til kryssinger av andre rør/kabler, beskyttelse av rørledningen ved Valemon og fastholding av rørledningen i hver ende av områdene der det er lagt til rette for at rørledningen skal kunne bevege seg sideveis. Det vil ikke være mulig å grøfte rørledningen helt fram til disse grusfyllingene. Ved slike områder vil grøftedybden reduseres fra full dybde til null over en

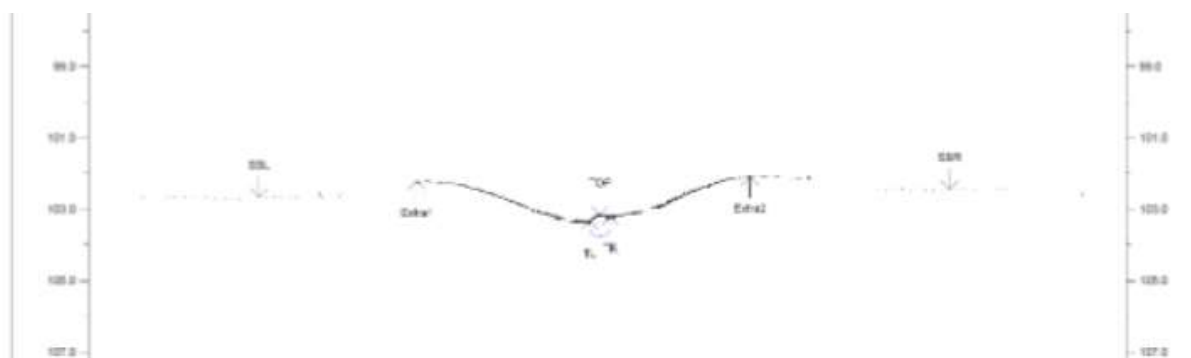
lengde på om lag 50 m. I tillegg er det forutsatt at grøfteoperasjonen avsluttes 50 m fra grusfyllingene for å minimere potensialet for å skade kryssende rør og kabler. I grøftestudien er det derfor lagt til grunn en overgangssone på 100 m mellom eksisterende grusfyllinger og grøft med full dybde. Disse overgangssonene er forutsatt dekket med grus etter grøfting, for å gi 100% tildekning av rørledningen.



Figur 7-8: Illustrasjon av prosessen med grusdekking av rørledning via en såkalt fallpipe. Denne henger fra et grusfyllingsfartøy og grus slippes ned gjennom dette røret. Nedre del av røret er utstyrt med propeller for posisjonering over senter på rørledningen. Videre har den lys, kamera og sonar for overvåking av prosessen og oppnådd resultat.

Erfaring fra grøfting av tilsvarende rørledning i samme område har vist at en 2 år etter grøfteoperasjonen har fått en naturlig tilbakefylling som har ført til at rørledningen er blitt helt dekket. Prosessen med naturlig tilbakefylling av grøft er forventet å vedvare slik at en etter i størrelsesorden 10 år har en helt tilbakefylt grøft og flat sjøbunn. Dette tyder på at det ikke vil bli nødvendig med tilbakefylling etter eventuell grøfting av VRGP.

Det vil være nødvendig med en grad av overvåking, primært for å verifisere at den naturlige tilbakefyllingsprosessen foregår som forventet. Erfaringen fra tilsvarende rørledninger i samme område tilsier at det vil være tilstrekkelig å gjennomføre en visuell inspeksjon med undervannsfarkost 3-5 år etter sluttdisponering.



Figur 7-9: Eksempel på kryssprofil som viser rørledning og sjøbunn to år etter grøfteoperasjon. Profil stammer fra en 16 tomers rørledning på Vikingbanken.

Markedet og teknologien for denne type sjøbunnsintervensjon er under stadig utvikling. Endelig valg av leverandør og metode for en gjennomføring må derfor baseres på leverandører og teknologi som finnes tilgjengelig på tidspunktet for eventuell gjennomføring.

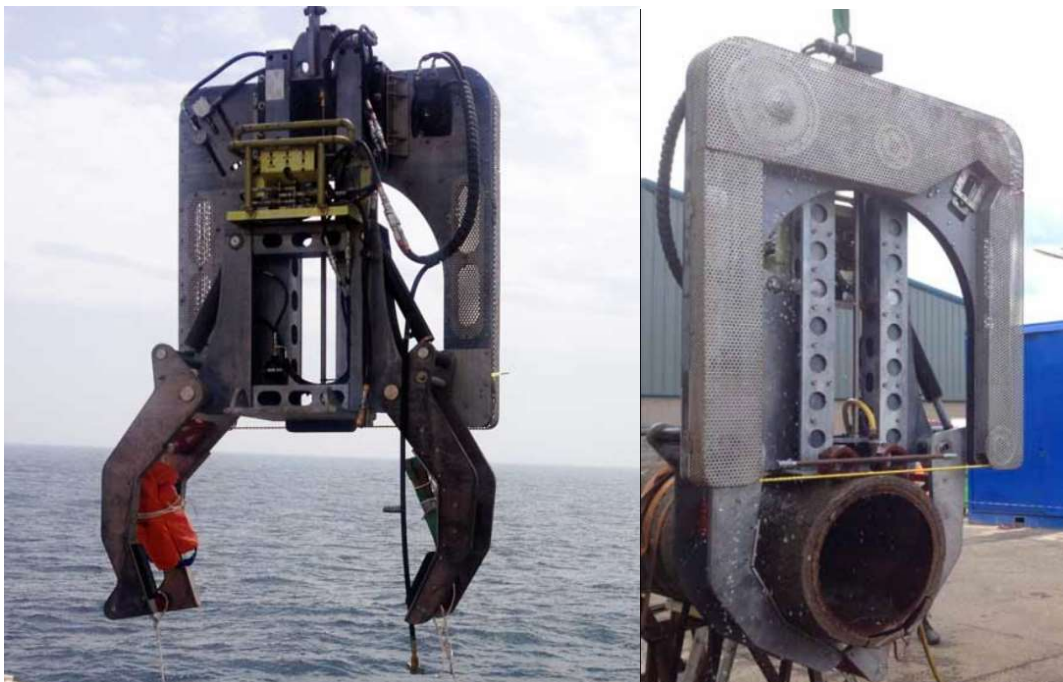
7.5.3 Alternativ 3: Delvis fjerning, delvis etterlatelse

En har ikke erfaring fra fjerning av betongbelagte rørledninger i det omfang som vil kunne bli aktuelt for Valemon rørgassrørledningen. Fjerning ved hjelp av en reversert leggespross er ikke ansett som veldig aktuelt grunnet antall kryssinger der røret uansett må kuttes på sjøbunnen. Dette gjør at en ikke vil kunne fjerne rørledningen i en sammenhengende prosess.

Det er utført en vurdering og konkludert med at rørledningen vil kunne fjernes på følgende måte ved hjelp av teknologi og utstyr som er tilgjengelig i dag:

- Rørledningen deles opp i kortere seksjoner med et kutteverktøy som opereres fra overflaten med assistanse fra en fjernstyrt undervannsfarkost. Oppkuttete røreseksjoner løftes opp på et fartøy for omlasting og transport til land.
- Det er utført en vurdering av forventet fjerningsrate som indikerer at en kan fjerne 500-600 m av rørledningen pr. døgn. Operasjonen med fjerning av alle eksponerte deler av rørledningen vil da få en varighet på 300 døgn. Det forventes at fjerning av hele rørledningen vil måtte fordeles over to somre av hensyn til værforhold.

Nedenfor er det vis eksempler på tilgjengelige kutteverktøy som kan brukes for å kutte en betongbelagt rørledning.



Figur 7-10: Eksempler på kutteverktøy egnet for undervannskutting av betongbelagte rørledninger.

Markedet og teknologien for denne type operasjoner er i stadig utvikling. Endelig valg av leverandør og metode for en slik gjennomføring må derfor baseres på leverandører og teknologi som finnes tilgjengelig på tidspunktet for eventuell gjennomføring.

7.5.3.1 Alternativ 3A: Fjerning av 50%, etterlatelse av 50%

Ved delvis fjerning og delvis etterlatelse vil det være aktuelt å fjerne de delene som er eller forventes å kunne bli til hinder for fiskeri når rørledningen blir så nedbrutt at den brytes opp i mindre biter.

De resterende delene av rørledningen vil bli etterlatt, men med frie ender grusdumpet. Disse forutsettes å kunne etterlates oppå sjøbunnen siden de er lokalisert i områder der de ikke forventes å kunne bli til hinder for fiskeri.

De deler av rørledningen som etterlates eksponert på sjøbunnen for naturlig nedbryting forventes likevel å måtte overvåkes for å kartlegge grad av nedbryting og utvikling av eventuelle frie spenn. Tilstanden må ses i sammenheng med utvikling/endring i fiskeredskap og fiskemønster. Som et utgangspunkt er det anslått at en visuell inspeksjon hvert 20 år etter sluttdisponering vil være tilstrekkelig.

7.5.3.2 Alternativ 3B: Fjerning

Ved fjerning av rørledningen er det forutsatt at rørledningen forblir etterlatt i de områdene der den allerede er dekket med grus. Dette dreier seg om kryssinger og oppkoblingssløyfer ved Huldra og Valemon. Frie ender som ligger igjen etter kutting ved eksisterende grusfyllinger vil måtte dekkes med grus av hensyn til fiskeriaktivitet.

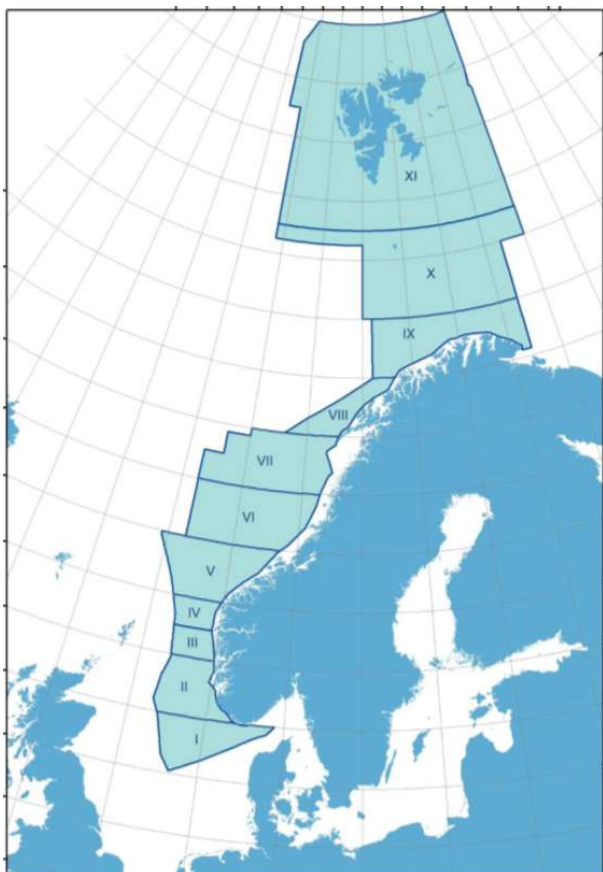
8 Nåtilstand

8.1 Miljøstatus, naturressurser og annen næringsvirksomhet i området

Nordsjøen er et produktivt havområde og av stor viktighet for fiskeriene. Springdata for fiskefartøy viser at det foregår et betydelig fiske i området som Valemon rørgassrørledning krysser. Videre foregår det betydelig aktivitet knyttet til utvinning og transport av olje og gass i området.

8.1.1 Kunnskap fra miljøovervåkingen på feltet

Den norske sokkelen er inndelt i 11 regioner for overvåking av bunnhabitater. Se figur under, ref. /9/.



Figur 8-1: Regioner for overvåking av bunnhabitater, ref. /9/

Valemon riggassrørledning strekker seg fra region IV, gjennom region III og inn i region II.

I ref. /12/ er resultater fra miljøovervåking av både sedimenter og vannsøyle oppsummert. Resultatene fra miljøovervåking av sedimenter i de regionene som rørledningen krysser viser at den biologiske påvirkningen generelt er liten, og i all hovedsak knyttet til nærsone rundt enkelte innretninger.

Det forventes at miljøeffektene som følge av disponering av Valemon riggassrørledning kun vil være knyttet til sjøbunnen og begrenset til området i umiddelbar nærhet av rørledningen. Det er forventet at dette vil gjelde uavhengig av hvilket disponeringsalternativ som blir valgt, og at miljøeffektene vil være minimale for alle utredede disponeringsalternativ. Ved Valemon vil riggassrørledningen forbli knyttet til plattformen som i dag, fram til Valemon plattformen skal sluttdisponeres.

Heimdal-området

Miljøovervåkingen i området viser at dette har en artsrik og uforstyrret fauna. På havbunnen er det ikke påvist oljeinnhold over grenseverdi for kontaminering, og konsentrasjonen av olje er uendret eller redusert i forhold til tidligere år. Overflatesedimentet er karakterisert til generelt å ha et lavt innhold av olje og metaller, og det er ikke funnet noen tydelig effekt av utslipp på bunndyrs sammensetningen, Ref. /24/.

8.1.2 Særlig verdifulle og sårbare områder (SVO)

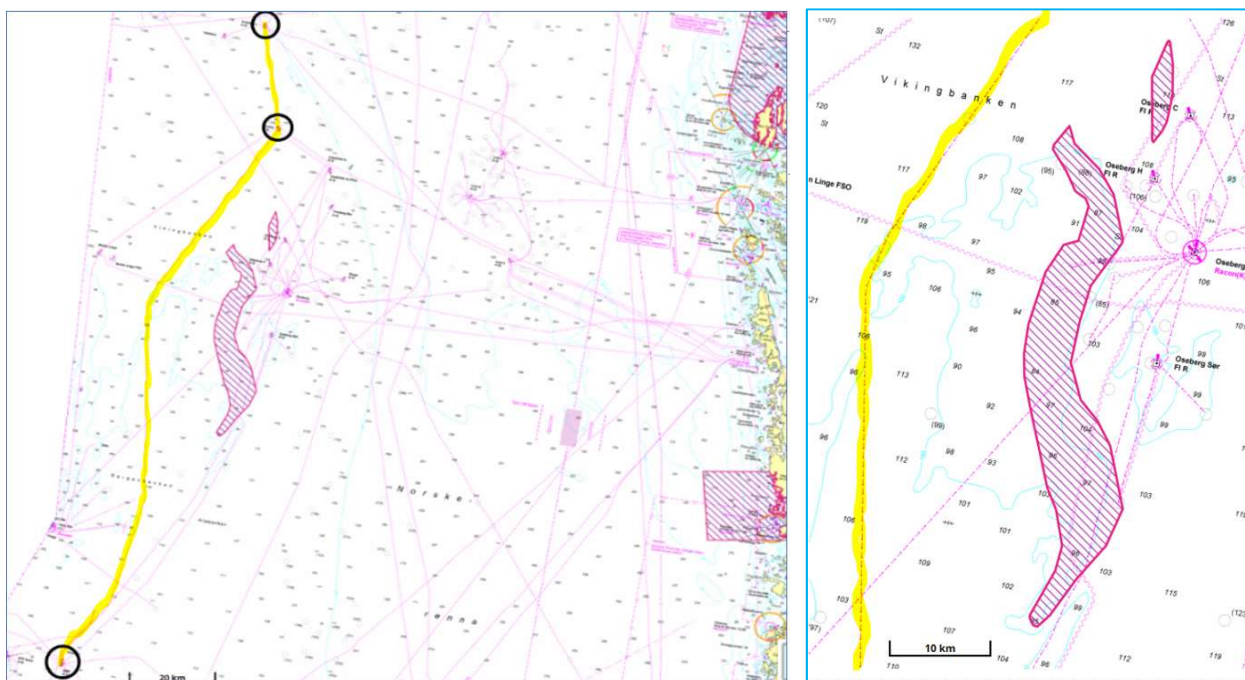
Særlig verdifulle og sårbare områder (SVO) er identifisert gjennom forvaltningsplaner for havområdene. Innenfor havområdene er det enkelte delområder som utpeker seg som særlig verdifulle og sårbare i miljø- og ressursammenheng. Dette er områder som ut fra naturfaglige vurderinger har vesentlig betydning for det biologiske mangfoldet og den biologiske produksjonen, og der mulige skadevirkninger kan få langvarige eller

irreversible konsekvenser. Områdene er identifisert ut fra bestemte kriterier, der området's viktighet for mangfold og produktivitet er de viktigste, og kriterier som unikhhet, uberørthet, representativitet og vitenskapelig og pedagogisk verdi er utfyllende kriterier. Ref. /3/.



Figur 8-2: SVOer i Nordsjøen- Skagerrak. Eksisterende SVOer og kandidatområder, ref. /21/.

SVO område nr. 21, Tobisfelt nord, er lokalisert på østre del av Vikingbanken. Miljødirektoratet har beskrevet dette som et viktig gyte- og leveområde for nøkkelarten tobis. Viktigheten av Vikingbanken generelt og SVO området Tobisfelt Nord er oppsummert i ref. /21/.



Figur 8-3: SVO område nr. 21 på Vikingbanken. Valemon, Huldra og Heimdal er ringet inn på oversiktskartet til venstre, rørledningen er markert med gul farge, ref. /3/.

Valemon riggassrørledning er lagt i en kurve vest for SVO området på Vikingbanken. Avstanden fra rørledningen til vestre begrensning av dette området er om lag 15 km langs mesteparten av feltet. I nord er avstanden om lag 10 km.

I forbindelse med utbygging av Valemon ble det gjennomført sjøbunnskartlegging av området der Valemon-plattformen seinere ble plassert, og av rørledningstraseen mot tilkoblingspunkt på rørledningen fra Huldra. Det ble ikke identifisert koraller under denne kartleggingen, ref. /5/.

8.1.3 Fiskeressurser

Vikingbanken er et spesielt viktig oppvekstområde for blant annet tobis. Tobisfamilien er en viktig art i Nordsjøen, både direkte som fiskeressurs og ikke minst indirekte som et byttedyr som utgjør en vesentlig del av føden for en rekke større arter av både fisk og fugl.

Videre er Vikingbanken et utbredelsesområde for kommersielt viktige fiskearter som makrell, hestmakrell, øyepål, sei, torsk, hyse og sild, ref. /12/.

Følgende fiskearter gyter på Vikingbanken; Hyse, kviting, brosme, lange, lysing, makrell, sei, tobis, torsk og øyepål. Tidspunktene for gyting for disse og tilstanden til dagens bestand er vist i tabellen under:

Art	Gyteperiode på Vikingbanken, ref. /17/.	Tilstanden til dagens bestand i Nordsjøen, ref. /18/.
Hyse	Februar-mai, hovedgytetid mars-april.	Bestand over føre-var nivå. Svak tilvekst.
Kviting	Mars-Juni	Ikke beskrevet.
Brosme	April-juni	Ikke beskrevet.
Lange	April-juni	Ikke beskrevet.

Lysing	Juni-oktober	Gytebestand over grensenivå.
Makrell	Siste halvdel mai-juli. NB; Gyter i overflaten.	Bestand over føre-var nivå, men usikkerhet knyttet til bestanden.
Sei	Januar-Mai	Bestand over føre-var nivå. Tilvekst under langtidsgjennomsnittet.
Tobis	Rundt nyttår	Svært lav bestand siden 1990-tallet. Tiltak satt in med rullende fredning av de kjente tobisfeltene.
Torsk	Januar-mai	Gytebestand på vei opp fra historisk lavmål i 2005. Relativt liten tilvekst i bestanden.
Øyepål	Januar-mai	Blir høstet bærekraftig. I overkant god bestand.

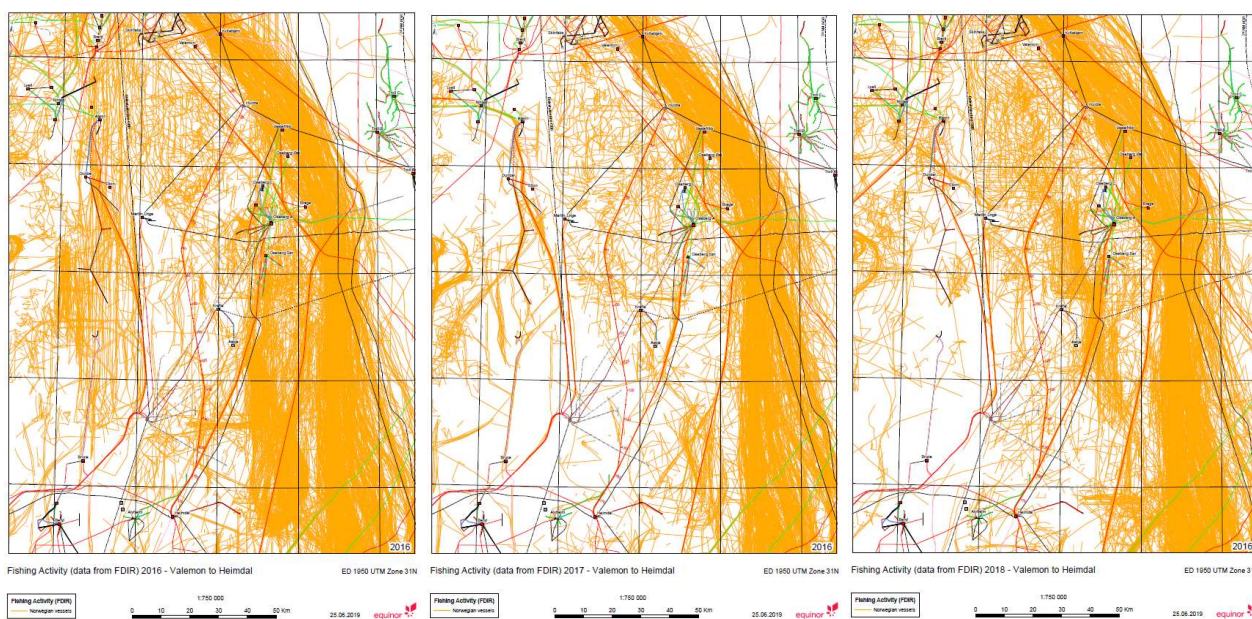
Tabell 8-1: Gyteperioder og tilstand på bestanden av fiskearter som gyter på Vikingbanken

Tobis lever og gyter kun i områder med sandbunn der størrelsen på sandkornene tillater at den graver seg ned. Tobis lever derfor kun i klart avgrensede områder, og deler av Vikingbanken er ett av disse. Dette er årsaken til at en del av Vikingbanken er definert som et SVO-område. Tobis er spesielt viktig for livet i havet siden den er hovedkilden for mat for en rekke andre fiskearter, sjøpattedyr og fugl.

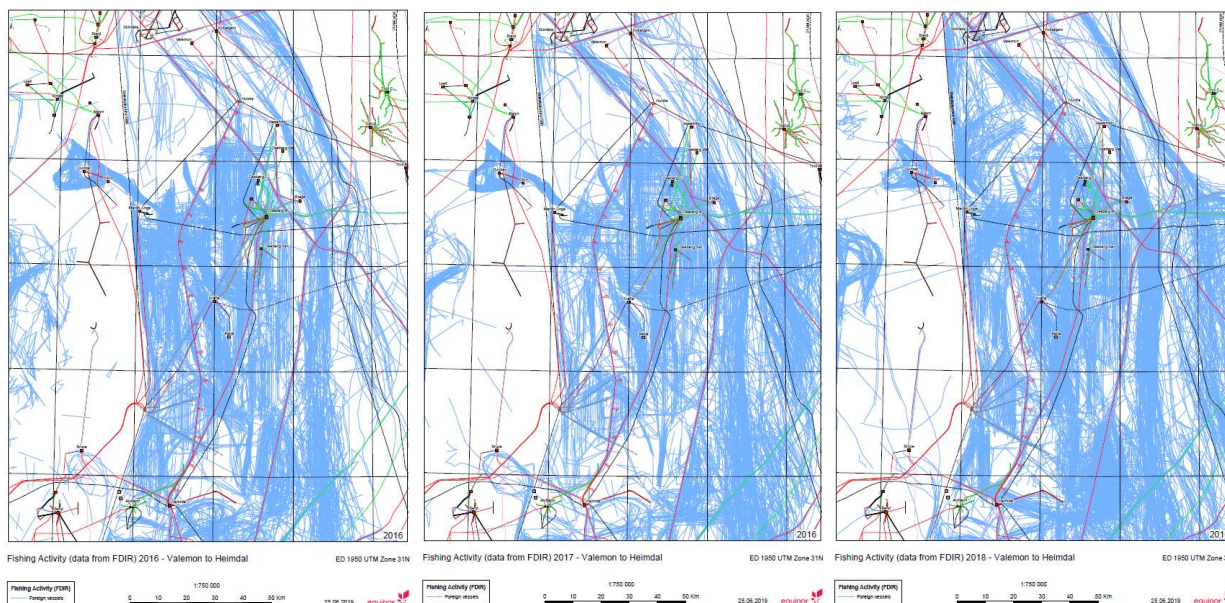
8.1.4 Fiskeriaktivitet

Det foregår betydelig fiskeriaktivitet på Vikingbanken. Figurene under viser sporingsdata for tråling i 2016, 2017 og 2018 for henholdsvis norske og utenlandske fartøy.

Sporingsdataene viser tydelig at det foregår tråling langs rørledningstraseen, og det er naturlig å anta at trålingen som foregår på langs av rørledningene er bunntråling.



Figur 8-5: Sporingsdata for norske fiskefartøy på Vikingbanken i 2016, 2017 og 2018



Figur 8-6: Sporingsdata for utenlandske fiskefartøy på Vikingbanken i 2016, 2017 og 2018.

8.2 Sjøfugl og sjøpattedyr

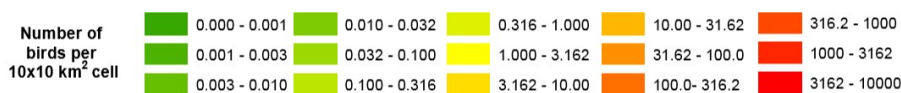
Vikingbanken er et viktig leveområde for en rekke arter av sjøfugl og enkelte sjøpattedyrarter (hval, sel).

I SEAPOP-databasen finnes oppdaterte artsspesifikke datasett om sjøfugl som lever på åpent hav i norske og tilgrensende havområder, ref. /15/.

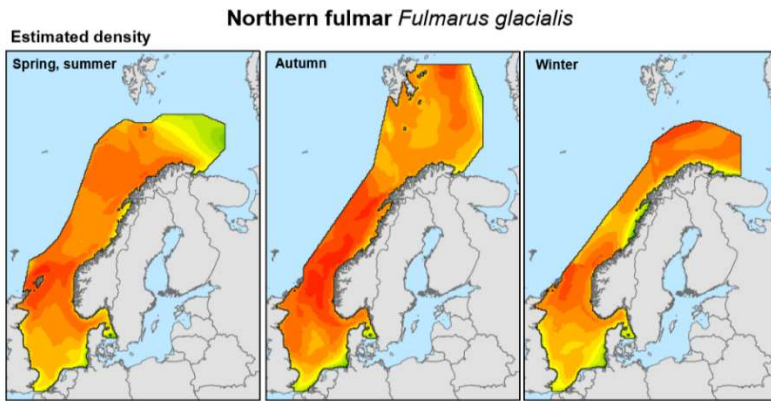
MAREANO kartlegger dybde, bunnforhold, biologisk mangfold, naturtyper og forurensning i sedimentene i norske havområder. I MAREANO-databasen finnes observasjonsdata for dybde, bunnforhold, naturtyper og forurensning, ref. /16/.

Følgende fire sjøfuglarter benyttes som indikatorer for havområdene Nordsjøen og Skagerrak; Mellomskarv, toppskarv, ærfugl og sildemåke. De siste 10 årene er det registrert mindre endringer for de tre førstnevnte, mens mengden sildemåke har avtatt.

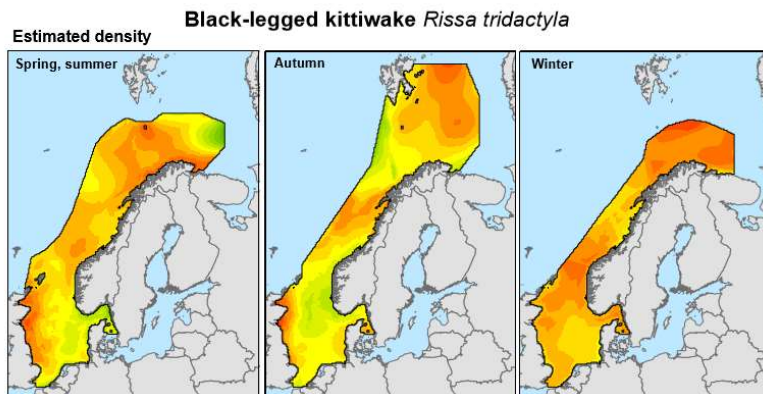
Følgende arter sjøfugl som forekommer i Nordsjøen og Skagerrak var kategorisert som truet eller nær truet i siste statusvurdering for dette området, ref. /18/: Havhest, ærfugl, makrellterne, teist, fiskemåke, krykkje, tyvjo, lomvi. I SEAPOP databasen, ref. /22/, finnes utbredelseskart som viser tallmessig forekomst for fire av disse artene. Se figurer under.



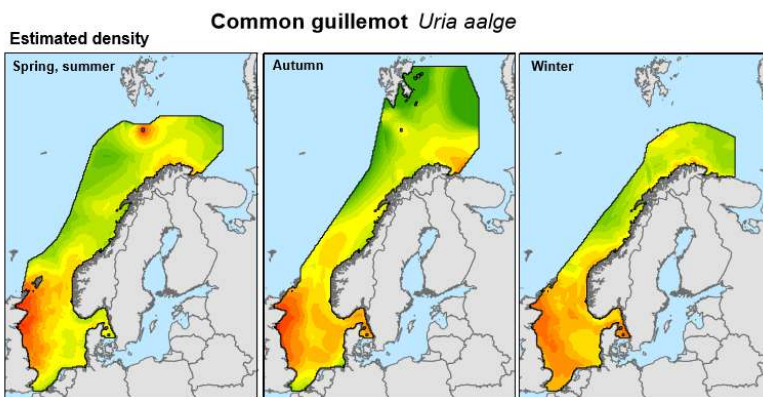
Figur 8-7: Forklaring til utbredelseskart under



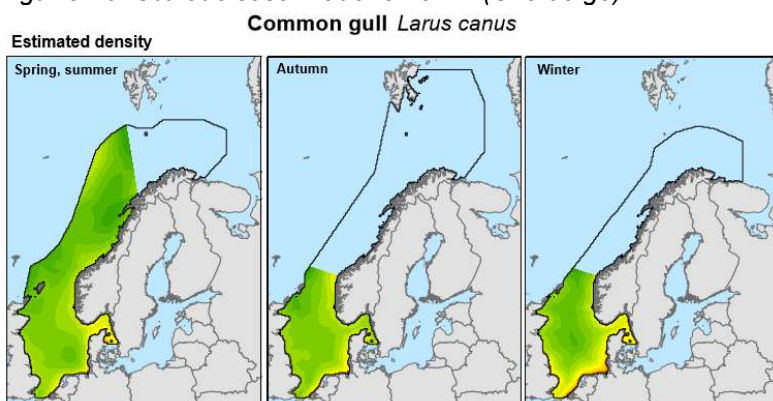
Figur 8-8: Utbredelsesområde for havhest (*Fulmarus glacialis*)



Figur 8-9: Utbredelsesområde for krykkje (*Rissa tridactyla*)



Figur 8-10: Utbredelsesområde for lomvi (*Uria aalge*)



Figur 8-11: Utbredelsesområde for fiskemåke (*Larus canus*)

Disponering av Valemon rørgassrørledningen forventes ikke å få innvirkning på sjøfugl eller sjøpattedyr ut over den påvirkningen som eventuelle fartøysoperasjoner måtte medføre. Påvirkningen slike operasjoner kan medføre forventes å være ubetydelig, da disse operasjonene vil være lokale og av kort varighet.

8.3 Kulturminner

Funn av maritime eller arkeologiske kulturminner blir i hovedsak gjort forut for utbygging av felt og installasjon av rørledninger. En kan ikke se at avslutning av bruk og disponering av Valemon rørgassrørledning vil kunne berøre områder som ikke allerede er undersøkt eller benyttet ved installasjon av rørledningen.

I forbindelse med utbygging av Valemon ble det gjennomført sjøbunnskartlegging av området der Valemon-plattformen seinere ble plassert, og av rørledningstraseen mot tilkoblingspunkt på rørledningen fra Huldra. Det ble ikke identifisert arkeologiske funn under denne kartleggingen, ref. /5/.

Rørledningen og dens historikk representerer et kulturminne i seg selv, og dokumentasjonen fra bygging, drift og disponering av rørledningen vil bli tatt vare på og gjort tilgjengelig for interessenter som Norsk Oljemuseum, som formidler historikken til disse innretningene og deres samfunnsmessige betydning.

9 Miljøkonsekvenser og avbøtende tiltak

9.1 Generelt

Miljøkonsekvensene for de vurderte alternativene for disponering av rørledningen er nærmere beskrevet sammen med avbøtende tiltak i de påfølgende kapitler.

9.2 Endring/inngrep i eksisterende sjøbunn

I oppdatert forvaltningsplan for Norskehavet og Nordsjøen fra 2017 er følgende overordnede rammer beskrevet for Tobisområder (sør) og Vikingbanken, ref. /23)

- Leteboring på og i en sone rundt tobisfeltene skal gjennomføres slik at gyting i minst mulig grad blir forstyrret og uten utslipp av borekaks slik at kvaliteten på tobisfeltene ikke forringes gjennom nedslamming fra boreaktivitet.
- I forbindelse med mulige feltutbygginger i området skal det brukes løsninger som i minst mulig grad endrer bunnforholdene i tobisfeltene.

Disse to punktene foreslås hensyntatt ved eventuelle sjøbunnsintervensjoner ved at;

- 1) Tildekking med grus begrenses til et absolutt minimum for å unngå å endre eksisterende bunnforhold og for å unngå å tilføre et materiale som ikke naturlig hører hjemme i det aktuelle området.
- 2) Nedgraving av rørledningen gjøres ved grøfting i eksisterende sjøbunn ved bruk av plog, og uten tilbakefylling.

Videre må det tas hensyn til perioder der viktige fiskearter er spesielt sårbare ved planlegging av eventuelle operasjoner som medfører oppvirvling av slam på sjøbunnen eller frigivelse av vann fra rørledningen.

Nødvendige tillatelser vil søkes om i dialog med Miljødirektoratet i henhold til forurensningslovens paragraf 11 om tillatelse til virksomhet som kan volde forurensing.

9.3 Marin forsøpling

En rørledning som er etterlatt eksponert på sjøbunnen vil i seg selv vil representere marin forsøpling i perioden fra rørledningen begynner å brytes opp i mindre biter og fram til disse er fullstendig nedbrutt. Dette kan forhindres ved at eksponerte seksjoner av rørledningen dekkes med grus eller grøftes til en dybde som over tid fører til naturlig tilbakefylling av grøft og tildekking av rørledningen. Rørledningen vil da være begravet i tildekket mens den naturlige nedbrytningsprosessen pågår. Eventuelle restprodukter som ikke lar seg bryte ned naturlig vil forbli begravet i sjøbunnen og vil forhindres i å nå vannsøylen og påvirke livet der.

Belegget på feltskjøter samt belegget på tilkoblingssløyfer ved Heimdal og Valemon vil være en kilde til mikroplast. Spredning av mikroplast til organismene som lever i vannsøylen eller i det øvre laget av sjøbunnen kan forhindres ved at eksponerte seksjoner av rørledningen dekkes med grus eller grøftes til en dybde som over tid fører til naturlig tilbakefylling av grøft og tildekking av rørledningen.

9.4 Utslipp/frigivelse fra rørledningen som følge av naturlig nedbryting

Dersom rørledningen etterlates vil den over tid brytes ned. Offeranodene på rørledningen vil etter hvert gå i oppløsning og det antas at dette vil ta i størrelsesorden 100 år. Deretter vil rørledningsstålet brytes ned som følge av korrosjon. Denne prosessen er anslått å ha en varighet på i størrelsesorden mer enn 150 år for en rørledning som ligger eksponert på sjøbunnen. Dersom rørledningen er begravd vil nedbrytningsprosessen ta lengre tid på grunn av redusert tilgang på oksygen.

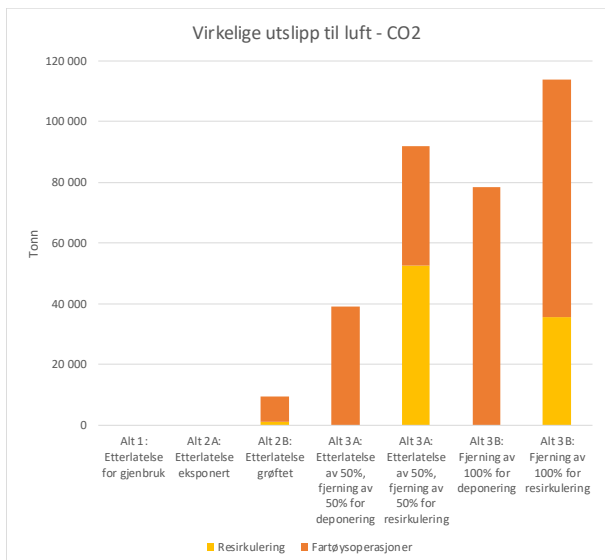
Sporstoffer som kvikksølv, lavradioaktive avleiringer og jernsulfid kan teoretisk være et potensielt forurensningsproblem. Mengden av disse sporstoffene er begrenset, og disse forventes å bli liggende i sedimentene som omgir rørledningen sammen med de andre restproduktene fra nedbrytningsprosessene.

Gjenværende rester av kondensat i en etterlatt rørledning forventes over tid å frigjøres fra rørveggen i form av dråper og søke mot og bli fanget i lokale høypunkt i rørledningen. Disse kondensatrestene vil brytes ned på naturlig måte inne i en sjøvannsfylt rørledning. Etter hvert som det korroderer hull i rørledningen vil eventuelle kondensatrestene som ikke allerede er blitt nedbrutt gå over til sjø. Dette vil fordeles langs hele rørledningen og over lang tid.

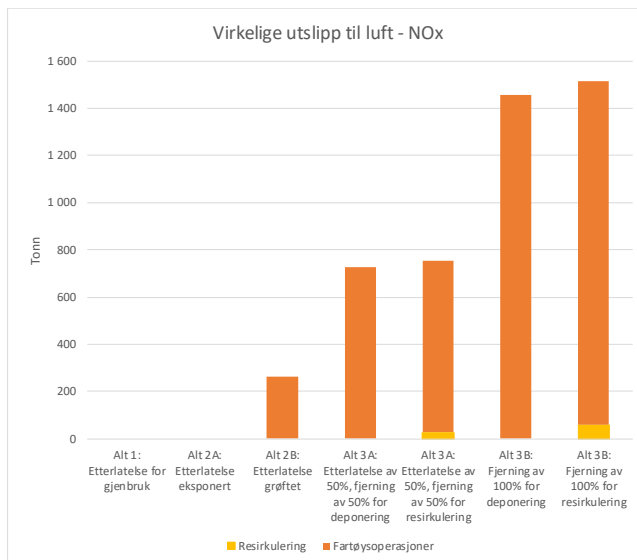
9.5 Atmosfæriske utslipp

Atmosfæriske utslipp er beregnet for de ulike disponeringsalternativene og inkluderer utslipp fra fartøysoperasjoner og eventuell gjenvinning av stålet i rørledningen. Data er basert på studier, ref. /27/, samt estimerte varigheter og drivstofforbruk. Egne estimat er basert på ref. /28/.

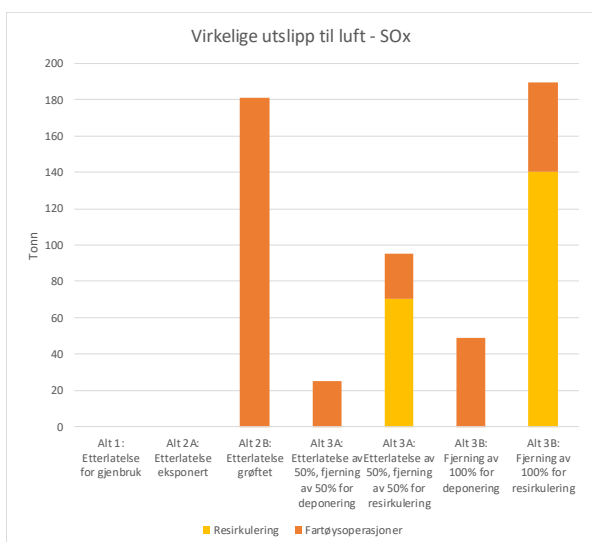
Atmosfæriske utslipp av CO₂, NO_x og SO_x for disponeringsalternativene er vist i grafene under.



Figur 9-1: Atmosfæriske utslipp av CO₂



Figur 9-2: Atmosfæriske utslipp av NO_x



Figur 9-3: Atmosfæriske utslipp av SO_x

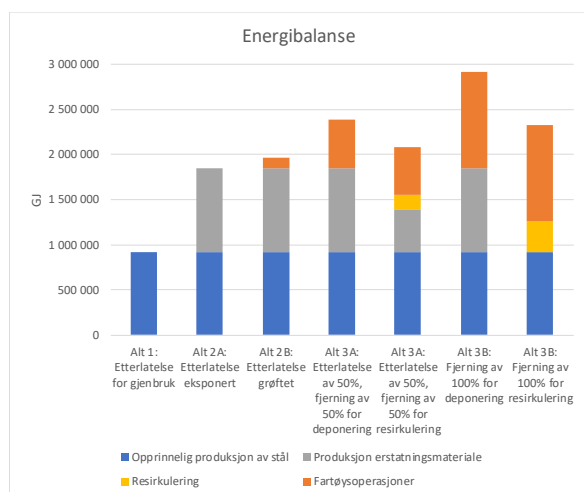
Beregnet utslipp av CO₂ varierer fra 0 (for etterlatelse for gjenbruk eller etterlatelse på sjøbunnen for nedbryting) til 114 000 tonn for fjerning og resirkulering av hele rørledningen. Disponeringsalternativet som medfører desidert størst atmosfæriske utslipp er fjerning av rørledningen og resirkulering av rørledningsstålet. Utslippene for dette alternativet representerer ca. 0,2 % av det årlige nasjonale utslippet av CO₂ (ca 52 millioner tonn), og ca 1% av de årlige nasjonale utslippene av NO_x og SO_x, ref. /30/

9.6 Energiforbruk og energibalanse

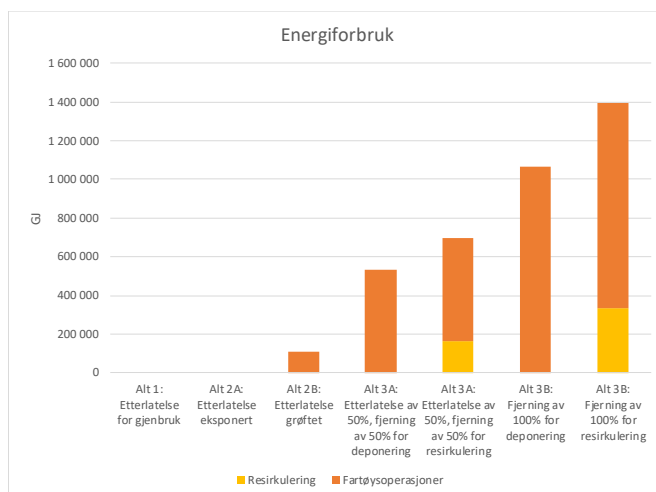
Energiforbruk er beregnet for de ulike disponeringsalternativene og inkluderer energiforbruk ved fartøysoperasjoner og eventuell gjenvinning av stålet i rørledningen. Data er basert på studier, ref. /27/, samt estimerte varigheter og drivstofforbruk. Egne estimat er basert på ref. /28/.

Energibalanse for de ulike disponeringsalternativene er beregnet i henhold til IP's guidelines ref. /28/. I energibalansene er det tatt hensyn til energi for opprinnelig produksjon av stål, energi for produksjon av erstatningsstål, energi for resirkulering og energiforbruk ved fartøysoperasjoner.

Energiforbruk og energibalanse for disponeringsalternativene er vist i grafene under.



Figur 9-4. Energibalanse



Figur 9-5. Energiforbruk

10 Konsekvenser for fiskeri

10.1 Generelt

Rørledninger generelt er ikke til hinder for trållaktiviteten så fremt disse kan krysses/passeres slik at tråldørene krysser rørledningene med en vinkel på mer enn 30 grader. Viktigheten av kryssingsvinkel varierer med rørdiameter og størrelse på tråldør. I utgangspunktet vil en 22" rørledning som Valemon rikgass som ligger eksponert på sjøbunnen uten frispenn ikke representere et hinder for trålplassering.

Strekningen Huldra–Heimdal ble installert i 2001. Endelig plassering av rørledningen skjedde i nært samarbeid mellom den gang Statoil og fiskerimyndighetene. Både fiskerimyndighetene og fiskernes organisasjoner hadde et sterkt ønske om å unngå å legge rørledningen over tobisfeltet på Vikingbanken. Statoil som operatør og utbygger etterkom dette og en fikk til en god løsning med hensyn på plassering av rørledningen. Rørledningen ble lagt helt i den vestlige delen av selve tobisfeltet, og en unngikk dermed at trålerflåten som fisket etter tobis måtte krysse rørledningen. Se figur 8.3

Erstatningsordningen for norske fiskere har ikke mottatt krav som følge av skader på redskaper, eller fastkjøring av redskaper i rørledningen. Det er heller ikke meldt om hendelser som dette til Equinor. Dette indikerer at rørledningen slik den ligger i dag ikke har påført fiskerne noen form for skade eller fangsttap som følge av skade eller fastkjøring i det fisket som hittil har foregått langs rørledningen.

Tråling etter konsumfisk som torsk, hyse og sei foregår i hovedsak langs rørledningen. Det er begrenset aktivitet mellom Valemon og Huldra, men tar seg opp fra Huldra og sørover. Det er betydelig aktivitet av denne type fra Huldra og sørover til KP95, men absolutt størst aktivitet fra KP 65 til KP 95. Det er i all hovedsak britiske fartøyer som tråler i dette området, og spesielt langs rørledningen. Det benyttes i stor grad partrål, dvs at det er to fartøyer som drar trålen, og det er ikke behov for tråldører til å holde åpning i trålen; dette gjøres ved hjelp av fartøyene. Dermed forsvinner også en eventuell fare ved at tråldør kan kjøre seg fast under røret ved eventuelle frie spenn. Rørledningen med eventuelle grustildekkede områder slik den ligger i dag ansees derfor ikke å være til hinder for tråling.

10.2 Disponeringsløsninger

10.2.1 Etterlatelse for gjenbruk

Alternativ 1: Denne løsningen vil i utgangspunktet være lik slik røret ligger i dag. For fiskeriinteressene og utøvelse av videre trålfiske vil dette ikke bety noe som helst i forhold til dagens situasjon. Så lenge rørledningen er i operativ bruk må en påregne at rørledningens utvendige tilstand forblir god og eventuelle frie ender dekkes med grus.

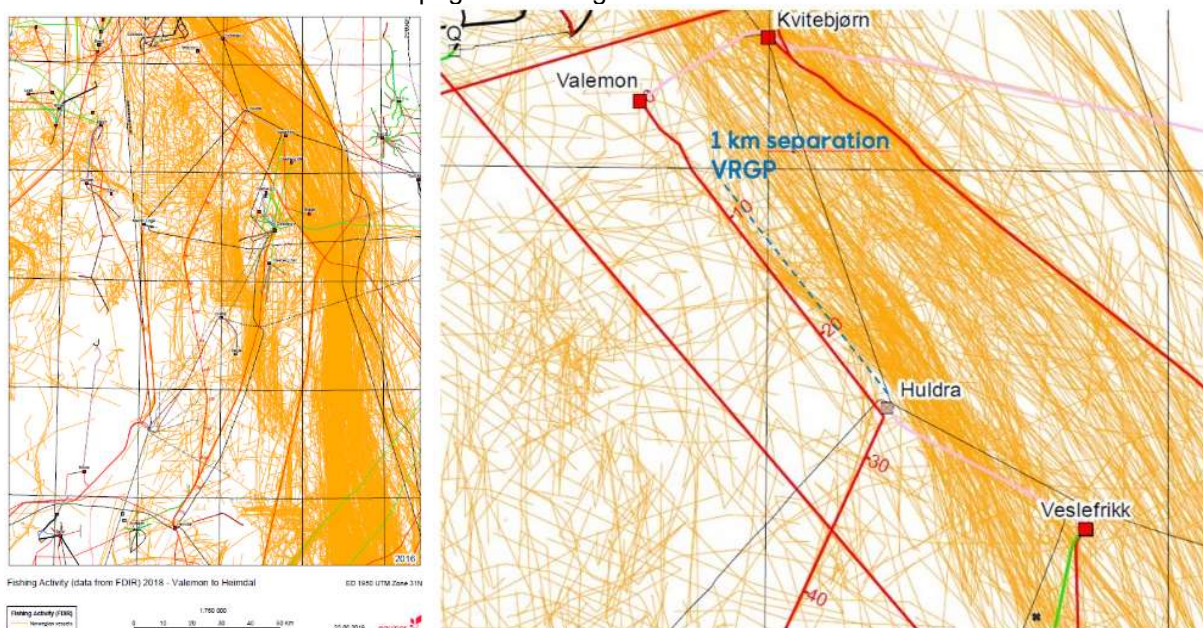
10.2.2 Etterlatelse eksponert eller nedgravd/tildekket

Virkningen etterlatelse for naturlig nedbryting vi ha på fiskeriaktiviteten vil avhenge av om rørledningen etterlates eksponert på sjøbunnen eller om den graves/grøftes ned i sjøbunnen eller dekkes til på annen måte.

Alternativ 2A: Etterlatelse eksponert men med frie ender tildekket:

Dersom rørledningen tenkes etterlatt på havbunnen uten noen form for beskyttelse/nedgraving, vil dette være uproblematisk så lenge rørledningen har en tilstand som gjør at den tåler overtråling. Når rørledningen blir så nedbrutt at den brytes opp i mindre biter vil den imidlertid representere et hinder for fiske med bunntål siden rørledningsrestene kan bli fanget eller skade trålpose og fangst.

På strekningen mellom Valemon og Huldra ligger rørledningen i kanten av området for den mest intensive trålkativiteten som foregår langs vestskråningen av Norskerenna. En rørledning som har blitt så nedbrutt at den begynner å deles opp i mindre biter og som ligger i dette området er vurdert å ville medføre hindringer for denne fiskeriaktiviteten slik den pågår nå. Se figur under.



Figur 10-1: Sporingsdata for norske trålfartøy fra 2018. Utklippet til høyre viser detaljerte sporingsdata langs traseen mellom Valemon og Huldra.

Alternativ 2B: Etterlatelse grøftet ned i sjøbunn og med overgangssoner grusdumpet:

En rørledning som er grøftet ned i sjøbunnen slik at toppen på røret ikke stikker opp over opprinnelig sjøbunnsnivå er ansett å ikke representere noe hinder eller noen form for risiko for fiske med bunnredskap.

Det vil ikke la seg gjøre å grøfte rørledningen helt fram til områder hvor den er dekket med grusfyllinger. Slike grusfyllinger er brukt ved kryssinger med andre rør/kabler, ved korleksjon av frispenn og ved områder hvor det er lagt til rette for at rørledningen skal kunne bevege seg sideveis for å ta opp ekspansjon. Ved grøfting av rørledningen inn mot eksisterende grusfyllinger vil en få en overgangssone der rørledningen gradvis stiger opp fra grøfta til den går inn i grusfyllingen på opprinnelig sjøbunn. Slike overgangssoner vil dekkes med grus for dette disponeringsalternativet, for å hindre at en delvis nedbrutt rørledning skader fiskeredskap og fangst. Slike grusfyllinger må utformes på en måte som legger til rette for at trålbrett og trålposer kan passere. I praksis betyr dette at grusfyllingens sidehelning må være tilstrekkelig slakk og den må være laget av grus med en gradering som tillater passering av bunnredskap uten at hverken redskap eller grusfylling skades.

11 Samfunnsmessige konsekvenser

De samfunnsmessige konsekvenser for de vurderte alternativene for disponering av rørledningen er nærmere beskrevet i de påfølgende kapitler.

11.1 Konsekvenser for ferdsel til sjøs

Av hensyn til ferdsel til sjøs anbefaler IMO minimum 55 m fri seilingsdybde over etterlatte installasjoner, ref. /10/. Valemon rørgassrørledning ligger på vanddyb godt over 100 m, og forventes derfor ikke å utgjøre noe hinder for skipstrafikk uavhengig av hvilket disponeringsalternativ som velges.

Rørledningen forventes heller ikke å representere noe hinder for ankring av fartøy, uavhengig av hvilket disponeringsalternativ som velges.

11.1.1 Arealbeslag i anleggsperiode

I en eventuell anleggsperiode der fartøy jobber med disponering av rørledningen vil dette legge beslag på et begrenset område, slik at andre fartøy må styre klar av dette. Aktuelle operasjoner vil være av så kort varighet og at arealbeslaget vil være så begrenset at dette ikke anses å representere noe hinder for andre fartøy. Ved fartøysoperasjoner innenfor sikkerhetssonene ved Valemon, Heimdal og eventuelt også Huldra må disse planlegges og koordineres mot den berørte installasjon.

Eventuelle fartøysoperasjoner knyttet til tildekking/grøfting, grusfylling eller fjerning må varsles til andre sjøfarende i henhold til gjeldende regelverk og praksis.

Varigheten av en grøfteoperasjon av rørledningen er estimert til i underkant av en måned. En slik operasjon vil involvere minst to fartøy. Grusfylling i overgangssoner vil bli gjennomført fra ett fartøy og ha en varighet på noen få dager.

En eventuell fjerningsoperasjon vil involvere flere fartøy og vare lengst av de utredete disponeringsalternativene. Det er estimert at fjerning av rørledningen vil ha en samlet varighet på i underkant av ett år, og involvere 4-5 fartøy (Ett fartøy som gjennomfører oppkutting av rørledningen i håndterbare lengder, ett fartøy som løfter opp disse lengdene og mellomagrer de før de lastes over på transportfartøy som frakter rørlengdene til land). Under disse operasjonene vil det være flere undervannsfarkoster i sjøen og det er anslått at fartøy som ikke er involvert i operasjonen vil bli bedt om å holde seg i størrelsesorden 500 m unna. En ser for seg at eventuell fjerning av rørledning vil foregå i to sommersesonger

11.1.2 Påvirkning på skipstrafikk fra Mongstad

Rikgassen fra Valemon transporteres i dag til Heimdal, der væskekomponentene skilles ut og eksporteres til Storbritannia i rørledning. Tørrgass eksporteres til kontinentet eller Storbritannia via rørledningsnettverket for gasseksport. Som en konsekvens av at Heimdal stenges ned og VRGP rørledningen tas ut av drift vil rikgassen fra Valemon bli eksportert til Kvitebjørn og videre til Kollsnes via eksisterende rørledninger. På Kollsnes blir væske komponentene (kondensatet) skilt ut fra rikgass. Tørrgassen blir eksportert fra Kollsnes via rørledningsnettverket for gasseksport, mens kondensat blir transportert til Mongstad i Vestprosess rørledningen. Dette kondensatet blir videreføret på Mongstad før det eksporteres med tankfartøy. Nedstenging av Heimdal og VRGP rørledningen vil derfor kunne påvirke fartøystrafikken fra/til Mongstad.

Produksjonen av rikgass fra Valemon er fallende. Produksjonen av kondensat fra Valemon vil i 2021 utgjøre om lag 0,5% av prosesseringskapasiteten for rikgass på Kollsnes, og ut fra dette er påvirkningen på skipstrafikken fra Mongstad vurdert til å være ubetydelig.

12 Oppsummering av avbøtende tiltak og overvåking

De avbøtende tiltak som er identifisert for de ulike disponeringsalternativ er summert i tabellen under.

Tiltak	Hensikt	Disponeringsalternativ
Optimalisere og robustgjøre piggetog for hydrokarbontømming/vannfylling.	Minimere mengden gjenværende hydrokarbonrester etter vannfylling.	Alle
Høyfriksjonspigger plasseres i røret der det er planlagt å kutte/splitte rørledningen. Ved preservering for gjenbruk monteres plugg i kuttet ende.	Unngå at vannet i rørledningen slippes til sjø på ett punkt og i løpet av kort tid (minimere miljøpåvirkning).	Alle
Lokale fiskarlag involveres ved planlegging av marine operasjoner.	Minimere negativ påvirkning for andre brukere av havet.	Alle
Varsle planlagte marine operasjoner til andre brukere av havet.	Minimere negativ påvirkning for andre brukere av havet.	Alle
Eventuell utskifting av vann i rørledningen legges utenom perioder da fiskebestandene er som mest sårbare (gyting, larveperiode, yngel).	Minimere påvirkning på fiskebestanden i området	1
Prøvetaking fra preservert rørledning. Utskifting av vann før effekt av preservering opphører.	Sikre at preservering har effekt. Forlenge varighet av preservering.	1
Foreta grøfting med plog og ikke med spyling.	Minimere oppvirvling av sediment og gjenslamming av uberørt sjøbunn.	2B
Overvåking etter disponering (skader, nedbryting, evt. frie spenn) på eksponert rørledning, overvåke naturlig tilbakefylling for en grøftet rørledning	Overvåke tilstand. Varsle fiskere om tilstander som kan utgjøre risiko for fiskeri.	1, 2A, 2B.
Marine operasjoner legges utenom perioder da fiskebestandene er som mest sårbare (gyting, larveperiode, yngel).	Minimere påvirkning på fiskebestanden i området	2B, 3A,3B

Tabell 12-1: Avbøtende tiltak og overvåking for ulike disponeringsalternativ

13 Sammenstilling av konsekvenser og anbefalt løsning

13.1 Sammenstilling konsekvenser

Kategorisering av konsekvenser, kostnader og utslipp for de utredete disponeringsalternativene er vist i tabellen under. Bakgrunnen for data og valg av kategori for de ulike konsekvenstema er beskrevet etter tabellen.

Konsekvenstema	Alternativ 1: Etterlate for gjenbruk	Alternativ 2: Etterlate for nedbryting		Alternativ 3: Delvis etterlatelse/delvis fjerning	
		2A: Som i dag, men frie rørender dekkes	2B: Grøfte rørledning ned i sjøbunn. Dekke overgangssoner	3A: Etterlate 50%. Fjerne 50% for deponering eller gjenvinning ²⁾	3B: Fjerne hele rørledningen for deponering eller gjenvinning ²⁾
Energiforbruk fartøysoperasjoner (GJ)	0	0	110 877	531 747	1 063 493
Energi opprinnelig produksjon av stål (GJ)	925 000	925 000	925 000	925 000	925 000
Energi for produksjon av erstatningsstål (GJ)	0	925 000	925 000	925 00 (462 500)	925 000 (0)
Energi for resirkulering (GJ)	0	0	0	0 (166 500)	0 (333 000)
Energibalanse stål (GJ)	925 000	1 850 000	1 850 000	1 850 000 (1 554 000)	1 850 000 (1 258 000)
Energibalanse totalt (GJ)	925 000	1 850 000	1 960 877	2 381 747 (2 085 747)	2 913 493 (2 321 493)
Energiforbruk (GJ)	0	0	110 877	531 747 (698 247)	1 063 493 (1 396 493)
Energibalanse	Liten negativ	Moderat negativ	Moderat negativ	Moderat negativ	Moderat negativ
Energiforbruk	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten negativ	Liten negativ	Moderat negativ
Utslipp til sjø	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten negativ	Liten negativ
Utslipp fartøysoperasjoner CO ₂ (tonn)	0	0	8 416	39 110	78 220
Utslipp resirkulering stål - CO ₂ /tonn)	0	0	0	0 (17 760)	0 (35 520)
CO₂ utslipp totalt (tonn)	0	0	8 416	39 110 (56 870)	78 220 (113 740)
Utslipp fartøysoperasjoner - NO _x (tonn)	0	0	261	728	1 456
Utslipp resirkulering stål – NO _x (tonn)	0	0	0	0 (30)	0 (59)
NO_x utslipp samlet (tonn)	0	0	261	728(758)	1 456 (1 515)
Utslipp fartøysoperasjoner, SO _x (tonn)	0	0	181	25	49
Utslipp resirkulering stål - SO _x (tonn)	0	0	0	0 (70)	0 (141)
SO_x utslipp samlet (tonn)	0	0	181	25 (95)	49 (190)
Utslipp til luft	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten negativ	Liten negativ	Moderat negativ
Fysiske effekter havbunns habitat	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig
Materialutnyttelse	Stor positiv	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ (Liten positiv)	Stor negativ (Moderat positiv)
Forsøpling til havs	Ingen/ubetydelig	Stor negativ	Ingen/ubetydelig	Stor negativ	Ingen/ubetydelig
Forsøpling på land	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Stor negativ (Liten negativ)	Stor negativ (Liten negativ)
Kostnad tømning/vannfylling/Preservering/inspeksjon (MNOK)	(25+10+5)+50% = 53	(15+10) + 50% = 38	(15+10) + 50% = 38	(15+10) + 50% = 38	(15+10) + 50% = 38
Kostnad fartøysoperasjoner (MNOK)	0	0	196 + 50% = 294	905 + 50% = 1 358	1 811 + 50% = 2 717
Kostnad gjennomføring disponering 2022 (MNOK)	53	38	332	1 396	2 755
Kostnad for overvåking preservering	3 ⁶⁾	0	0	0	0
Samlet kostnad for framtidig overvåking (MNOK)	0 ¹⁾	42	4	21	0
Potensiell framtidig kostnad for fjerning (MNOK)	0 ¹⁾	418 (27/177) x 2 743	0	0	0
Samlet livsløpskost. (MNOK)	56 ¹⁾	498	336	1 417	2 755
Sysselsetting	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten positiv	Stor positiv	Stor positiv
Sikkerhet/risiko	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Stor negativ	Stor negativ
Fiskeri, kort sikt	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Liten positiv	Liten positiv	Liten positiv
Fiskeri, lang sikt	Ingen/ubetydelig*	Stor negativ ⁵⁾	Stor positiv	Stor negativ	Stor positiv
Sjøtrafikk/ferdsel til havs	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig

- Noter:
- 1) Antar at kostnad for framtidig disponering og eventuell overvåking dekkes av overtakende rettighetshaver.
 - 2) Kostnad for deponering på land og kostnad/gevinst fra gjenvinning er ikke inkludert.
 - 3) Tall/konsekvens i parentes gjelder for gjenvinning på land.
 - 4) Alle kostnader er angitt som om de påløp i 2022.
 - 5) Basert på at rørledningen blir til hinder for fiskeri mellom Valemon og Huldra (27 km seksjon) når den er så nedbrutt at den deles opp i stykker.
 - 6) Basert på prøvetaking 3 ganger etter vannfylling. 3 års intervall mellom hver prøvetaking.

Figur 13-1: Oppsummeringsmatrise konsekvensutredning.

Energiforbruk fartøysoperasjoner: Data er basert på studier, ref. /27/, samt estimerte varigheter og drivstofforbruk. Egne estimat er basert på ref. /28/.

Energi for opprinnelig produksjon av stål, energi for produksjon av erstatningsstål, energi for resirkulering, energibalanse og energiforbruk er beregnet basert på IP's guidelines ref. /28/.

Konsekvens for **energiforbruk** er kategorisert i henhold til OLF håndbok for KU, ref. /2/.

Konsekvens for **energibalanse** er kategorisert som for energiforbruk.

Konsekvens for **utslipp til sjø** er kategorisert til ingen/ubetydelig for disponeringsalternativ som medfører at rørledningen forblir liggende på sjøbunnen, på grunn av at disse utlippene vil pågå over lang tid, For disponeringsalternativ for medfører at rørledningen blir kuttet opp under vann er konsekvensen kategorisert som liten negativ, på grunn av at slike alternativ medfører en gjennomvasking av rørledningen i forbindelse med kutting og opptak.

Utslipp til luft for CO₂, NO_x og SO_x er basert på studier, ref. /27/, samt egne estimat basert på ref. /28/.

Konsekvens for **utslipp til luft** er kategorisert som for energiforbruk, siden en betydelig andel av energiforbruket vil være knyttet til fartøysoperasjoner og derved medføre utslipp til luft.

Konsekvens av **fysiske effekter for havbunns habitat** er satt til liten/ubetydelig for alle disponeringsalternativ, siden ingen av disse medfører tilførsel av nytt materiale (i form av grus/stein) til sjøbunnen i betydelig omfang.

Konsekvens for **materialutnyttelse** for gjenbruk er satt til svært positiv, siden en da nyttiggjør seg av både stål, belegg og betongkappe. Alternativ som medfører at hele eller deler av rørledningen etterlates for nedbryting eller for deponering på land er satt til stor negativ. Alternativ som medfører at hele eller deler av rørledningen resirkuleres er satt til moderat positiv.

Konsekvens for **forsøpling til havs** er satt til stor negativ for alle disponeringsalternativ som medfører at hele eller deler av rørledningen etterlates eksponert på sjøbunnen. Årsaken er at rørledningen vil representere forsøpling i seg selv når den brytes med i mindre biter og når plastbelegget fra feltskjøtene ender opp som mikroplast i vannsøylen.

Konsekvens for **forsøpling på land** er satt til stor negativ for alternativ som medfører at hele eller deler av rørledningen deponeres på land. Konsekvensen er satt til liten negativ for alternativ som medfører at hele eller deler av rørledningen resirkuleres. Årsaken er at det forventes at det gjennom resirkuleringsprosessen vil oppstå materiale som må deponeres på land (rester av betongkappe etc).

Kostnad for tømning/vanfylling/evt. preservering samt sjøbunnsintervensjon/fjerning er basert på studier, ref. /27/ og /29/, samt egne estimat. Det er lagt til 50% på disse estimatene for å ta høyde for usikkerheter, siden en ikke har detaljplanlagt for de enkelte disponeringsalternativ. Det er forutsatt at et fartøy må ligge ved Valemon under piggeoperasjonen for å pumpe vann fra sjø. Videre er det forventet at det må gjennomføres en innvendig inspeksjon av rørledningen før den preserveres for gjenbruk. Dette er forutsatt utført i forbindelse med vannfyllingsoperasjonen.

Kostnad for framtidig overvåking er basert på at det må gjennomføres en visuell inspeksjon med undervannsfartkost 3-5 år etter sluttdisponering. Kostnaden for denne er estimert til 3,5 MNOK. Dersom hele eller deler av rørledningen forblir liggende på sjøbunnen er det lagt til grunn visuell inspeksjon med i gjennomsnitt 20 års intervaller 250 år framover i tid. Etter 250 år forventes det at rørledningen er så nedbrutt at det må gjennomføres andre tiltak dersom den er til hinder for andre brukere av havet. Kostnaden er basert på 12 inspeksjoner med en kostnad på 3,5 MNOK hver.

Potensiell kostnad for fjerning i områder der det foregår intensivt fiske i 2018 er basert på at rørledningen må fjernes mellom Valemon og Huldra (27 km) når den blir så nedbrutt at den deles opp i mindre biter. Dette området ligger i ytterkanten av korridoren langs vestskråningen i Norskerenna der det i dag foregår intensiv tråling. Grøfting er vurdert som ikke aktuelt for en rørledning i en slik tilstand. Grusdumping er vurdert om ikke aktuelt av hensyn til fiskeri. Kostnad er basert på at 27 km av rørledningen fjernes. Denne potensielle kostnaden er kun aktuell for alternativ som medfører at denne delen av rørledningen etterlates på sjøbunnen.

Konsekvens for **sysselsetting** er kategorisert som liten positiv for nedgraving i sjøbunnen og tildekking. Denne type sjøbunnsintervensjon utføres ofte av fartøy som i stor grad har norsk bemanning. Disponeringsalternativ som innebærer fjerning av hele eller deler av rørledningen er kategorisert som stor positiv siden disse alternativene vil innebære betydelig sysselsetting i forbindelse knyttet til fartøysoperasjoner, opptak, transport og resirkulering eller deponering på land. Det er forventet at en betydelig del av denne sysselsettingen vil være knyttet til lokalsamfunn med nærhet til lokasjon for ilandbringning av rørledningen.

Konsekvens for **sikkerhet/risiko** er kategorisert som ingen/ubetydelig for alle disponeringsalternativ bortsett fra de som innebærer hel eller delvis fjerning av rørledningen. Årsaken til dette er at disponeringsalternativene som innebærer at hele rørledningen etterlates kun involverer velkjente fartøysoperasjoner og i begrenset omfang. Hel eller delvis fjerning av denne type rørledning har imidlertid ikke blitt gjennomført i et omfang som det kan bli snakk om for VRGP. Disse operasjonene vil inkludere løft og håndtering av rørledningsdeler. Videre vil eventuell resirkulering involvere fjerning av betongbelegg korrosjonsbelegg i et omfang som ikke er gjennomført tidligere. Konsekvens for sikkerhet/risiko for disse disponeringsalternativene er derfor kategorisert som stor negativ, både for deponering på land og for resirkulering.

Konsekvens for fiskeri på kort sikt er kategorisert som liten positiv for disponeringsalternativ som medfører at rørledningen fjernes eller graves ned i sjøbunnen og tildekkes i områder der det foregår fiskeriaktivitet i dag.

Konsekvens for fiskeri på lang sikt er kategorisert som stor negativ for disponeringsalternativ som medfører at hele eller deler av rørledningen etterlates eksponert på sjøbunnen. Alternativ som medfører at rørledningen graves ned i sjøbunnen og tildekkes eller fjernes er kategorisert som stor positiv.

Konsekvens for **sjøtrafikk/ferdsel** til havs er kategorisert som liten/ubetydelig for alle disponeringsalternativ, da ingen av disponeringsløsningene vil innebære varige begrensninger/hindringer for andre sjøfarende,

13.2 Anbefalt løsning

Disponering

Det anbefales at rørledningen disponeres for gjenbruk når den tas ut av operasjon (Alternativ 1). Felt og funn med behov for gassevakuering kan benytte VRGP for å korte ned på total rørlengde ved en mulig oppkobling

mot enten tørr- eller rikgassystemet. Ved en oppkobling i den søndre delen av VRGP kan røret benyttes for å transportere gass nordover med en påfølgende kobling til videre rikgassystem. Et behov for en tørrgassløsning for felt og funn lokalisert i nordre del av VRGP kan på lik linje benytte seg av rørlengden sørover for en kobling til tørrgasssystemet ved Heimdal stigerørsplattform. En slik påkobling vil kunne kreve tekniske studier gitt ulike trykkgimere mellom de to rørsystemene. Det arbeides med konkrete prosjekter for slik framtidig bruk, men det er usikkert om dette vil være endelig avklart på tidspunktet for innlevering av avslutningsplan. Det endelige valget kan imidlertid utsettes dersom rørledningen preserves.

Utfordringen forbundet med gjenbruk kan være å dokumentere at spesifikasjons- og kvalitetskrav fra ny bruker tilfredsstilles. Fremtidig bruk av VRGP vil blant annet kreve en levetidssøknad/forlengelse da den formelle levetiden for Huldra-delen av VRGP utgår 2021. Det forutsettes at det gjennomføres en innvendig inspeksjon av rørledningen som en del av vannfyllingsoperasjonen for å kunne dokumentere rørledningens tilstand på tidspunktet for preservering.

Det er knyttet merkostnader til det å preservere rørledningen for gjenbruk i forhold til det å etterlate den i dagens tilstand, men rengjort, sjøvannsfyllt og kuttet ved Heimdal og seinere også ved Valemon.

Sluttdisponering

Det vil måtte foretas en sluttdisponering når det er konkludert med at gjenbruk ikke vil bli aktuelt. Etterlatelse er anbefalt alternativ for sluttdisponering. I det videre arbeidet med avslutningsplan vil det bli gjort en vurdering på om rørledningen skal sluttdisponeres eksponert på sjøbunnen med frie ender tildekket (alternativ 2A) eller om den skal sluttdisponeres i grøft på sjøbunnen med overgangssoner grusdekket (alternativ 2B). Valget av alternativ vil bli tatt ut fra en avveining av hensynet til beskyttelse av miljøet, hensynet til annen bruk av havet og kostnader slik at en finner den samfunnsøkonomisk beste løsningen.

14 Referanser

- /1/ Stortingsmelding nr. 47 (1999-2000). Disponering av utrangerte rørledninger og kabler på norsk kontinentalsokkel. Det Kongelige Olje og Energidepartement.
- /2/ OLF Håndbok i konsekvensutredning ved offshore avviking. Rapport nr. 00-4041, rev. 00. Det Norske Veritas.
- /3/ Miljødirektoratet.
Lenke informasjon SVO: <https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/MapService/Details/svo>
Lenke kart: https://norgeskart.no/geoportal/#!?zoom=5&lon=-76198.37&lat=6715715.40&wms=http:%2F%2Fwms.miljodirektoratet.no%2Fgeoserver%2Fsvo%2Fwms&project=geonorge&layers=1006&addLayers=svo_grense#6%252F-58549%252F6698183%252FI%252Fwms%252F%255Bhttp:%252F%252Fwms.miljodirektoratet.no%252Fgeoserver%252Fsvo%252Fwms%255D%252F+svo_omrade%252F+svo_grense
- /4/ Pipeline Description and Operating Philosophy Valemon Rich Gas Pipeline
Procedure no: MT20-HE-MN.03-1610, rev. 00. Gassco.
- /5/ Plan for utbygging, anlegg og drift av Valemon.
Produksjonslisens PL050/PL193. Mai 2010. Statoil
- /6/ Huldra konsekvensutredning. Vedlegg til plan for utbygging og drift. Desember 1997. Statoil.
- /7/ Design Basis Huldra, Dok. Nr: C025-H-PH00-F-RE-002, rev. A. Det Norske Veritas.
- /8/ DFI Resyme Valemon Gas Pipeline, Dok. Nr. D137-IKM-Y-RE-00001, rev. 02. IKM Ocean Design.
- /9/ Miljøovervåking av petroleumsvirksomheten til havs, Veileder M-300, 2015. Miljødirektoratet.
- /10/ 1989 GUIDELINES AND STANDARDS FOR THE REMOVAL OF OFFSHORE INSTALLATIONS AND STRUCTURES ON THE CONTINENTAL SHELF AND IN THE EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE (IMO RESOLUTION A.672 (16)). Adopted on 19 October 1989. International Maritime Organization
- /11/ 22" Rich Gas Pipeline Valemon to Huldra De-Commissioning Philosophy, Dok Nr: D137-IKM-Y-RA-00025, rev. 02. IKM Ocean Design.
- /12/ Rku-Nordsjøen. Oppdatering av regional konsekvensutredning for petroleumsvirksomheten i Nordsjøen. Desember 2006, OLF.
- /13/ Valemon Rich Gas Pipeline, Annual inspection 2018 and 2019
- /14/ Avslutning av virksomheten og disponering av innretninger på Huldra-feltet. Konsekvensutredning. 13. april 2012. Statoil.
- /15/ SEAPOP database.
Lenke: <http://www.seapop.no/no/utbredelse-tilstand/utbredelse/apent-hav/index.html>
- /16/ MAREANO database.

Lenke: <http://www.mareano.no/>

- /17/ Fisken og havet, nr 6-2018.
ISSN 0071-5638
Ressursoversikten 2018,
Havforskningsinstituttet
- /18/ Arneberg, P., van der Meeren, G.I. og Frantzen, S. (red) (2018). Status for miljøet og ytre påvirkning i Nordsjøen og Skagerrak – rapport fra Overvåkingsgruppen 2018. Fisken og Havet, særnummer 3-2018, Havforskningsinstituttet.
- /19/ Faglig forum for norske havområder 2019. Sammendrag av det faglige grunnlaget for revisjon og oppdatering av forvaltningsplanene for havområdene M-1350/2019.
- /20/ Miljødirektoratet, Rapport M952 2018. Areal påvirket av hydrokarboner (THC) i Nordsjøen, 1996-2015. Region I, II, III og IV.
- /21/ Faglig forum for norske havområder 2019. Særlig verdifulle og sårbare områder – Faggrunnlag for revisjon og oppdatering av forvaltningsplanene for norske havområder M-1303/2019.
- /22/ Faglig forum for norske havområder (2019) Næringsaktivitet og påvirkning - Faggrunnlag for oppdatering av forvaltningsplan for Norskehavet og for Nordsjøen-Skagerrak M-1280/2019
- /23/ PL036BS Heimdal og Gassled – Avslutningsplan for Heimdal
Konsekvensutredning – Juni 2019
- /24/ Norskpetroleum.no/Produksjon og eksport/Landanlegg
<https://www.norskpetroleum.no/produksjon-og-eksport/landanlegg/>
- /25/ E-post fra Finn Krokstrand, HMS-leder Valemon. 03.09.2019.
- /26/ 2326 ILI Huldra-Heimdal, 22 inch natural gas line, 2013 pipeline inspection report,
Doc. No: C025-XX-PH00-F-RX-005
Rosen
- /27/ Trenching Study for the Valemon Rich Gas Pipeline
Doc. No: D137-DO-P299-Y-RS-001 rev. 2.
DeepOcean
- /28/ Guidelines for the Calculation of Estimates of Energy Use and Gaseous Emissions in the
Decommissioning of Offshore Structures.
The Institute of Petroleum, London. February 2000.
- /29/ Decommissioning Study for the Valemon Rich Gas Pipeline
Doc. No: D137-IT-P299-Y-RS-001, rev.2.
IKM Testing AS
- /30/ Statistisk Sentralbyrå
<https://www.ssb.no/klimagassn>
- /31/ NORSOK M-503, Cathodic Protection, rev. 2, Sept 1997.

- /32/ Rules for Submarine Pipeline Systems, December 1996 Det Norske Veritas
- /33/ Arbeid sikkert med LRA, Håndbok
Norsk Olje og Gass
- /34/ E-post fra Gunvor Marie Lothe, Overingeniør Equinor SUS, Kårstø, 28.11.2019.
- /35/ Forslag til program for konsekvensutredning - Disponering av Valemon rørgassrørledning
Gassco. Juni 2019.

15 Forkortelser

3LPP	3 lags polypropylenbelegg
ASD	Arbeids- og sosialdepartementet
DNV	Det norske veritas
FBE	Fusion bonded epoxy
HDPE	High density polypropylen
HMS&K	Helse, miljø, sikkerhet og kvalitet
HTT	Hot tap tee (Punkt på rørledningen forberedt for an boring og påkobling)
IMO	International maritime organization
IP	Insititute of Petroleum
KP	Kilometer punkt
LRA	Lavradioaktive avleiringer
OED	Olje- og energidepartementet
OLF	Oljeindustriens landsforbund
PU	Polyuretan
PVC	Polyvinyklorid
SVO	Spesielt verdifullt og sårbart område
TSP	Teknisk tjenesteyter
UNCLOS	United Nations Convention on the Law of the Sea
VRGP	Valemon Rich Gas Pipeline (Valemon rørgassrørledning)