

2024-023435 Klimaeffekter av forbrenningsutslipp Heidrun Extension Project (HEP)

Innledning

Hensikten med Heidrun Extension Project (HEP) er å øke olje- og gassutvinningen fra Heidrun gjennom boring av nye brønner og etablering av ny undervanns infrastruktur i Heidrun Nord området. Valgt utbyggingsløsning for HEP består av én ny brønnramme for produksjon og injeksjon. Brønnrammen vil ha seks brønnsliiser og vil romme 3 produksjonsbrønner og 2 vanninjeksjonsbrønner. Én brønnsliise vil være ledig for mulig fremtidig bruk. Ny undervanns infrastruktur består av nye produksjonsrør, gassløftrør, vanninjeksjonsrør, styringskabel og elektriske kabler som vil betjene den nye brønnrammen (G) samt eksisterende brønnrammer (D, E og F).

I tillegg til å øke olje- og gassutvinningen i Heidrun Nord området, skal prosjektet sikre fortsatt drift fra Heidrun Nord etter 2027. Den nye undervanns infrastrukturen vil i stor grad erstatte eksisterende korrosjonsskadet infrastruktur som i dag betjener produksjonen fra Heidrun Nord. Eksisterende korrosjonsskadet infrastruktur tillates ikke benyttet etter 2027. Denne delen av HEP innebærer dermed en levetidsforlengelse for eksisterende produksjon fra området og omtales som LTE (Life Time Extension). All ny infrastruktur vil være lokalisert innenfor Heidrun Unit. Produksjonen er planlagt å starte i løpet av 2027, og det er antatt at volumene fra HEP vil produseres frem til 2046, mens Heidrun-installasjonen har en levetid til 2053. Utvinnbare olje- og gassvolumer i HEP er estimert til 11,3 millioner Sm³ o.e. (oljeekvivalenter).

I mai 2024 foreslo Energidepartementet, gjennom et høringsdokument (Energidepartementet, 2024), at «Globale forbrenningsutslipp av olje og gass utvunnet fra en utbygging, samt eventuelle effekter av slike forbrenningsutslipp på miljøet i Norge, bør beskrives» i forbindelse med nye planer for utbygging og drift. Forbrenningsutslipp knyttet til bruk av olje og gass er et generelt utslag av norsk petroleumspolitik og -produksjon, ref. Energidepartementets høringsnotat. Disse utslippene er følgelig ikke knyttet til særegne forhold ved utbygging og drift av et spesifikt felt på norsk kontinentalsokkel. Departementet vil gjennomføre en tematisk fagutredning om forbrenningsutslipp, som vil kunne brukes som faggrunnlag for både kommende utbyggingssaker og andre deler av petroleumspolitikken der forbrenningsutslipp er, eller kan bli, et tema. I høringsdokumentet er det foreslått at fagutredningen tar for seg følgende hovedtemaer:

- Beregning av brutto forbrenningsutslipp fra olje og gass utvunnet på norsk kontinentalsokkel
- Beregning av netto forbrenningsutslipp fra olje og gass utvunnet på norsk kontinentalsokkel
- Effekter på miljøet i Norge knyttet til forbrenning av olje og gass utvunnet på norsk kontinentalsokkel, inkludert sammenhengen mellom globale klimagassutslipp og påvirkningen på miljøet i Norge

Når denne fagutredningen kommer på høring, vil det være naturlig å basere vurderinger av effekter på miljøet i Norge av forbrenningsutslipp på denne utredningen.

Selv om de foreslåtte endringene i PUD/PAD-veilederen ikke har tredd i kraft og bare vil gjelde for fremtidige planer for utbygging og drift, ønsker Equinor, som operatør for Heidrun Extension Project, å etablere et tilsvarende kunnskapsgrunnlag for tilleggs volum olje og gass produsert fra Heidrun gjennom denne utredningen.

En tilsvarende utredning ble gjort for Breidablikk høsten 2024 (Equinor, 2024). Rystad Energy og Vista Analyse beregnet, på bestilling fra Equinor, brutto og netto forbrenningsutslipp som følge av petroleumproduksjon på Breidablikk. Begge har utviklet egne modeller for å belyse markedseffekter i energisystemet. Scenarier og markedsrespons vil kunne endre seg over tid, men tatt i betraktning den korte tidsperioden siden analysene av

Breidablikk ble gjennomført, ansees disse fremdeles å være representative. Metodikk og faktorer som presentert i rapportene fra henholdsvis Rystad Energy og Vista Analyse (Rystad Energy, 2024) (Vista Analyse, 2024) samt noen tilleggsberegninger fra Vista Analyse spesifikt for HEP (Vista Analyse, 2024), er her benyttet for tilsvarende beregninger for HEP. For å belyse effekten av klimagassutslipp på norsk natur og miljø er det henvist til offentlige publikasjoner.

Netto utslippseffekt av forbrenningsutslipp fra Heidrun Extension prosjektet

Forbrenningsutslipp er utslipp til luft fra forbrenning av hydrokarboner hos sluttbruker. Brutto forbrenningsutslipp er her definert som utslipp i forbindelse med forbrenning av hydrokarboner, der markedseffekter ikke tas i betraktning. Netto forbrenningsutslipp er definert som utslipp som følge av forbrenning av hydrokarboner, der markedseffekter tas i betraktning.

Forbrenningsutslipp er utslipp utenfor selskapets kontroll eller eierskap og en utredning av forbrenningsutslipp må på ingen måte tolkes som en aksept av ansvar for slike utslipp. Forbrenningsutslipp som en konsekvens av olje- og gassproduksjonen beregnes ved bruk av utslippsfaktorer fra IPCC kombinert med IEA statistikk for regionalt energiforbruk, og rapporteres i Equinors årsrapport. Sistnevnte tar hensyn til at en viss andel av hydrokarbonene går til ikke-energirelatert bruk. Det ligger i sakens natur at fremtidige anslag for forbrenningsutslipp innebærer stor grad av usikkerhet.

I vurderingene av netto utslippseffekt analyseres en utvikling i etterspørsel av energi, inkludert olje, gass og annen energi, i tråd med International Energy Agency (IEA) sitt «Announced Pledges Scenario» (APS) scenario (IEA Announced Pledges Scenario, 2024). Dette er et scenario som inkluderer alle de viktigste nasjonale klimamålene per august 2023 og som inkluderer både kortsiktige og langsiktige mål, både de som lovfestet og/eller inkludert i oppdaterte nasjonale målsetninger (National Determined Contributions (NDC)).

Produksjonsprofil og sensitivitet

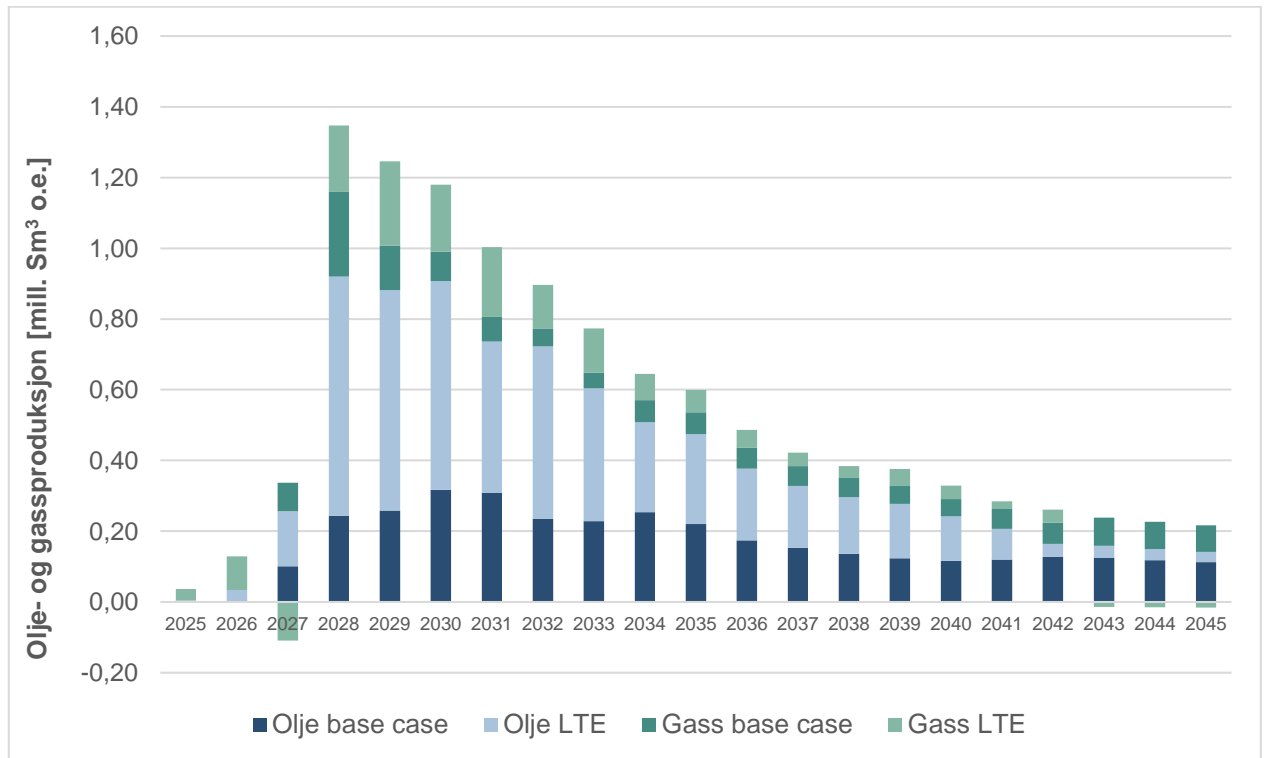
Produksjonsprofil som er lagt til grunn omfatter nye produksjonsvolumer av olje og gass som følge av HEP. Opprettholdt produksjon som følge av LTE-delen av prosjektet er allerede inkludert i godkjente produksjonsvolum fra Heidrun. Det er allikevel valgt å gjøre en sensitivitet for volumene fra hele prosjektet tilsvarende LTE+HEP ny brønnramme for å være konsistent med det som er omtalt i vedlegget til søknad om oppfylt utredningsplikt for Heidrun Extension Project.

Direkte (scope 1) utslipp fra Heidrun Extension prosjektet

Økt produksjon av olje og gass som følge av nye brønner på HEP ny brønnramme (base case) er forventet fra 2027 og til og med 2045. Totalt vil produksjonen øke med henholdsvis 3,47 mill. Sm³ olje og 1,44 mill. Sm³ gass. Dersom også produksjonsvolumene som er relatert til utskiftning av deler av undervanns infrastruktur (LTE) tas med (sensitivitet), er totalvolumene 8,39 mill. Sm³ olje og 2,87 mill. Sm³ gass. Produksjonsprofilene for olje- og gassproduksjon er vist i figur 1 under. Disse danner grunnlaget for videre beregning av henholdsvis brutto og netto forbrenningsutslipp. Negativ gassproduksjon relatert til LTE i 2027 som vist i figuren indikerer redusert total gassproduksjon fra Heidrun installasjonen som følge av LTE-delen av prosjektet dette året.

Akkumulerte direkte (scope 1) CO₂-utslipp fra de økte produksjonsvolumene som følge av HEP i perioden 2024-2046 er beregnet til 248 kt CO₂. Dette inkluderer utslipp fra boreaktiviteter i 2026-2027 samt utslipp relatert til drift gjennom prosjektets levetid. Metanutslipp er estimert til 1,36 kt CH₄, tilsvarende 38,1 kt CO₂-e (med

GWP100) over prosjektets levetid. Totale scope 1 GHG-utslipp blir dermed 286,1 kt CO₂-e. Tilsvarende totale utslipp fra Heidrun-feltet i samme tidsperiode er estimert til 8,3 mill. tonn CO₂-e.



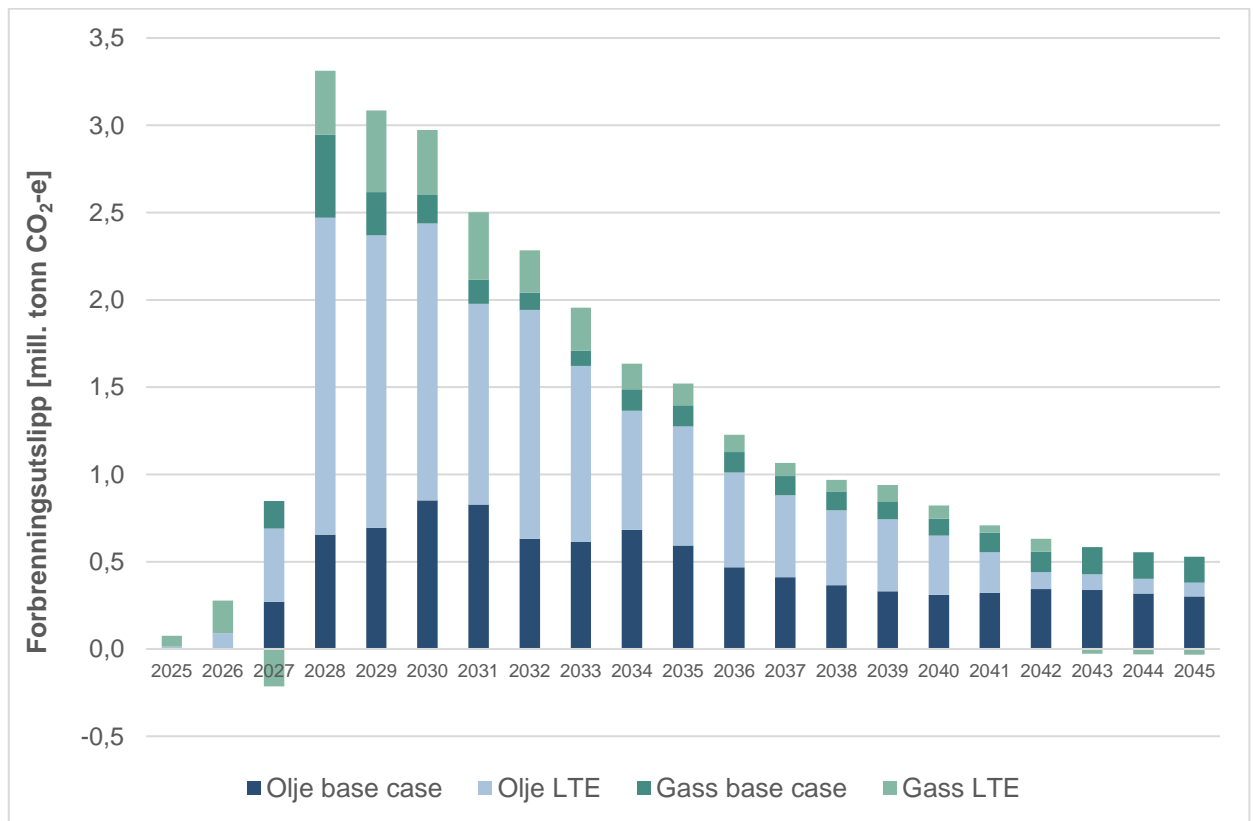
Figur 1: Olje- og gass produksjonsprofil for økt produksjon (HEP) samt økte produksjonsvolumer og produksjonsvolumer som er relatert til undervanns infrastruktur (HEP ny brønnramme + LTE).

Brutto forbrenningsutslipp (Equinor beregning)

Brutto forbrenningsutslipp beregnes ved å estimere og forutsette at all olje og gass som produseres forbrennes og gir utslipp til luft. Generelt er dette en konservativ antakelse, da deler av produksjonen reelt sett ikke vil gå til energiformål, men ender opp som for eksempel asfalt eller som råstoff i industrien. Som del av IEA sine tre hovedscenarier for utvikling av klimagassutslipp over tid, er det for eksempel antatt at 20-30% av all olje går til ikke-energi formål i 2035 (IEA World Energy Outlook, 2024). Det er i beregningene heller ikke tatt høyde for tiltak som for eksempel karbonfangst og lagring, hos sluttbrukere av olje og gass, som vil kunne redusere fremtidige utslipp.

Beregnete brutto forbrenningsutslipp er vist i figur 2. Forbrenningsutslippene er beregnet ved hjelp av forbrenningsfaktorer for olje og gass, basert på utslippsfaktorer for olje og gass publisert av SSB (SSB, 2021), samt omregningsfaktorer fra Norsk petroleum (Norsk Petroleum, 2024). De benyttede forbrenningsfaktorene for olje og gass er henholdsvis 427 og 313 kg CO₂/fat o.e.

Brutto forbrenningsutslipp for brønner på HEP ny brønnramme er beregnet til totalt 12,2 mill. tonn CO₂-e over levetiden, hvorav bidrag fra olje og gass utgjør henholdsvis 9,3 og 2,8 mill. tonn CO₂-e. Brutto forbrenningsutslipp for LTE+HEP ny brønnramme er beregnet til totalt 28,2 mill. tonn CO₂-e. Av dette er ca. 80% er relatert til forbrenning av olje og resterende til forbrenning av gass.



Figur 2: Brutto forbrenningsutslipp beregnet for økt produksjon (HEP) samt økte produksjonsvolumer og produksjonsvolumer som er relatert til undervanns infrastruktur (HEP ny brønnramme + LTE).

Netto forbrenningsutslipp

Netto forbrenningsutslipp skiller seg fra brutto forbrenningsutslipp ved at markedsresponsen ved økt olje- og gassproduksjon hensyntas i beregningene. Dette vil videre gi bedre estimat av netto eller reelle utslippseffekter av nye utbygginger på norsk kontinentalsokkel (Energidepartementet, 2024).

Netto forbrenningsutslipp for HEP er i hovedsak beregnet basert på metodikk og faktorer som levert av Rystad Energy og Vista Analyse i forbindelse med tilleggsutredningen for Breidablikk, publisert høsten 2024 (Equinor, 2024), samt noen tilleggsberegninger fra Vista Analyse. Breidablikk-studiene regnes som representative også for HEP, ettersom IEA-scenariet er uendret, og priselastisitetene som er lagt til grunn kan regnes å være representative. Disse to uavhengige modellene viser et mulig utfallsrom for nettoutslipp fra den økte produksjonen som en konsekvens av HEP.

Både Rystad Energy og Vista Analyse har beregnet netto forbrenningsutslipp for Breidablikk ved hjelp av egenutviklede modeller. Rystad Analyse har en modell, der tilbud av olje og gass baserer seg på deres database over alle kjente olje- og gassanlegg, og etterspørselastisiteter er basert på utvalgte litteraturverdier. For Vista er tilbuds- og etterspørselastisiteter basert på estimater fra forskning.

Begge modellene baserer seg på en analyse av:

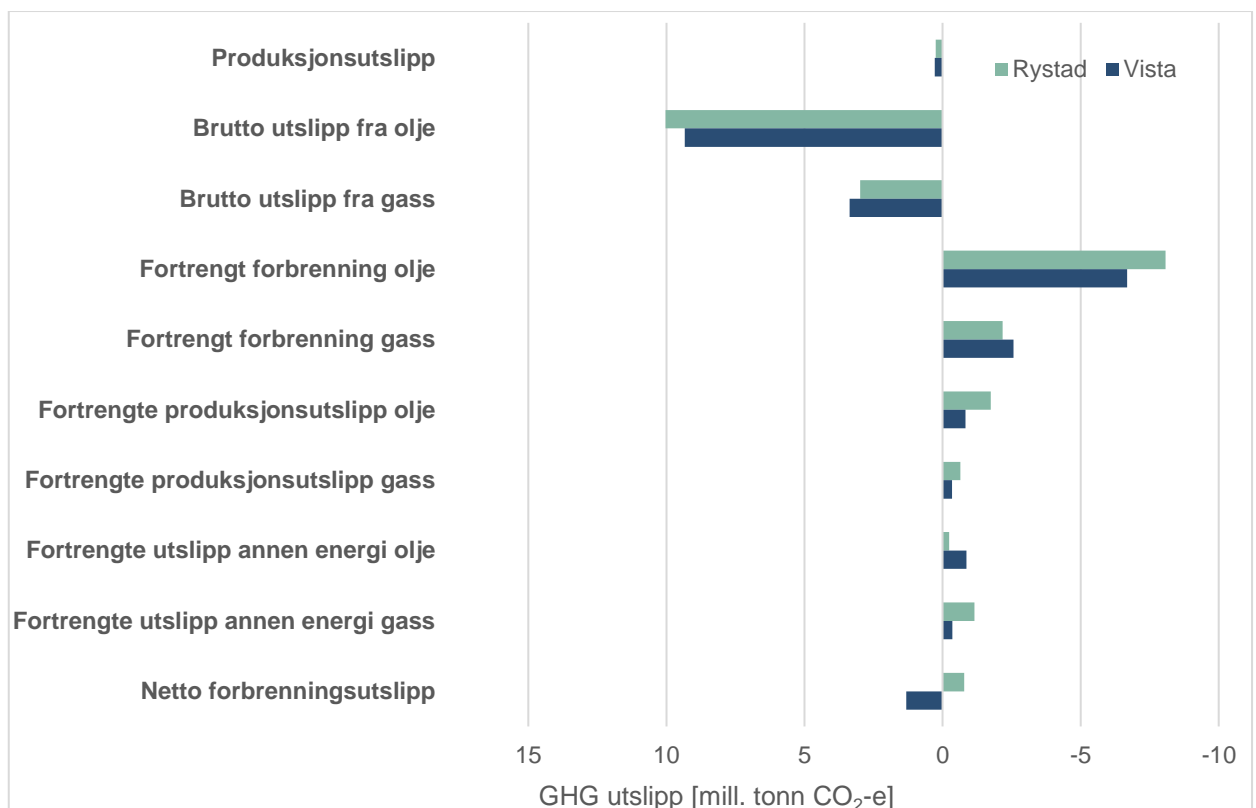
1. Effekter i olje- og gassmarkedet i form av fortrent annen produksjon og netto økning i forbruk
2. Unngåtte produksjonsutslipp fra fortrent olje- og gassproduksjon

3. Substitusjon mot andre energikilder på etterspørselssiden
4. Utslipp fra energikilder som erstattes av økt olje- og gassproduksjon

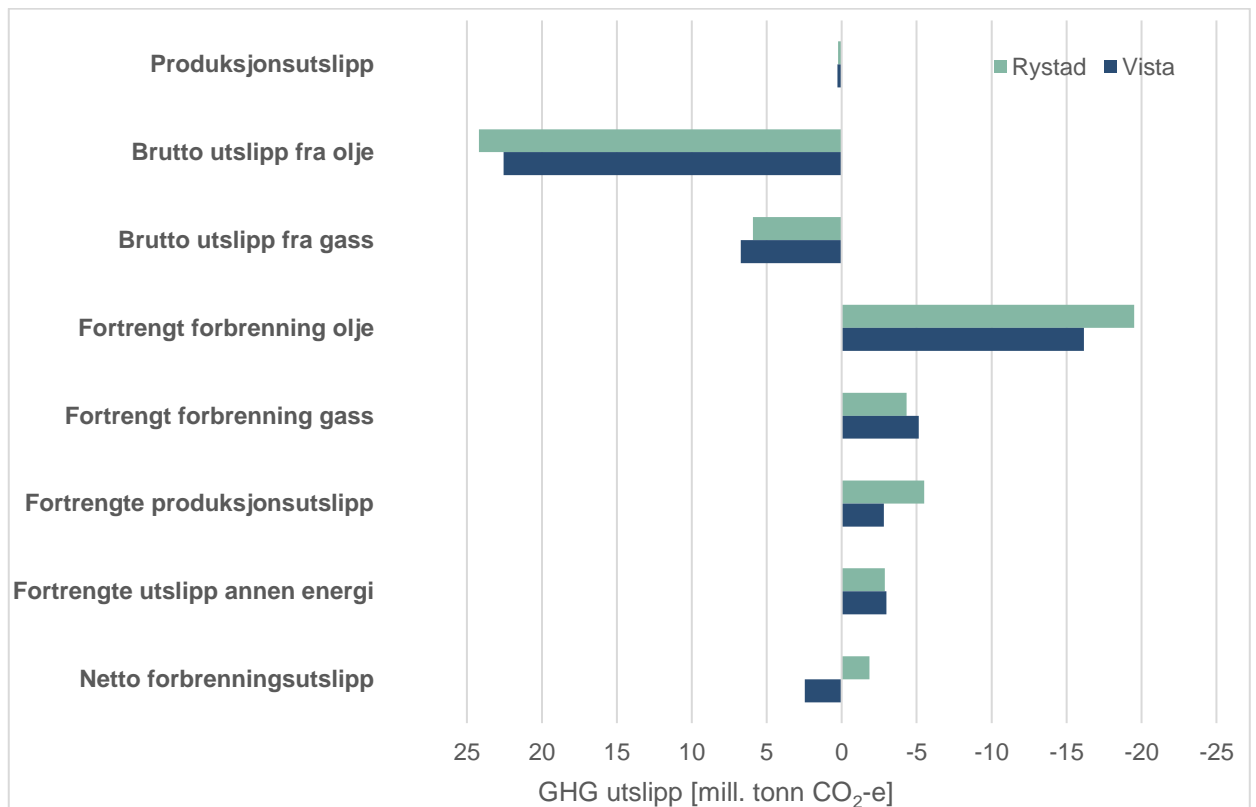
Beregning av netto forbrenningsutslipp – sammenlikning mellom Rystad og Vista metodikk

Figurene 3 og 4 under viser en sammenlikning av resultater for nettoutslipp beregnet med metodikk fra Vista Analyse og Rystad Energy for henholdsvis ekstra volumer fra brønner på HEP ny brønnramme (base case) og en sensitivitet for volumene fra hele prosjektet (HEP ny brønnramme +LTE).

1. Produksjonsutslipp: viser direkte utslipp fra produksjonen (scope 1).
2. Fortrengt forbrenning av olje og gass viser i hvilken grad annen olje- og gassproduksjon i verden fortrennes av at HEP-volumene tilføres markedet. Dette vil være avhengig av priselastisiteter for tilbud og etterspørsel.
3. Unngåtte produksjonsutslipp fra fortrengt olje- og gassproduksjon viser reduksjon i utslipp som følge av at utslippsintensiteten fra HEP er lavere enn utslipp fra fortrengt olje og gassproduksjon.
4. Substitusjon mot andre energikilder på etterspørselssiden, og tilhørende utslipp fra energikilder som erstattes av økt olje- og gassproduksjon. Dette kan omfatte at olje erstatter kull, gass og elektrisitet fra ikke-fossile kilder og at gass erstatter kull, olje, LNG og elektrisitet fra fornybare kilder.



Figur 3: Sammenlikning av resultater for nettoutslipp fra Vista Analyse og Rystad Energy for tilleggsvolumer som følge av nye brønner på HEP ny brønnramme, gitt i mill. tonn CO₂-e.



Figur 4: Sammenligning av resultater for nettoutslipp fra Vista Analyse og Rystad Energy for totalprosjektet (HEP ny brønnramme +LTE) gitt i mill. tonn CO₂-e.

Beregninger av netto forbrenningsutslipp som illustrert i figur 3 og 4 viser et spenn mellom -0,8 og 1,3 mill. tonn CO₂-e for de økte produksjonsvolumene fra nye brønner på HEP ny brønnramme og mellom -1,9 og 2,5 mill. tonn CO₂-e for LTE+HEP ny brønnramme. For HEP viser altså Rystad Energy at globale utslipp reduseres med 0,8 mill. tonn CO₂-e dersom volumene fra HEP produserer, mens Vista Analyses metodikk resulterer i økte globale utslipp tilsvarende 1,3 mill. tonn CO₂-e totalt.

Det er flere årsaker til at de to metodikkene gir ulike resultater ved beregning av netto forbrenningsutslipp:

Brutto forbrenningsutslipp av olje og gass produsert fra HEP

Beregninger basert på Rystad Energy metodikken estimerer brutto forbrenningsutslipp i base case til 13,0 mill. tonn CO₂-e, mens tilsvarende beregning basert på metodikken til Vista Analyse gir brutto forbrenningsutslipp tilsvarende 12,7 mill. tonn CO₂-e. Avviket skyldes i hovedsak at Rystad Energy inkluderer utslipp relatert til raffinering av Heidrun-oljen, som også vil være noe høyere enn gjennomsnittlig som en konsekvens av oljekvaliteten (relativt tung olje). I tillegg benytter Vista Analyse en noe høyere forbrenningsfaktor for gass. Bruttoutslipp inkluderer både scope 1 og scope 3 utslipp og er beregnet til 13,3 og 13,0 mill. tonn CO₂-e for henholdsvis Rystad Energy og Vista Analyse.

Effekter i olje- og gassmarkedet i form av fortrengt annen produksjon og netto økning i forbruk

Vista Analyses metode medfører at produksjonen som følge av HEP vil fortrenge annen oljeproduksjon gjennom markedsresponsen i olje- og gassformarkedet. Dette vil gi reduserte utslipp på -6,7 mill. tonn CO₂-e for olje og -2,6 mill. tonn CO₂-e fra gass. Rystad Analyse har estimert at reduserte utslipp vil utgjøre -8,1 mill. tonn CO₂-e

for olje og -2,2 mill. tonn CO₂-e fra gass. Bruk av ulike priselastisiteter på tilbuds- og etterspørselssiden er hovedårsaken til avvikene mellom resultatene fra Rystad Energy og Vista Analyse.

Rystad Energy bruker en langtids tilbudselasticitet for olje på 0,8, som er hentet fra deres egen globale oppstrøms-database som inkluderer alle kjente olje- og gassinstallasjoner i verden (UCube), og en etterspørselelasticitet for olje på -0,12 med et spenn mellom -0,07 og -0,16. Vista Analyse benytter en langsiktig tilbudselasticitet på 0,59 for olje (med et spenn mellom 0,40 og 0,90), og en etterspørselelasticitet på -0,23 for olje (med et spenn mellom -0,15 og -0,37). Både tilbuds- og etterspørselelasticiteten er justert noe ned fra 2023-analysen, fra henholdsvis 0,71 og -0,26, noe som trekker i hver sin retning på markedsresponsen.

Det er de ulike verdiene for etterspørselelasticiteter som er den viktigste bidragsyteren til forskjellen i markedsresponsen i de to analysene. Rystad Energy ligger godt under nedre del av Vista Analyse sitt spenn for etterspørselelasticitet.

Unngåtte produksjonsutslipp fra fortrenget olje- og gassproduksjon

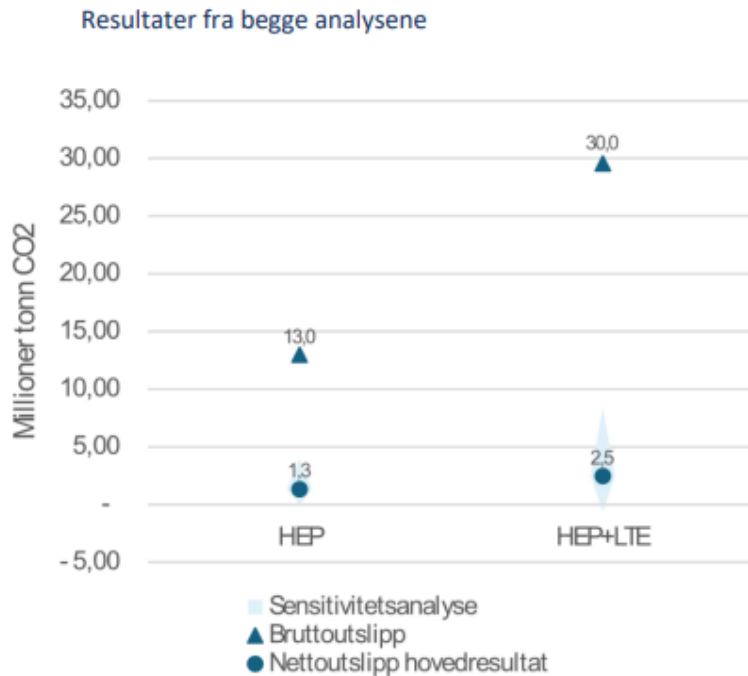
Vista Analyse estimerer at økt produksjon fra HEP vil fortrenge produksjonsutslipp på -1,17 mill. tonn CO₂-e. Rystad Energy estimerer at HEP vil fortrenge produksjonsutslipp tilsvarende -2,39 mill. tonn CO₂-e.

Substitusjon mot andre energikilder på etterspørselssiden, og tilhørende utslipp fra energikilder som erstattes av økt olje- og gassproduksjon

Rystad Energy estimerer at økt produksjon fra HEP vil fortrenge produksjonsutslipp tilsvarende -1,39 mill. tonn CO₂-e. Vista Analyse estimerer at HEP vil fortrenge produksjonsutslipp tilsvarende -1,23 mill. tonn CO₂-e fra gass.

Usikkerhet i analysene

Markedsresponsen er beheftet med betydelig usikkerhet, men til tross for usikkerheter er det stor forskjell mellom brutto- og nettoutslipp. Dette er visualisert i figur 5 under hentet fra Vista Analyse.



Figur 5: Forskjellen mellom brutto- og nettoutslipp for de økte produksjonsvolumene fra brønner på HEP ny brønnramme og LTE+ HEP ny brønnramme med tilhørende usikkerheter (Vista Analyse, 2024).

Konsekvenser av forbrenningsutslipp på miljøet i Norge

Globale klimagassutslipp – karbonbudsjett

Totalt globale klimagassutslipp i 2023 var ifølge United Nations Environment Programme (UNEP) rett i overkant av 57 Gt CO₂ ekvivalenter (UNEP, 2024). I henhold til IEA var de globale energirelaterte utslippene i 2023 38 GtCO₂ (IEA World Energy Outlook, 2024). De globale klimagassutslippene basert på IEA sine utviklingsscenario vil i 2030 være 36, 32 og 25 Gt CO₂ for henholdsvis STEPS, APS og NZE. For 2050 vil utslipp i henhold til scenarioene STEPS og APS være henholdsvis 29 og 12 Gt CO₂.

FNs Klimapanel, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), beskriver en tilnærmet lineær sammenheng mellom kumulative utslipp av CO₂ og resulterende global oppvarming (IPCC, 2021). I sin sjette hovedrapport (AR6) estimerer FNs Klimapanel at hvert 1000 Gt kumulative CO₂ klimagassutslipp antas å resultere i en 0.27 til 0.63°C temperaturøkning med en gjennomsnittsverdi tilsvarende 0.45°C (IPCC, 2021). I AR6 presenterer også IPCC ulike karbonbudsjett som viser hvor mye klimagasser som kan slippes ut før ulike nivå av global oppvarming inntreffer (IPCC, 2021). Gjenværende karbonbudsjett fra og med 2020, for å begrense global oppvarming til 1,5°C sammenliknet med perioden 1850-1900, med 17, 50 og 83% sannsynlighet, er henholdsvis 900, 500 og 400 Gt CO₂. Tilsvarende tall, for å begrense oppvarmingen til 2°C Celsius er henholdsvis 2300, 1350 og 900 Gt CO₂. IEA estimerer en forventet temperaturøkning i APS-scenariet ca. 1.7°C i 2050 (IEA, 2021).

IPCC opererer også med usikkerheter i tallene sine for gjenværende karbonbudsjett som gjelder for alle temperaturscenario. Disse inkluderer blant annet nivået av ikke CO₂-relaterte klimagasser som CH₄ (metan) og

N₂O (lystgass) på tidspunktet når net-zero inntreffer (± 220 Gt CO₂), geofysiske usikkerheter rundt klimaresponsen av disse ikke CO₂-relaterte klimagassene (± 220 Gt CO₂), og geofysiske usikkerheter knyttet til antatt historisk oppvarming (± 550 Gt CO₂) (IPCC, 2021).

Globale klimagassutslipp – Effekter på miljøet i Norge

Forbrenningsutslipp er et generelt utslag av norsk petroleumspolitikk og -produksjon, da det er koblet til bruk av olje og gass. De er altså ikke knyttet til særegne forhold ved utbygging og drift av et spesifikt felt på norsk kontinentalsokkel som typisk er tema for konsekvensutredninger ved enkeltutbygginger (Energidepartementet, 2024). Som nevnt innledningsvis er det i den kommende utredningen fra Energidepartementet høsten 2024 foreslått å belyse miljøeffekter i Norge av utslipp fra forbrenning av olje og gass utvunnet på norsk kontinentalsokkel, inkludert sammenhengen mellom globale klimagassutslipp og påvirkningen på miljøet i Norge. Informasjon under og i kapittel 6.3 beskriver samme tematikk og er i sin helhet hentet fra Stortingsmelding 26 2022-2023 «Klima i endring – sammen for et klimarobust samfunn» (Klima- og Miljødepartementet, 2023) og rapporten «Klima i Norge 2100» som ble utarbeidet på vegne av Miljødirektoratet (Norsk Klimaservicesenter, 2015).

Klimaendringer forårsaket av mennesker har allerede ført til alvorlige og til dels irreversible konsekvenser for natur og samfunn over hele verden. Endringene skjer raskere, og konsekvensene er mer omfattende og dramatiske enn tidligere antatt. Mellom 3,3 og 3,6 milliarder mennesker bor i områder som gjør dem særlig utsatt for klimaendringer. Tørke og flom gjør jordområder ufremkommelige, mens stigende havnivåer truer lokalsamfunn i kystområdene. Høye temperaturer og ekstremvær rammer også matproduksjonen over hele verden. Klimaendringer påvirker også Norge direkte. Mer nedbør gir hyppigere flom, skred og overvannshendelser som har følgeskader tilknyttet blant annet infrastruktur og kulturmiljø. Hyppigere perioder med langvarig tørke gir også utfordringer for landbruket.

Temperaturøkningen som følge av global oppvarming er høyere i Norge enn det globale gjennomsnittet, med en gjennomsnittstemperatur som ligger 0°C over den gjennomsnittlige temperaturøkningen på 1,1°C siden slutten av 1800-tallet. Økte temperaturer gir også endrede nedbørsmønstre, og i Norge har gjennomsnittlig nedbør økt med 18% siden 1990. Perioder med kraftig nedbør har blitt mer intense, og de forekommer oftere. Mer nedbør kommer også som regn istedenfor snø, og isbreene har smeltet markant det siste århundret.

Vippepunkter i klimasystemet representerer verdier der en klimafaktor kan gå fra en stabil tilstand til en ny og annerledes tilstand dersom den globale oppvarmingen passerer en viss temperaturgrense. Det er identifisert i overkant av 15 vippepunkter i verden. Dette inkluderer eksempelvis havsirkulasjonen i Atlanterhavet, Grønlandsisen, karbon i permafrost og den boreale skogen. Temperaturterskelen for når de vipper over i en ny tilstand varierer for hver klimafaktor, og det er stor usikkerhet rundt ved hvilken temperatur dette kan skje. Risikoen for å passere vippepunkter øker med global oppvarming, og dette kan gi store konsekvenser i klimasystemet, blant annet gjennom skogsdød, redusert isutbredelse og økte klimagassutslipp fra tining av permafrost.

Fremtidsscenarioer, som utarbeides av FNs klimapanel (IPCC), representerer ulike utfallsrom for klimaendringene. Scenarioene skiller seg først og fremst fra hverandre ut fra hvor store klimagassutslipp som legges til grunn, noe som igjen avhenger av verdenssamfunnets valg knyttet til energikilder, arealbruk, befolkningsvekst, styresett og livsstil. Ettersom det tar tid å se effekten av utslippskutt, vil den globale

temperaturen fortsette å stige frem mot midten av århundret, og den globale oppvarmingen vil mest sannsynlig passere 1,5°C i løpet av de neste 20 årene.

Forskjellen på klimaendringene i de ulike scenarioene fra IPCC er relativt begrenset på kort sikt. Fra midten av århundret er det derimot større usikkerhet i modellene og forskjellen mellom de ulike scenarioene blir større. Som beskrevet i «Klima i Norge 2100» (Norsk Klimaservicesenter, 2015) kan gjennomsnittlig årstemperatur i Norge iht. ICCP scenario RCP4.5 øke opp mot 2,7°C i løpet av det 21. århundre, med størst temperaturendringer om vinteren og gradvis større endringer jo lengre nord i landet man kommer. Nedbøren vil antakeligvis også øke med i underkant av 20%, og over 60% på Svalbard. Kombinert vil dette resultere i både flere perioder med uvanlig høye temperaturer og et økende antall episoder med intens nedbør.

Globale klimagassutslipp – Konsekvenser for norsk natur

Stortingsmelding 26 2022-2023 (Klima- og Miljødepartementet, 2023) beskriver hvordan klimaendringene påvirker både arter og naturtyper negativt. Effektene på naturen er mer alvorlige og omfattende enn tidligere antatt, og dette svekker økosystemenes økologiske tilstand og reduserer økosystemtjenestene som naturen leverer. Klimaendringer er en viktig negativ påvirkningsfaktor for naturmangfoldet i havet, i sjøen langs kysten og på fjellet.

Generelt vil noen naturtyper få økt areal mens andre minker som følge av klimaendringer. Skogens utbredelse vil trolig øke, mens fjellheier og havstrand vil få redusert areal. Samtidig vil klimaendringer øke risikoen for tørke, skogbrann, plantesykdommer, parasitter og andre arter som kan forårsake skade på skogen. Skader på skogen kan føre til redusert CO₂-opptak og i karbonlagring i norsk skog.

Ifølge Norsk rødliste for arter fra 2021 (Norsk Rødliste, 2021), er klimaendringer en negativ påvirkningsfaktor for om lag 10 prosent av de truede artene i Norge og norske havområder. Spesielt arter i arktiske og alpine områder er truet. Fordi rødlisten kun legger et tiårsperspektiv til grunn for sine vurderinger, forventes andelen arter som påvirkes negativt av klimaendringer i et lengre tidsperspektiv å øke.

Klimaendringer vil også påvirke havet ved at temperaturen øker og at et høyere CO₂-innhold resulterer i havforsuring. Disse faktorene påvirker mangfoldet i norske farvann og resulterer i at ulike fiskearter og andre dyr flytter seg nordover, noe som igjen endrer forholdene for andre arter i næringskjedene og kan påvirke sjøfugl og andre byttedyr. Et surere hav betyr redusert innhold av karbonat, som er en viktig byggestein for mange dyr og alger som bygger kalkhus eller skjell, som igjen kan føre til store endringer i økosystemene. I tillegg til økt havtemperatur ventes også en økning i marine hetebølger, som kan være mer ødeleggende for livet i havet enn tilsvarende landlige hetebølger for planter og dyr på land.

Oppsummering

Equinor har analysert brutto og netto utslippseffekter av forbrenningsutslippene fra Heidrun Extension Project (HEP) basert på metodikk utviklet av henholdsvis Rystad Energy og Vista Analyse. Dette er utført for IEAs APS (Announced Pledges Scenario) scenario.

Økte produksjonsvolumer av olje og gass som følge av HEP er analysert. En sensitivitet som inkluderer levetidsdelen av HEP er inkludert. Denne omfatter produksjonsvolum som tidligere er godkjent av myndighetene.

Beregninger av netto forbrenningsutslipp for produksjon fra nye brønner på HEP ny brønnramme viser et spenn mellom -0,8 og 1,3 mill. tonn CO₂-e basert på de ulike metodikkene. For sensitiviteten som også inkluderer levetidsdelen av prosjektet (LTE) er tilsvarende tall -1,9 og 2,5 mill. tonn CO₂-e. Beregninger basert på Rystad Energy sin metodikk viser altså at globale utslipp reduseres med 0,8 mill. tonn CO₂-e, mens Vista Analyses metodikk resulterer i økte globale utslipp tilsvarende 1,3 mill. tonn CO₂-e totalt.

Analysene viser at nettoutslipp er vesentlig lavere enn bruttoutslipp og utgjør mellom -6-10% av bruttoutslippene for HEP.

Referanser

- Analyse, V. (2024). *Netto utslippseffekt fra Heidrun Extension Project*. Energidepartementet. (2024). *Høringsnotat - Forslag til program for fagutredning: Forbrenningsutslipp fra olje og gass utvunnet på norsk kontinentalsokkel*.
- Equinor. (2024). *Breidablikk: Tilleggsutredning om forbrenningsutslipp*. Hentet fra <https://cdn.equinor.com/files/h61q9gi9/global/Odd5904b3b34efcdd6b746bf12b2dd9a90a0723f.pdf?breidablikk-tilleggsutredning-om-forbrenningsutslipp-equinor.pdf>
- GHG protocol. (2011). *GHG protocol*. Hentet fra Corporate Value Chain Accounting and Reporting Standard: <https://ghgprotocol.org/corporate-value-chain-scope-3-standard>
- IEA. (2021). Hentet fra <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021/scenario-trajectories-and-temperature-outcomes>
- IEA Announced Pledges Scenario. (2024). Hentet fra <https://www.iea.org/reports/global-energy-and-climate-model/announced-pledges-scenario-aps>
- IEA World Energy Outlook. (2024). *IEA World Energy Outlook 2024*. Hentet fra <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.
- Klima- og Miljødepartementet. (2023). *Meld. St. 26 (2022-2023)*.
- Norsk Klimaservicesenter. (2015). *Klima i Norge 2100*. Hentet fra <https://klimaservicesenter.no/kss/rapporter/kin2100>
- Norsk Petroleum. (2024). Hentet fra <https://www.norskpetroleum.no/kalkulator/om-kalkulatoren/>
- Norsk Petroleum. (2024). Hentet fra <https://www.norskpetroleum.no/produksjon-og-eksport/eksport-av-olje-og-gass/>
- Norsk Rødliste. (2021). *Norsk rødliste for arter 2021*. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>
- Rystad Energy. (2023). *Netto klimagassutslipp fra økt olje- og gassproduksjon på norsk sokkel*.
- Rystad Energy. (2024). *Breidablikk emissions study*. Hentet fra <https://cdn.equinor.com/files/h61q9gi9/global/a7ee4de166ffe967cb481940b981f7a470e4087.pdf?vedlegg-1-rystad-energy-20241007-breidablikk-emissions-study-equinor.pdf>
- SSB. (2021). *SSB.no*. Hentet fra https://www.ssb.no/_attachment/404602/
- UNEP. (2024). *UNEP Emissions Gap Report 2024*. Hentet fra <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>
- Vista Analyse. (2024). *Forbrenningsutslipp fra Breidablikk*. Hentet fra <https://cdn.equinor.com/files/h61q9gi9/global/f5efdafa1f5a5588de715c6da7ad3f3d15478c55.pdf?vedlegg-2-vista-analyse-va-rapport-2024-27-forbrenningsutslipp-fra-breidablikk-equinor.pdf>
- Vista Analyse. (2024). *Netto utslippseffekt fra Heidrun Extension Project*.