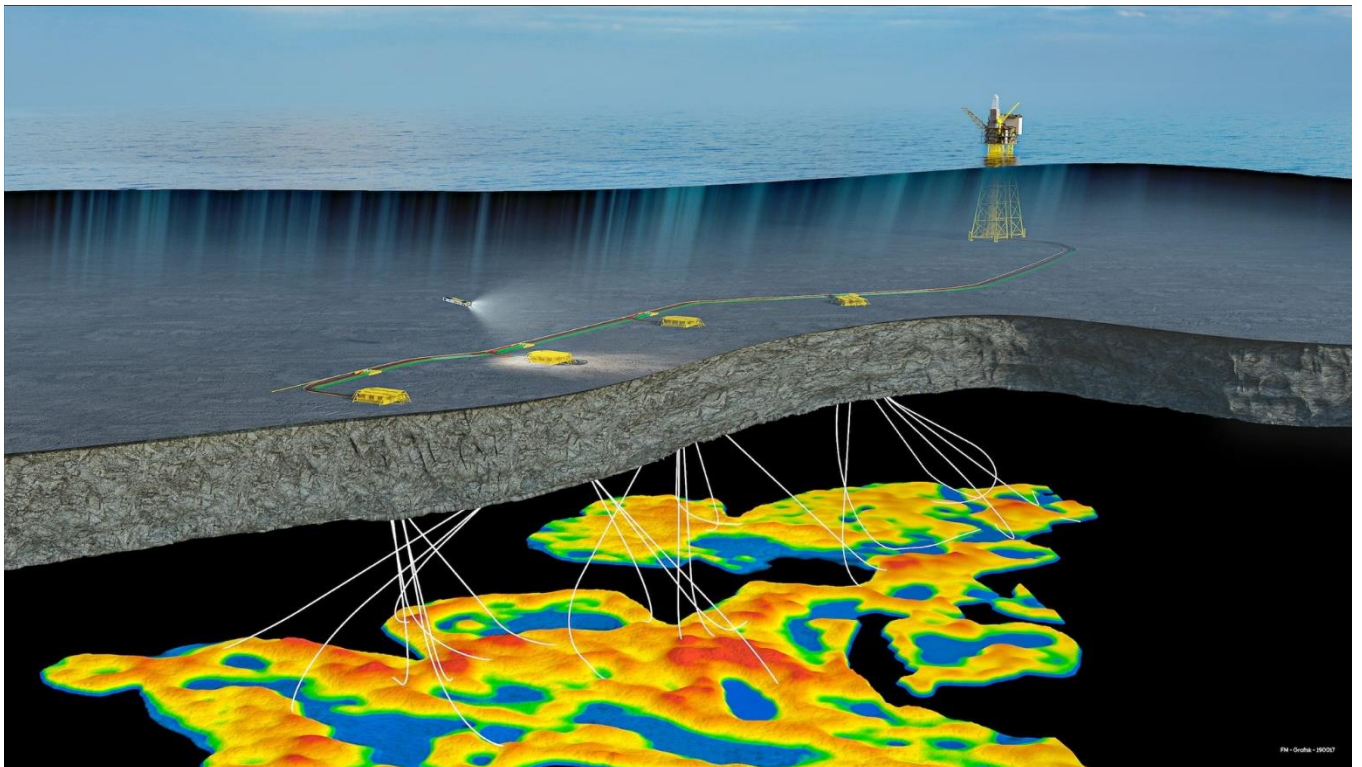


## Breidablikk: Tilleggsutredning om forbrenningsutslipp

Equinor, oktober 2024



## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Netto utslippseffekt av forbrenningsutslipp fra Breidablikk-feltet</b> .....	<b>5</b>
2.1	Case som er studert.....	5
2.2	Direkte (scope 1) og indirekte (scope 2) utslipp fra Breidablikk.....	6
2.3	Brutto forbrenningsutslipp – Equinors beregning.....	7
2.4	Netto forbrenningsutslipp.....	8
<b>3</b>	<b>Sammendrag av rapport fra Rystad Energy</b> .....	<b>9</b>
3.1	Prosjektbeskrivelse og sammendrag.....	9
3.2	Metode.....	12
3.2.1	Hovedendringer.....	12
3.2.2	Fokusår.....	12
3.2.3	Etterspørselsscenarioer.....	12
3.2.4	Tilbudskurver.....	12
3.2.5	Litteraturstudier.....	13
3.2.6	Scope 2.....	13
3.2.7	Scope 3.....	13
3.3	Bakgrunn.....	14
3.3.1	Breidablikk-feltet.....	14
3.3.2	Minimal gassandel av ressurser.....	14
3.3.3	Råoljekvalitet.....	15
3.4	Viktige antagelser for utslippsanalyse.....	15
3.4.1	Marginal utslippsallokering.....	15
3.4.2	Elektrifisering.....	15
3.4.3	Ressursklasser.....	15
3.4.4	Oppdatert datagrunnlag.....	15
3.5	Ikke-energirelatert etterspørsel.....	15
3.6	Fortrengte utslippsintensiteter.....	17
3.7	Sensitivitet til langsiktig oljeetterspørsel elastisitet.....	18
3.8	Alternative caser.....	19
3.8.1	Case 2.....	19
3.8.2	Case 3.....	20
3.8.3	Case-sammenlikning.....	21
<b>4</b>	<b>Sammendrag av rapport fra Vista Analyse</b> .....	<b>21</b>
4.1	Sammendrag og konklusjoner.....	21
4.2	Breidablikk fører til økte forbrenningsutslipp i verden, men nettutslippene er betydelig lavere enn bruttutslippene.....	22

---

1.3	Vista Analyse analyserer tre case, som varierer etter produksjonshorisont og om Grane-plattformen elektrifiseres.....	24
4.3	Netto forbrenningsutslipp varierer mest med markedsresponsen, mindre på tvers av produksjonscasene.	25
4.4	Analyser av netto forbrenningsutslipp er forbundet med relativt stor usikkerhet .....	26
4.5	Sensitivitetsanalyse: Fallende andel til forbrenning .....	27
<b>5</b>	<b>Utfallsrom - Sammenligning mellom Rystad Energy og Vista Analyse.....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Konsekvenser av forbrenningsutslipp på miljøet i Norge .....</b>	<b>29</b>
6.1	Globale klimagassutslipp – Scenarioer og karbonbudsjett .....	29
6.2	Globale klimagassutslipp – Effekter på miljøet i Norge.....	30
6.3	Globale klimagassutslipp – Konsekvenser for norsk natur .....	31
<b>7</b>	<b>Oppsummering .....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>Liste over forkortelser .....</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>33</b>

## 1 Innledning

Breidablikk er et oljefelt i den midterste delen av Nordsjøen. Feltet ble funnet i 1992, ligger ti kilometer nordøst for Grane, og er bygget ut med fire havbunnsrammer som er knyttet opp mot Grane-plattformen. Fra Grane blir oljen eksportert i rør til Stureterminalen for videre utskipning og salg. Rettighetshaverne i Breidablikk er Equinor Energy AS som operatør (39%), Vår Energi ASA (34.4%), Petoro AS (22.2%) og ConocoPhillips Skandinavia AS (4.4%).

I 2018 søkte Breidablikk, tidligere Grand, om godkjenning av oppfylt utredningsplikt. Denne ble godkjent av Olje- og energidepartementet (nå: Energidepartementet) i 2019. Søknaden om oppfylt utredningsplikt støttet seg på vurderinger som ble gjort i forbindelse med Forvaltningsplan for Nordsjøen (2013), Regional konsekvensutredning (RKU) for Nordsjøen (2006), feltspesifikk konsekvensutredning for Grane (1999) og søknad om godkjenning av oppfylt utredningsplikt for Svalin C og M (2011). Forvaltningsplanen og RKU for Nordsjøen vurderte effekter av utslipp til luft basert på innrapporterte predikerte produksjonsvolumer til RNB, der estimerte produksjonsvolumer fra Breidablikk også var inkludert.

Plan for utbygging og drift (PUD) av feltet ble levert til Olje- og energidepartementet 28. september 2020, og PUD ble endelig godkjent av departementet 29. juni 2021. Etter Oljedirektoratets (nå: Sokkeldirektoratet) samtykke til oppstart 26. september 2023, og Olje- og energidepartementets produksjonstillatelse gitt den 13. oktober 2023, ble produksjonen startet 20. oktober 2023.

Norge er en viktig leverandør av olje og gass til det globale markedet, og nesten all olje og gass som produseres på norsk sokkel eksporteres. Rystad Energy gjennomførte i 2023 en analyse for Olje- og Energidepartementet hvor de så på netto klimagassutslipp fra økt olje- og gassproduksjon på norsk sokkel (Rystad Energy, 2023). Samme år publiserte også Vista Analyse en tilsvarende analyse av netto forbrenningsutslipp fra økt norsk petroleumsproduksjon (Vista Analyse, 2023).

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. I henhold til høringsdokumentet fra Energidepartementet er forbrenningsutslipp knyttet til bruk av olje og gass et generelt utslag av norsk petroleumspolitik og -produksjon. Disse utslippene er følgelig ikke knyttet til særegne forhold ved utbygging og drift av et spesifikt felt på norsk kontinentalsokkel. Departementet vil derfor 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

Fagutredningen forventes å bli sendt på høring høsten 2024, og det er naturlig å basere vurderinger av effekter på miljøet i Norge av forbrenningsutslipp på denne utredningen når den foreligger.

---

Selv om de foreslåtte endringene i PUD/PAD-veilederen ikke har trådt i kraft og bare vil gjelde nye planer for utbygging og drift, ønsker Equinor, som operatør for Breidablikk, å etablere et tilsvarende kunnskapsgrunnlag for olje og gass produsert fra Breidablikk gjennom denne tilleggsutredningen.

Som del av denne tilleggsutredningen har Rystad Energy og Vista Analyse, på bestilling fra Equinor, beregnet brutto og netto forbrenningsutslipp som følge av petroleumsproduksjon på Breidablikk. Begge har utviklet egne modeller for å belyse markedseffekter i energisystemet. Sammendragene fra rapportene til Rystad Energy og Vista Analyse er tatt inn i denne rapporten, og hovedrapportene er vedlagt (Rystad Energy, 2024) (Vista Analyse, 2024).

For å belyse effekten av klimagassutslipp på norsk natur og miljø er det henvist til offentlige publikasjoner, og til den kommende fagutredningen fra Energidepartementet.

## 2 Netto utslippseffekt av forbrenningsutslipp fra Breidablikk-feltet

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.

Scope 3 klimagassutslipp er definert av Greenhouse Gas Protocol (GHG protocol, 2011) og inkluderer utslipp, utenfor selskapets kontroll eller eierskap, i forbindelse med bruk av solgte produkter. Equinor rapporterer i sin årsrapport slike indirekte scope 3 klimagassutslipp for kategori 11 «bruk av solgte produkter» (GHG protocol, 2011) og beregner utslippene ved bruk av utslippsfaktorer fra IPCC kombinert med IEA statistikk for regionalt energiforbruk. Sistnevnte tar hensyn til at en viss andel av hydrokarbonene går til ikke-energirelatert bruk. For å beregne brutto forbrenningsutslipp, som definert over, antas derimot at alle hydrokarbonene forbrennes, og brutto forbrenningsutslipp tilsvarer derfor i realiteten en kombinasjon av scope 3 kategori 11 «bruk av solgte produkter» og scope 3 kategori 12 «sluttbehandling av solgte produkter», som definert av Greenhouse Gas Protocol. (GHG protocol, 2011). Det ligger i sakens natur at fremtidige anslag for forbrenningsutslipp innebærer stor grad av usikkerhet. En utredning av forbrenningsutslipp må på ingen måte tolkes som en aksept av ansvar for slike utslipp.

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).

Som en sensitivitet er det også beregnet nettoutslipp der man inkluderer IEAs tall for APS-scenariet som viser at en stadig større andel av hydrokarbonene etter hvert vil brukes til ikke-energirelaterte formål, som for eksempel som råstoff i industrielle prosesser.

### 2.1 Case som er studert

Det er sett på tre caser for Breidablikk:

1. Referansecaset: Produksjonsvolum Ressursklasse 1-5 (RK 1-5), inkludert elektrifisering av Grane, levetid fra 2023 til 2060
2. Produksjonsvolum Ressursklasse 1-5 (RK 1-5) uten elektrifisering av Grane, levetid fra 2023 til 2060
3. Produksjonsvolum Ressursklasse 1-3 (RK 1-3) inkludert levetid fra 2023 til 2044 og ingen elektrifisering av Grane,

Som referansecase er det brukt oppdaterte produksjonsprofiler tilsvarende det som høsten 2024 meldes inn til Revidert Nasjonalbudsjett for 2025. Dette inkluderer elektrifisering av Grane fra 2030. Dette er ikke formelt besluttet, og Equinor jobber med å modne frem dette. Det er også sett på et case uten elektrifisering (case 2) og et case (case 3) som reflekterer produksjonsvolumene i godkjent PUD fra 2021.

## 2.2 Direkte (scope 1) og indirekte (scope 2) utslipp fra Breidablikk

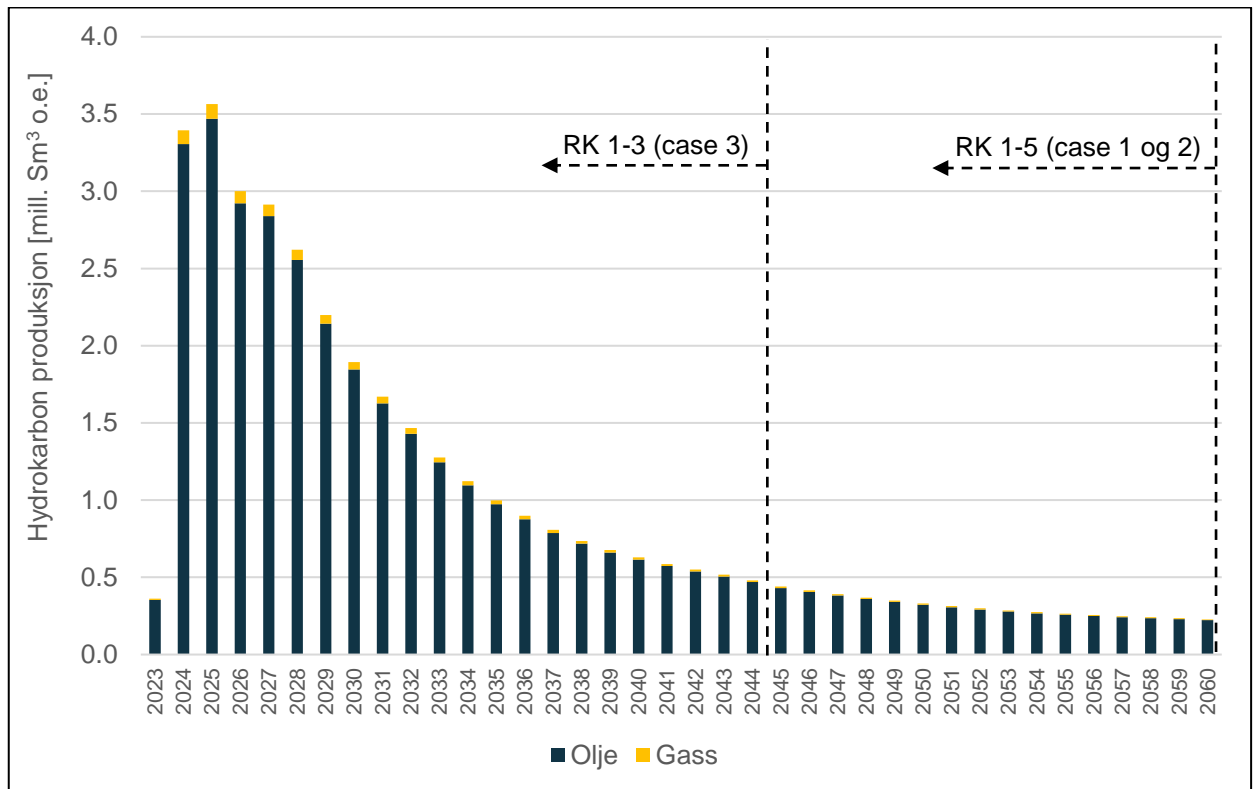
Produksjonen på Breidablikk ble startet i oktober 2023. I tillegg til oljeproduksjonen blir det også produsert en mindre andel gass som injiseres på Grane for deretter å produseres senere. Gassproduksjon er planlagt fra 2030 og utover). Breidablikk er en forholdsvis tung råolje med en API rundt 21.

Produksjonsvolumer som lå til grunn for PUD (case 3) var 31,3 mill. Sm<sup>3</sup> o.e., hvorav 30,5 mill. Sm<sup>3</sup> o.e. olje og 0,8 mill. Sm<sup>3</sup> o.e. gass. Produksjonsprofiler for referansecaset og case 2 gir utvinnbare produksjonsvolum tilsvarende 37,3 mill. Sm<sup>3</sup> o.e., hvorav 36,4 mill. Sm<sup>3</sup> o.e. olje og 0,9 mill. Sm<sup>3</sup> o.e. gass. Produksjonsprofilene for de tre casene, som vist i figur 1, danner grunnlaget for beregning av henholdsvis brutto og netto forbrenningsutslipp i kapittel 2.3 og 2.4.

Som del av PUD ble de totale scope 1 utslippene fra Breidablikk estimert til 207 kt CO<sub>2</sub>-e over levetiden, fra 2023 til 2044. En betydelig andel av disse utslippene var relatert til boring av brønner før produksjonen ble igangsatt. Elektrifisering av Grane vil redusere utslippene fra Grane-feltet betydelig fra 2030. Det vil ha marginal betydning for produksjonsvolumene fra Breidablikk. Oppdaterte utslippstall og prognoser, inkludert elektrifisering av Grane fra 2030 og forlenget levetid til 2060, gir estimerte utslipp på 240 kt CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (CO<sub>2</sub>-e) over levetiden, hvorav direkte scope 1 utslipp tilknyttet Breidablikk utgjør 177 kt CO<sub>2</sub>-e og allokerede scope 2 utslipp fra Grane, som er utslipp fra produksjon av elektrisitet, utgjør 63 kt CO<sub>2</sub> i perioden fra 2022 til 2060. Det er viktig å presisere at dette omfatter netto økte scope 1 og 2 utslipp fra Grane-plattformen, inkludert Grane og Svalin, som følge av produksjonen fra Breidablikk. Karbonintensitet for oljen fra Grane vil forbedres som en konsekvens av tilknytning av Breidablikk på grunn av bedre utnyttelse av infrastruktur og høyere energieffektivitet i kompressorene på Grane.

For beregning av scope 2 utslipp er det brukt en CO<sub>2</sub>-faktor på 17 gCO<sub>2</sub>/kWh, som tilsvarer gjennomsnittet av NVEs publiserte CO<sub>2</sub>-faktorer for norsk strømnnett i 2022 og 2023 (NVE, 2024).

For case 2 (uten elektrifisering) vil direkte (scope 1) utslipp relatert til Breidablikk øke med 1,05 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e når produksjonen fra Grane-feltet opphører, fra 2054 til 2060. For case 3, som ble lagt til grunn i PUD, er de direkte (scope 1) utslippene tilknyttet Breidablikk 10 kt CO<sub>2</sub>-e lavere enn referansecase som følge av at levetiden er redusert med 16 år. Den reduserte produksjonen i case 3 (PUD case) er tilsvarende produksjonen i figur 1 fra 2045 til og med 2060.



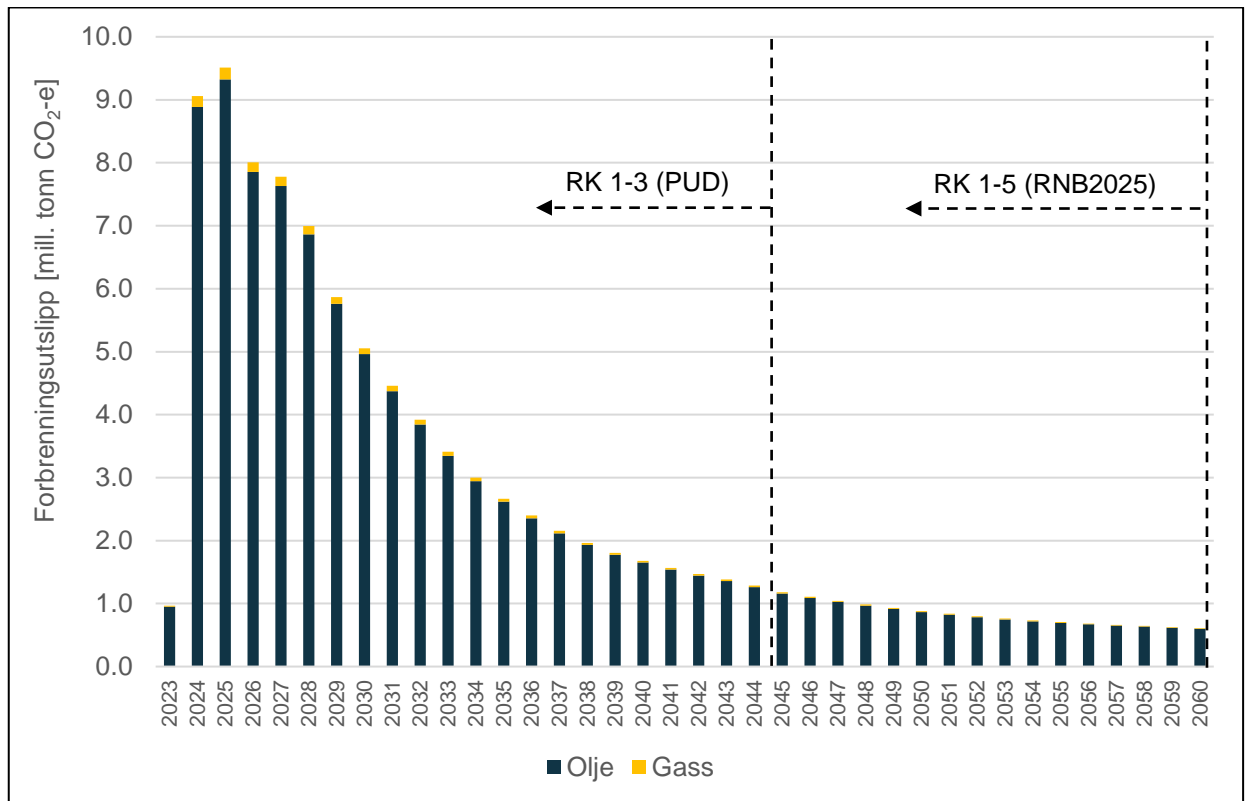
**Figur 1:** Produksjonsprofiler for Breidablikk-feltet.

### 2.3 Brutto forbrenningsutslipp – Equinors beregning

Brutto forbrenningsutslipp beregnes ved å estimere og forutsette at all olje og gass som produseres på Breidablikk 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 (nærmere beskrevet i kapittel 5.1), er det for eksempel antatt at 20-30% av all olje går til ikke-energi formål i 2035 (IEA World Energy Outlook, 2023). Det er 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 for case 1 og 2 (RK 1-5) og case 3 (RK 1-3) 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 CO<sub>2</sub>/fat o.e.

Forbrenningsutslippene for case 1 og 2 er beregnet til totalt 99,6 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e over levetiden, dvs. i gjennomsnitt 2,6 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e årlig. Av dette er 98,2% relatert til forbrenning av olje. Til sammenlikning er forbrenningsutslipp relatert til PUD produksjonsprofil, case 3, beregnet til 83,4 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e over levetiden, dvs. i gjennomsnitt 3,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e årlig.



**Figur 2:** Forbrenningsutslipp for ressursklasse 1-5 produksjonsprofil for Breidablikk-feltet.

## 2.4 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).

Rystad Energy og Vista Analyse har på forespørsel fra Equinor beregnet netto forbrenningsutslipp for Breidablikk for de tre casene som beskrevet i kap. 2.1. Disse to uavhengige beregningene viser et mulig utfallsrom for mulige nettoutslipp fra produksjonen fra Breidablikk.

Både Rystad Energy og Vista Analyse har utviklet egne modeller for å belyse effekter av endringer i hele energisystemer. Begge 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



---

### 3 Sammendrag av rapport fra Rystad Energy

#### 3.1 Prosjektbeskrivelse og sammendrag

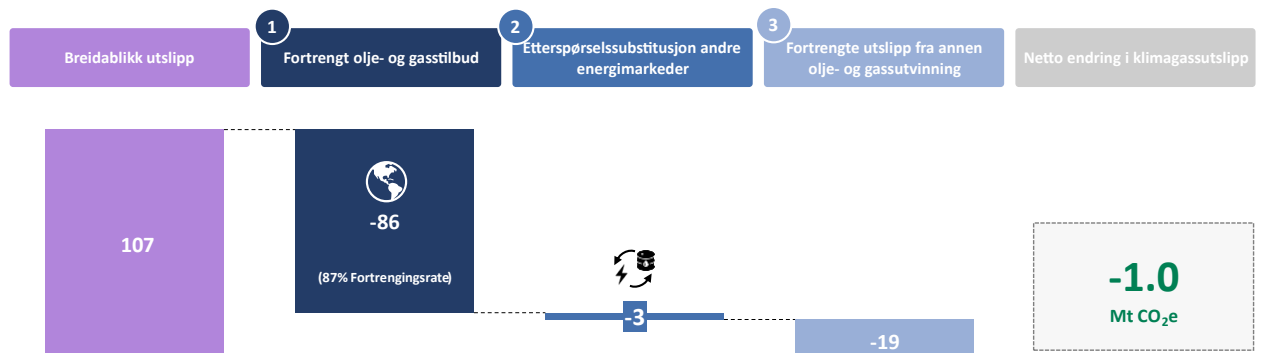
Rystad Energy har på oppdrag fra Equinor utredet endringer i globale utslipp fra olje- og gassproduksjonen på Breidablikk-feltet. Dette innebærer beregninger av både direkte og indirekte globale utslippseffekter av økt tilbud av olje fra Breidablikk i fremtiden og beregning av globale utslipp fra olje- og gassproduksjonen i form av punktestimater for utslippintensitet og tilhørende usikkerhetsspenn. Relevante sammenhenger mellom olje, gass og andre energimarkeder, utslippseffekter og myndighetsreguleringer (for eksempel kvotesystemer) er undersøkt. Utredningen er basert på en litteraturgjennomgang av relevant arbeid på feltet, offentlig tilgjengelige prognoser for fremtidig etterspørsel etter ulike energiformer, samt Rystad Energys kommersielt tilgjengelige databaser for tilbudssidedata.

Utredningen er basert på metodikken i Rystad Energy sin tidligere rapport på oppdrag for Energidepartementet fra 2023 (ED-rapporten) (Rystad Energy, 2023) for å sikre konsistens og sammenlignbarhet på tvers av rapporter. For denne utredningen av Breidablikk har Rystad Energy dermed besluttet å kun utføre endringer der nyere data har blitt tilgjengelig siden ED-rapporten ble skrevet, i tillegg til å inkludere Breidablikk-spesifikk data. Dette sammendraget vil beskrive i nærmere detalj hvilke endringer som har blitt gjort. For alle andre metodiske beskrivelser refereres det til 2023-rapporten som ble laget for Energidepartementet.

Breidablikk-feltets ressurser har to utfordrende karakteristikk i forhold til typiske karakteristikk for ressurser på norsk sokkel. For det første er kun 2,5% av Breidablikks ressurser naturgass som selges til markedet, noe som betyr at Breidablikk ikke drar særlig nytte av det større positive bidraget naturgass har for reduksjon av globale klimagassutslipp. For det andre er oljen fra Breidablikk tyngre enn gjennomsnittet på norsk sokkel, noe som fører til høyere utslipp under raffineringprosessen.

Overordnet resultat av utredningen er at Breidablikk reduserer netto globale klimagassutslipp med 1,0 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e over levetiden, som illustrert i Figur 3. Dette tallet er for referansecaset der verten for Breidablikk, Grane-plattformen, elektrifiseres fra 2030, og det globale etterspørselsbildet for olje følger IEAs siste Announced Pledges Scenario (APS).

For å beregne nettoendringen i globale klimagassutslipp må utslippene fra Breidablikks produksjon og forbrenning av den produserte oljen og gassen veies opp mot utslippene som fortreges av den nye produksjonen og substitusjonseffekter. Produksjonen fra Breidablikk bidrar til å fortrenge olje- og gassproduksjon andre steder, noe som fører til at disse ressursene ikke forbrennes. I tillegg vil også produksjonsutslippene fra disse ressursene fortreges. I Figur 3 er dette vist som henholdsvis steg 1 og steg 3. I tillegg til den fortrenge oljen og gassen, fører den totale endringen i Breidablikks olje- og gassproduksjon til etterspørselssubstitusjon i andre energimarkeder. Utslippseffekten fra dette er vist i steg 2. Rapporten konkluderer med at produksjonen fra Breidablikk reduserer netto globale klimagassutslipp med 1,7 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. for olje og 102,5 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. for gass.



**Figur 3:** Netto klimagassutslipp fra Breidablikks olje- og gassproduksjon i mill. tonn CO<sub>2</sub>-e over feltets levetid, for referansecaset

Bidragene til utslippskategoriene er vist i tabellen under.

**Tabell 1:** Utslipp per utslippskategori for referansecaset.

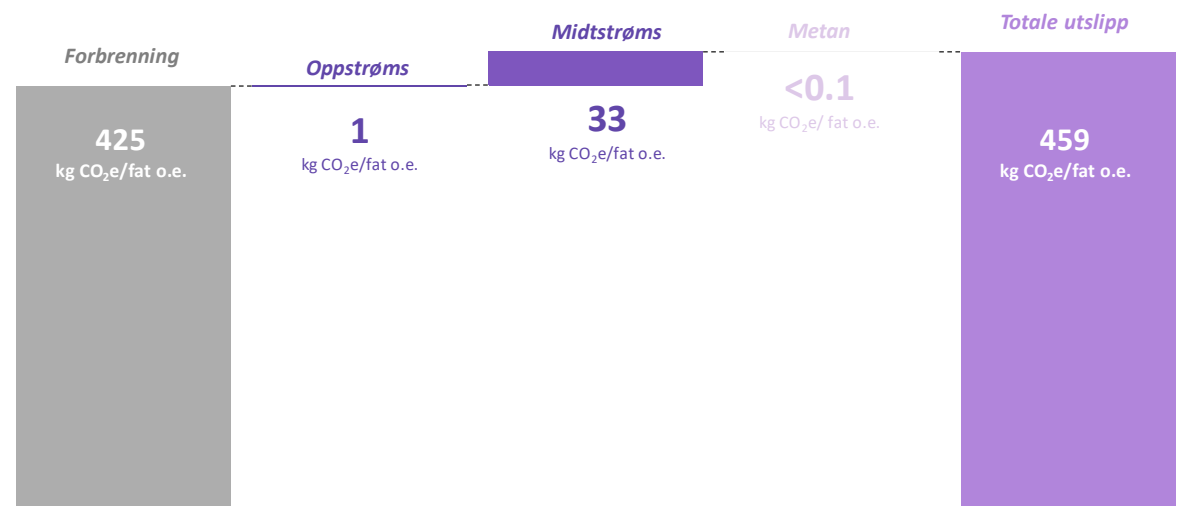
Utslipp [mill. tonn CO <sub>2</sub> -e]			
	Bidrag fra olje	Bidrag fra gass	Totalt
<b>Brutto utslipp (produksjonsutslipp, utslipp fra raffinering og forbrenningsutslipp)</b>	105	1,9	107
<b>Fortrengt olje- og gasstilbud</b>	-84,5	-1,4	-86
<b>Etterspørselssubstitusjon, andre energimarkeder</b>	-2,5	-0,7	-3
<b>Etterspørselssubstitusjon fra annen olje- og gassutvinning</b>	-18,4	-0,7	-19
<b>Netto endring i klimagassutslipp</b>	-0,4	-0,6	-1

Klimagassutslipp fra oppstrømsaktivitet for olje kommer hovedsakelig fra produksjon, som blant annet består av boring, forsyning, oppvarming og injeksjon, samt fakling. For gass vil oppstrømsaktivitet typisk bestå av produksjon, gasskomprimering og noe fakling. Med elektrifisering fra 2030 vil Breidablikks produksjon ha en oppstrømsintensitet på omtrent 1 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. Breidablikk ligger dermed langt under det vektete gjennomsnittet for olje og gass på den norske kontinentalsokkelen som er på ~11 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. estimert for 2035, ref. Rystad Energys UCube database (gjennomsnittstall inkluderer kun prosjekt hvor det er tatt en investeringsbeslutning, dvs. at flere planlagte elektrifiseringsprosjekt ikke er inkludert i tallunderlaget). Dette skyldes at Breidablikk i liten grad endrer de totale utslippene fra Grane-plattformen før 2030. Fra 2040 og utover vil Breidablikk stå for en større andel av utslippene, men da er plattformen elektrifisert og de årlige utslipp er derfor lave.

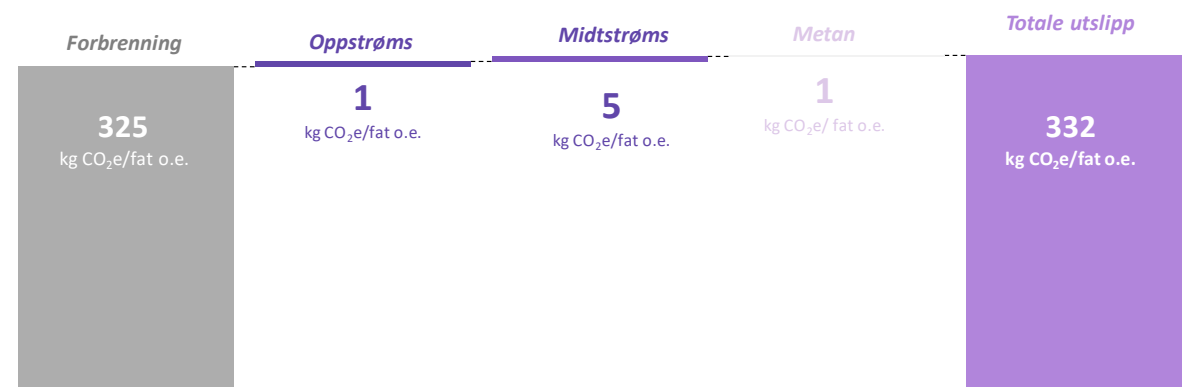
For olje gjelder metanutslipp hovedsakelig utslipp fra oppstrømsleddet i produksjon. Norske metanutslipp er svært lave sammenlignet med globale utslipp. En viktig årsak til dette er at Norge, som et av få land i verden, har gjort fakling forbudt, med mindre det er nødvendig av sikkerhetsmessige årsaker. Det norske gjennomsnittet er under 1 kg CO<sub>2</sub>-e per fat, i motsetning til det globale gjennomsnittet som ligger på 26 kg CO<sub>2</sub>-e per fat. For å beregne metanutslipp fra produksjon og utvinning av gass benyttes data fra IEAs Global Methane Tracker. På lik linje med norsk oljeproduksjon er det også svært lite metanutslipp fra norsk gassproduksjon. Utslippene stammer hovedsakelig fra lekkasjer og ventiler og forventes for Breidablikk å ligge på rundt 1 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e.

Raffinering står for hoveddelen av CO<sub>2</sub>-utslippene i midtstrømsleddet for olje. Utslippsmodelleringen baseres på gjennomsnittlige intensiteter fra raffineriene der oljen raffineres. Norsk olje har lav tetthet med en gjennomsnittlig API-verdi på 34,6, noe som gjør raffineringen mindre energikrevende og gir en midtstrømsintensitet på 21 kg CO<sub>2</sub>-e per fat. Breidablikk har en høyere midtstrømsintensitet på 33 kg CO<sub>2</sub>-e per fat, siden oljen er tyngre, med en API-verdi på 21. Midtstrømsutslippene for gass stammer i hovedsak fra rørtransport og er generelt lave i Norge på grunn av relativt korte distanser og høy grad av elektrifisering. Midtstrømsutslippene for Breidablikks gass er på 5 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e., mens gjennomsnittet for Norge ligger på 3 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e.

Figurene 4 og 5 viser at utslippene fra Breidablikks oljeproduksjon er 459 kg CO<sub>2</sub>-e per fat, og at gassproduksjon er 332 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. Disse utslippene brytes ned i fire seksjoner: forbrenning, oppstrømsutslipp, midtstrømsutslipp og metanutslipp. For oljeproduksjon står forbrenningsutslippene totalt for 425 kg CO<sub>2</sub>-e og for gass 325 kg CO<sub>2</sub>-e per fat. Disse resultatene er beregnet basert på data fra IPCC hvor både utslipp av karbondioksid og metan er inkludert.



**Figur 4:** Totale utslipp fra Breidablikks oljeproduksjon brutt ned i kategorier, oppgitt i kg CO<sub>2</sub>-e per fat.



**Figur 5:** Totale utslipp fra Breidablikks gassproduksjon brutt ned i kategorier, oppgitt i kg CO<sub>2</sub>-e per fat.

## 3.2 Metode

### 3.2.1 Hovedendringer

Siden rapporten for Energidepartementet (ED-rapporten) ble utarbeidet i 2023 (Rystad Energy, 2023) har det blitt gjort endringer i datagrunnlaget til modellen. Endringene følger hovedsakelig av at nyere data har blitt tilgjengelig siden ED-rapporten ble skrevet.

### 3.2.2 Fokusår

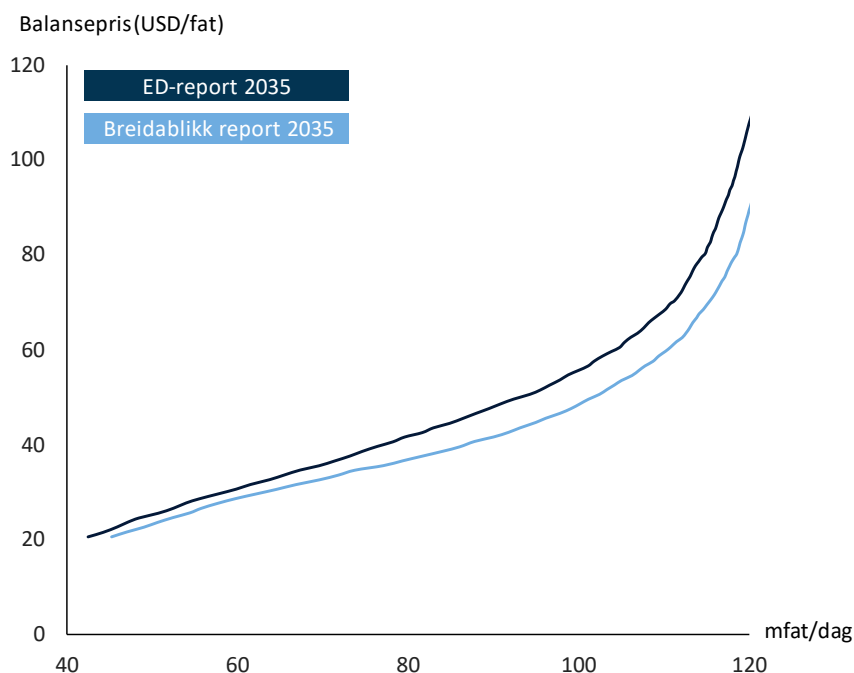
Fokusåret i analysen, med tanke på å reflektere langsiktig elastisitet, er justert fra 2030 til 2035 som er mer i tråd med de langsiktige investeringscyklusene typisk gjeldende for petroleumsindustrien. Planen for utbygging og drift (PUD) for Breidablikk ble også levert i 2020, men i en tenkt evaluering av en PUD, som skal leveres i 2025, vil midtpunktet av akkumulert Breidablikk-produksjon være omtrent 2035.

### 3.2.3 Etterspørselsscenarioer

Etterspørselsscenarioet fra IEA «Announced Pledges Case» (APS) har blitt oppdatert for å kunne reflektere de nyeste IEA-prognosene. Disse nye dataene kommer fra World Energy Outlook 2023 som ble publisert oktober 2023, seks måneder etter ED-rapporten. Tilbudselastisitet beregnes ved å bruke Rystad Energys tilbudskurver, som krysses med IEAs etterspørselskurver. Endringen i IEA-prognosene fører til at langsiktig tilbudselastisitet er blitt endret fra 1 til 0,8.

### 3.2.4 Tilbudskurver

Rystad Energys dynamiske tilbudskurver inkluderer både produserende, oppdagede og uoppdagede ressurser i etablerte bassenger per i dag, men ikke ytterligere risikable ressurser enn dette. Tilbudskurvene er oppdaterte basert på de nyeste oppdateringene i Rystad Energy sine databaser. Disse databasene oppdateres kontinuerlig. De dynamiske tilbudskurvene er beregnet ved antatt flate reelle balansepriser fra i dag (2024) frem til 2035. I Figur 6 illustreres tilbudskurven estimert for 2035 i ED-rapporten og i dagens rapport.



**Figur 6:** Dynamiske tilbudskurver anvendt i ED-rapporten for året 2035 og i Breidablikk-rapporten for 2035. (Kilde: Rystad Energy, 2024)

### 3.2.5 Litteraturstudier

Denne studien har utvidet litteraturstudiet for den langsiktige etterspørselastisiteten for olje, og som et resultat er to nye studier inkludert i beregningsgrunnlaget. Bakgrunnen for utvidelsen er rapporten fra Vista, som la frem 15 andre studier de mente burde vært inkludert under litteraturstudiet til ED-rapporten. Av disse 15 studiene var det to nye studier som tilfredsstilte Rystad Energy sine opprinnelige inkluderingskriterier. Fire av studiene ble ekskludert da disse kun analyserer kortsiktig oljepriselasitet (Baumeister & Hamilton 2019, Genc 2017, Kilian & Murphy 2014, Caldera et al. 2019). Fire andre studier ble ekskludert fordi de representerte studier av enkeltland (Xiong & Wu 2008, Dash et al. 2018, Ghosh 2009, Altinay 2007). Tre studier ble ekskludert da disse var for utdatert til å reflektere dagens forskningsgrunnlag (Cooper 2003, Krichene 2005, Gatley & Huntington 2002).

Golombek et al (2018) ble ikke inkludert, da studien modellerer OPEC og dermed ikke er sammenlignbar. Balke & Braun (2018) ble ikke inkludert i analysen, da langsiktig priselasitet kun var én av 54 estimerte variabler, noe som reduserte dens relevans og detaljeringsgrad for formålet med Rystad Energy sin vurdering. De to inkluderte studiene er Huntington et al. (2013), som rapporterer en elastisitet på -0,15, og Fournier et al. (2013), som rapporterer en elastisitet på -0,17. Inkluderingen av disse studiene medfører at den langsiktige etterspørselastisiteten for olje er endret fra -0,11 i ED-rapporten til -0,12 i denne rapporten.

Det har også blitt gjort en nærmere gjennomgang av litteraturen på den langsiktige etterspørselastisiteten for gass. Som følge av dette har én av elleve studier, Bernstein & Mandlener (2011), blitt ekskludert da studien ikke er tilstrekkelig fagfellevurdert. Denne nye vurderingen medfører at langsiktig etterspørselastisitet for gass endret fra -0,6 i ED-rapporten til -0,64 i denne rapporten.

### 3.2.6 Scope 2

I ED-rapporten ble ikke scope 2 utslipp fra kraftproduksjon til sokkelen inkludert, da disse ble antatt å utgjøre en svært lav andel. I utredningen for Breidablikk har Rystad Energy i motsetning valgt å inkludere scope 2 utslipp som følger av elektrifisering. Kilden til disse utslippene er Equinors prognoser for feltet.

### 3.2.7 Scope 3

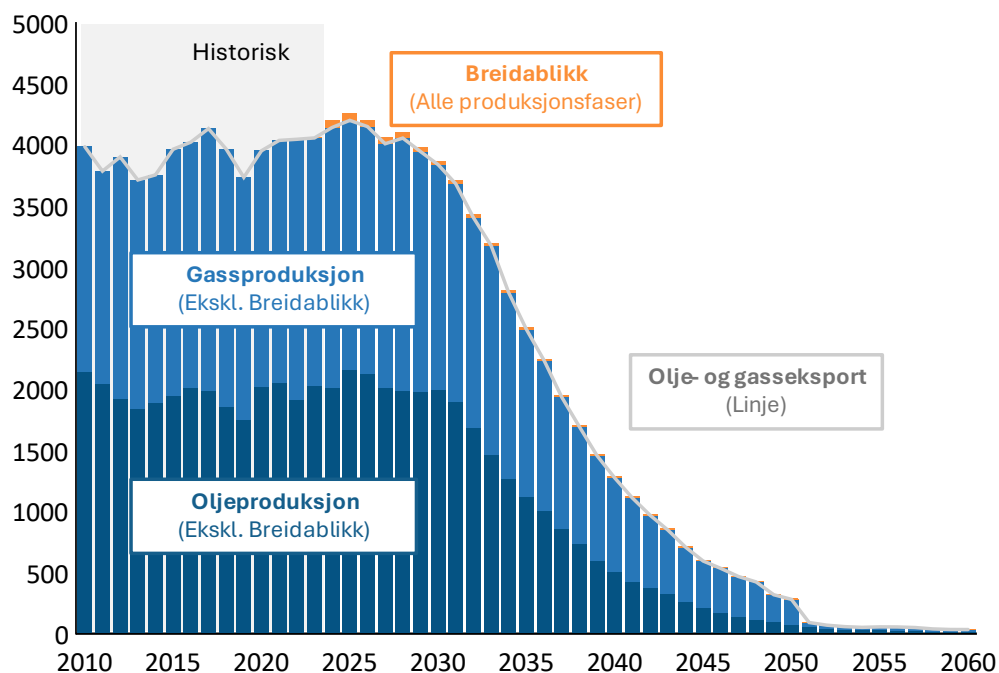
Kilden til datapunktet for nøkkeltallet nedre brennverdi (LHV) er endret fra Energidepartementet til FNs Klimapanel (IPCC). Scope 3 utslippsintensitet fra olje er dermed endret fra 419 til 425 kg CO<sub>2</sub>-e per fat. Denne endringen påvirker både olje fra Breidablikk og fortrent olje. Med den opprinnelige antagelsen om at globalt oljeforbruk øker med 10% av ny oljeproduksjon blir effekten av denne justeringen en økning på 0,6 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for Breidablikks netto endring i globale klimagassutslipp per fat o.e. Årsaken til kildebyttet er at oljemarkedet som er et globalt marked og at internasjonale nøkkeltall dermed er mer representative enn spesifikke nøkkeltall for Norge. I tillegg vil det være nærliggende å legge til grunn at scope 3 utslipp fra norsk oljeproduksjon som oftest ikke skjer i Norge, og dermed vil globale mål også være mer presise.

En annen faktor som har blitt endret, er at metanutslipp nå også er inkludert i scope 3 utslipp for å sikre konsistens og sammenlignbarhet.

### 3.3 Bakgrunn

#### 3.3.1 Breidablikk-feltet

I Nordsjøen ligger oljefeltet Breidablikk, omtrent 10 km nordøst for Grane-feltet. Breidablikk består av to funn som ble oppdaget i henholdsvis 1992 og 2013. PUD ble godkjent i 2021, og produksjonen startet i oktober 2023. Ifølge Rystad Energys UCube database forventes det at Breidablikk vil bidra med rundt 1 % av Norges samlede olje- og gassproduksjon i perioden 2023-2060, se figur 7.



**Figur 7:** Norsk oljeproduksjon og oljeeksport oppgitt i tusen fat per dag. Inkluderer produksjon fra eksisterende felt, funn og leting. Kildene er Rystad Energys database UCube og Equinor (for Breidablikk).

Breidablikk og Svalin er begge bygd ut med havbunnsrammer knyttet til prosesseringsfeltet Grane. I denne utredningen vil Breidablikk, Svalin og Grane refereres til som feltgruppen. Grane er bygd ut med en integrert bolig-, bore- og prosessplattform med stålunderstell. Brønnstrømmen blir prosessert på Grane, og oljen transporteres i rørledning til Stureterminalen for lagring og eksport. Gassen injiseres i Grane-reservoaret eller brukes som brensel på Grane-plattformen. Til tross for at Breidablikk er bygd ut med havbunnsrammer, har feltet karakteristikk som medfører en høyere utslippsprofil enn det gjennomsnittlige norske felt. De to følgende hovedkarakteristikk forklarer hvorfor.

#### 3.3.2 Minimal gassandel av ressurser

Breidablikk produserer hovedsakelig olje og har kun en salgsgassproduksjonsandel på 2,5%. I ED-rapporten ble det vist at norsk gassproduksjon i gjennomsnitt vil redusere netto klimagassutslipp med 123 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. For olje er denne effekten svakere med en netto utslippsreduksjon på 26 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. Dermed kommer Breidablikk dårligere ut i utslippsregnskapet med sin totalproduksjon enn andre felt på norsk sokkel med en høyere gassandel.

### 3.3.3 Råoljekvalitet

API er et mål på tettheten i flytende petroleumsprodukter, og en lavere API-verdi tilsvarer høyere tetthet og dermed høyere utslipp ved raffinering. Breidablikks olje har en API-verdi på 21, noe som er betydelig lavere enn 34,6, den gjennomsnittlige API-verdien på norsk sokkel. I tillegg er svovelinnholdet noe høyere enn gjennomsnittet for nordsjøoljer. Dette medfører at den har en noe høyere utslippsbelastning i raffineringssleddet.

## 3.4 Viktige antagelser for utslippsanalyse

I utslippsanalysen for Breidablikk har det blitt etablert et referansescenario basert på antagelsene som oppfattes som mest representative for å vurdere globale utslippseffekter. Antakelsene bak referansescenariot er følgende:

### 3.4.1 Marginal utslippsallokering

Ettersom Breidablikk er knyttet til Grane med havbunnsrammer er utslippene betydelig lavere enn dersom Breidablikks produksjon hadde foregått på en egen prosesseringsplattform. Oljeproduksjonen fra Grane og Svalin ville ha foregått uavhengig av Breidablikk, og Breidablikk blir derfor bare allokert utslipp i henhold til hvor mye inkrementelt utslipp som kan knyttes til Breidablikk. Økningen som skyldes Breidablikks produksjon allokeres til Breidablikk i beregningen av oppstrømsutslipp fra 2023-2056. Når produksjonen fra Grane og Svalin ventes å avslutte (hhv. 2056 og 2059), vil derimot hele feltgruppens utslipp allokeres til Breidablikk. Dette medfører en betydelig lavere utslippsbelastning for Breidablikk enn hvis utslipp skulle blitt allokert i henhold til andel av totalproduksjonen fra Grane, Svalin og Breidablikk.

### 3.4.2 Elektrifisering

Elektrifisering av Grane er ikke endelig vedtatt, men prosjektet er vurdert som sannsynlig nok til å inkluderes i referansescenariot. Elektrifisering er planlagt å være på plass i 2030.

### 3.4.3 Ressursklasser

Norges petroleumsressurser i klassene 1-5 går fra de som er i aktiv produksjon eller har godkjente utviklingsplaner, til reserver under vurdering, mulige ressurser som krever ytterligere evaluering, og uoppdagede prospekter. I den opprinnelige PUD-en ble ressursklassene 1-3 inkludert, men i referansecaset inkluderes ressursklasse 1-5, inklusive elektrifisering av Grane-plattformen.

### 3.4.4 Oppdatert datagrunnlag

Siden den første PUD-en i 2020 har estimatene for feltets produksjons- og utslippsprofil endret seg. For å reflektere de innmeldte produksjonsprofilene til RNB 2025, vil produksjons- og utslippsprofilen med 2024-data bli anvendt. Dette forutsetter elektrifisering, og levetiden på felt-gruppen er frem til 2060, mens PUD-data hadde en forutsetning om produksjon frem til 2044.

## 3.5 Ikke-energirelatert etterspørsel

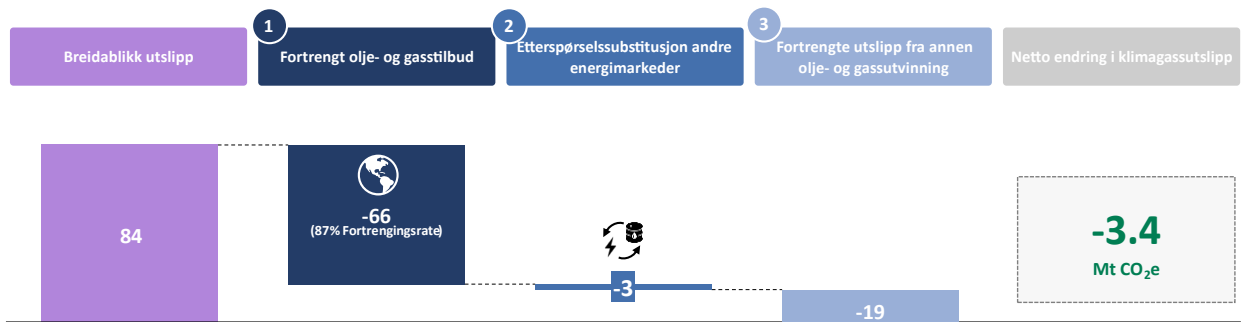
I beregningen av totale utslipp er det antatt at all olje forbrennes med scope 3-utslipp på 425 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. I praksis går noe av oljen til ikke-energirelaterte formål, som petrokjemisk industri for produksjon av eksempel plast. Ifølge IEAs APS-case vil 23% av oljeforbruket i 2035 gå til slike formål. Inkludering av ikke-energirelaterte etterspørsel reduserer scope 3-utslippene med 100 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e., fra 459 kg til 359 kg CO<sub>2</sub>-e. Dette reduserer de totale utslippene fra Breidablikk til 84 Mt, som vist i Figur 8. Dette påvirker også beregningen av fortrent oljetilbud, da scope 3-utslippene fra den fortrente oljen reduseres. Totalt reduseres utslippene fortrent av Breidablikk fra 86 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e til 66 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e. I tillegg reduseres etterspørselssubstitusjonen i andre energimarkeder med 23%, ettersom det kun er energirelatert oljeetterspørsel som påvirker disse markedene. Fortrengingen av utslipp fra annen olje- og gassutvinning påvirkes ikke av oljens

---

sluttbruk og forblir uendret. Når ikke-energirelatert oljetterspørsmål inkluderes, resulterer det i at de globale utslippene reduseres med 3,4 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e som følge av produksjonen fra Breidablikk.

Det ble bestemt å gjøre en konservativ antagelse om 100% forbrenning da det er komplekst å allokere utslippene som kommer fra slutten av levetiden til petrokjemiske produkter.



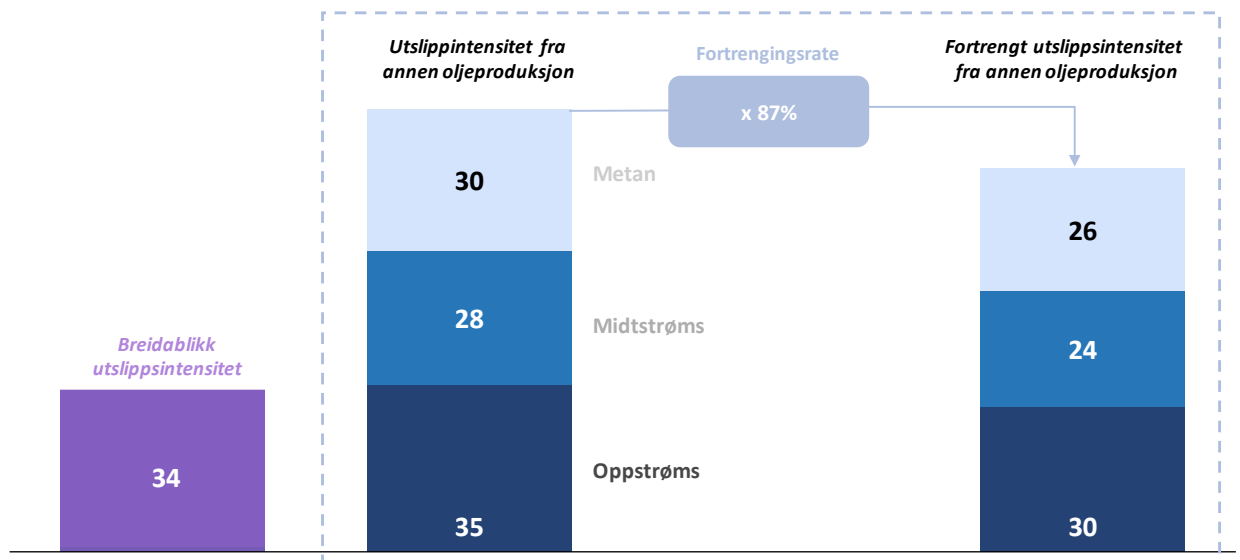


**Figur 8:** Netto endring i klimagassutslipp, justert for ikke-energirelatert oljeetterspørsel oppgitt i mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, for referansecaset

### 3.6 Fortrengete utslippintensiteter

#### Olje

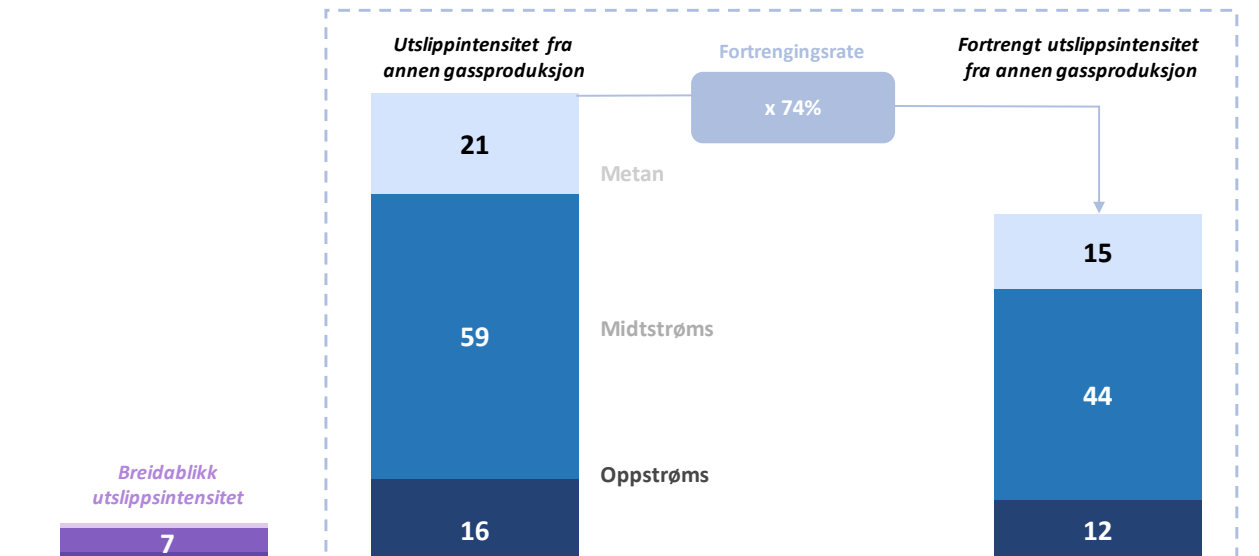
For å beregne utslippintensiteten til produksjonen som fortrennes av Breidablikks olje i referansecaset, ble det antatt at Breidablikks olje erstatter produksjon med en balansepris over 50 USD per fat. Denne oljen har en utslippintensitet tilsvarende 93 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. fordelt på oppstrøms-, midtstrøms- og metanutslipp. Fortrenningsraten på 87% vil si at Breidablikks olje fortrenger 80 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. i produksjonsutslipp, som vist i Figur 9.



**Figur 9:** Total og fortrengete oppstrøms-, midtstrøms- og metanutslippintensitet fra olje med en balansepris på over 50 USD/fat, sammenlignet med utslipp fra Breidablikks oljeproduksjon.

#### Gass

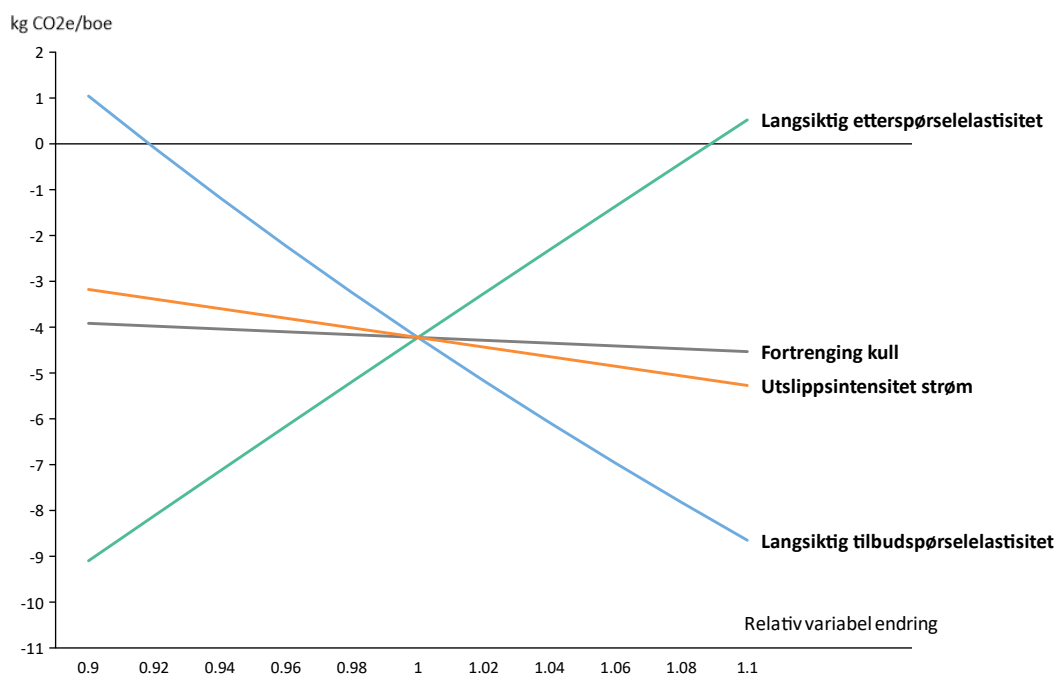
Når det gjelder gass, er USA den marginale tilbydereren av LNG med oppstrøms-, midtstrøms- og metanutslippintensiteter på totalt 96 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. Det vil si at USA er prissetter for gass. En fortrenningsrate på 74% tilsvarer 71 kg CO<sub>2</sub>-e per fat o.e. i fortrengete produksjonsutslipp som vist i Figur 10.



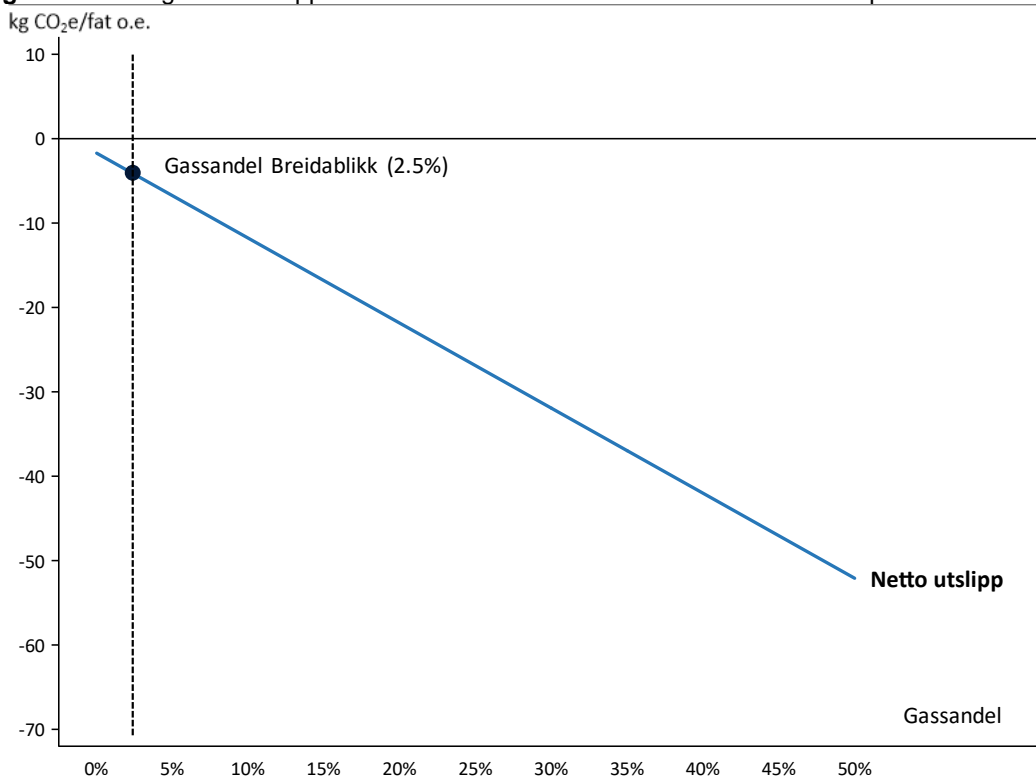
**Figur 10:** Total og fortrengt oppstrøms-, midtstrøms- og metanutslippintensitet fra gass med en balansepris på Amerikansk LNG, sammenlignet med utslipp fra Breidablikks gassproduksjon.

### 3.7 Sensitivitet til langsiktig oljeetterspørselastisitet

Ettersom 97,5% av ressursene fra Breidablikk er olje, er resultatet av denne analysen svært sensitiv til den langsiktige etterspørsels- og tilbudselastisiteten. Figur 11 viser hvordan parameteren netto globale utslipp for Breidablikk målt per fat o.e. påvirkes av ulike relative endringer i variabler. Utslippintensiteten for strøm har relativt liten påvirkning. Selv om mengden kull som fortregnes av gass ofte er en sensitiv variabel, blir denne parameteren mindre viktig for Breidablikk på grunn av den lave gassandelen i feltet. Figur 12 viser sensitivitet til gassandelen i Breidablikk. Med en gassandel på 50% ville reduksjon i netto globale utslipp være på være 52 kg CO<sub>2</sub>/fat o.e.



**Figur 11:** Netto globale utslipp fra et fat o.e. for Breidablikks sensitivitet til ulike parametere.



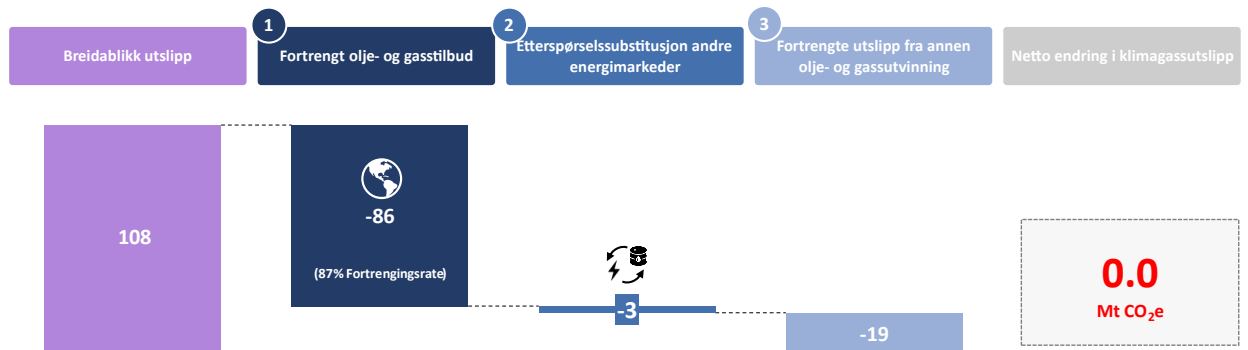
**Figur 12:** Breidablikks gassandels påvirkning på Breidablikks netto globale utslipp per fat o.e.

### 3.8 Alternative caser

I tillegg til referansecaset har det blitt utarbeidet to andre caser med formål om å illustrere hvordan ulike antagelser påvirker resultatene. Antagelsene for disse to alternative casene og tilhørende resultater beskrives under.

#### 3.8.1 Case 2

Case 2 er ment å illustrere konsekvensene av å ikke elektrifisere feltene. Alle antagelser er lik som i referansecase, med unntak av at det ikke antas elektrifisering i 2030. Med manglende elektrifisering øker oppstrømsintensiteten fra 1 til 5 kg CO<sub>2</sub>e per fat o.e., noe som resulterer i at de totale utslippene fra Breidablikk øker med 1,0 mill. tonn CO<sub>2</sub>e. For case 2 kommer 85% av oppstrømsutslippene, tilsvarende 1,1 mill. tonn CO<sub>2</sub>e, mellom 2054 og 2060. Dette kommer av at alle utslipp fra Grane-plattformen da allokeres til Breidablikk. De fortrenkte utslippene er uavhengige av elektrifisering. Dette resulterer i at netto globale klimagassutslipp er uendret dersom Grane ikke elektrifiseres som vist i Figur 13.



**Figur 13:** Netto endring i klimagassutslipp i Case 2 for olje- og gass oppgitt i mill. tonn CO<sub>2</sub>-e.

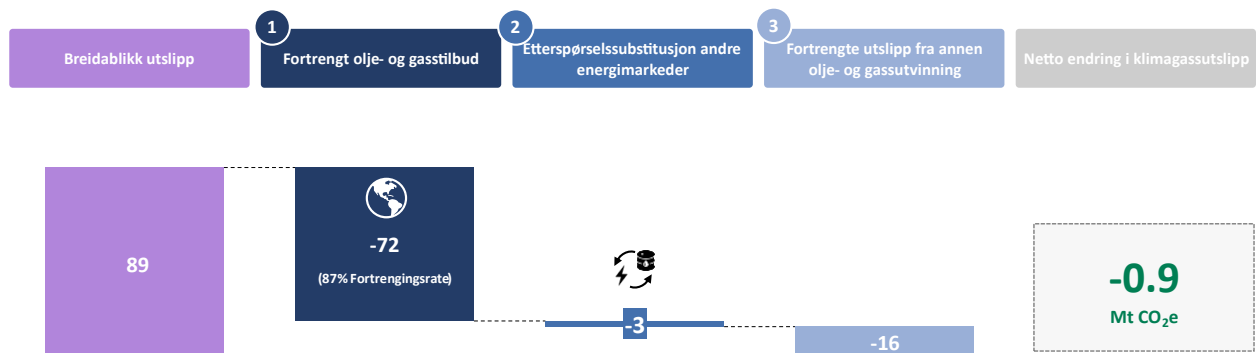
**Tabell 2:** Utslipp per utslippskategori for case 2.

Utslipp [mill. tonn CO <sub>2</sub> -e]			
	Bidrag fra olje	Bidrag fra gass	Totalt
<b>Brutto utslipp (produksjonsutslipp, utslipp fra raffinering og forbrenningsutslipp)</b>	106	2	108
<b>Fortrengt olje- og gasstilbud</b>	-84,5	-1,4	-86
<b>Etterspørselssubstitusjon, andre energimarkeder</b>	-2,5	-0,7	-3
<b>Etterspørselssubstitusjon fra annen olje- og gassutvinning</b>	-18,4	-0,4	-19
<b>Netto endring i klimagassutslipp</b>	0,6	-0,6	0

### 3.8.2 Case 3

Case 3 har som formål å illustrere hvordan utslippene ville sett ut dersom man baserte analysen på den opprinnelige produksjonsprofilen som ble levert i PUD 2020. I dette caset er det ingen elektrifisering og kun inkludering av ressursklassene 1-3 med 2020-estimer for produksjonsprofilen. Med disse antagelsene strekker levetiden seg til 2044, og den totale produksjonen ender på 196 mill. fat o.e.

Figur 14 illustrerer at netto globale klimagassutslipp reduseres med 0,9 mill. tonn CO<sub>2</sub>e - basert på datagrunnlaget fra den opprinnelige PUD-en.



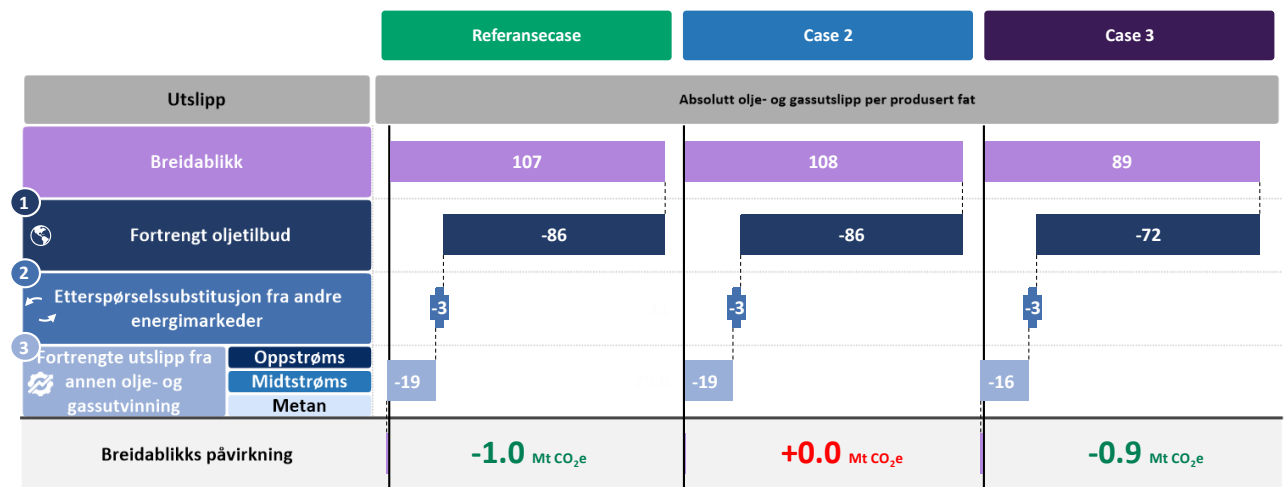
**Figur 14:** Netto endring i klimagassutslipp i Case 3 for olje- og gass, oppgitt i millioner tonn CO<sub>2</sub>-e.

Tabell 3: Utslipp per utslippskategori for case 3.

Utslipp [mill. tonn CO <sub>2</sub> -e]			
	Bidrag fra olje	Bidrag fra gass	Totalt
<b>Brutto utslipp (produksjonsutslipp, utslipp fra raffinering og forbrenningsutslipp)</b>	87,9	1,6	89
<b>Fortrengt olje- og gasstilbud</b>	-70,7	-1,2	-72
<b>Etterspørselssubstitusjon, andre energimarkeder</b>	-2,1	-0,6	-3
<b>Etterspørselssubstitusjon fra annen olje- og gassutvinning</b>	-15,4	-0,4	-16
<b>Netto endring i klimagassutslipp</b>	-0,4	-0,5	-0,9

### 3.8.3 Case-sammenlikning

I denne rapporten ble utslippene fra Breidablikk analysert for tre ulike caser. Figur 15 viser netto globale klimaendringer knyttet til produksjonen fra Breidablikk for hvert case. Den største netto reduksjonen oppnås i referansecaset, med en reduksjon på 1,0 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, som følge av netto negative utslipp per fat kombinert med høyere produksjonsvolum. Case 3 følger tett etter, med en netto reduksjon på 0,9 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e. Case 2 gir det svakeste resultatet, med en netto global utslipp på 0,0 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, ettersom Breidablikk i dette tilfellet opererer alene over lengre tid uten elektrifisering.



Figur 15: Oversikt over resultatene fra casene studert i denne rapporten.

## 4 Sammendrag av rapport fra Vista Analyse

### 4.1 Sammendrag og konklusjoner

Vista Analyse sitt hovedanslag er at produksjon av olje og gass fra Breidablikk vil bidra til økte globale netto forbrenningsutslipp på omtrent 9,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, i det som er Equinors referansecase. Dette er litt i underkant av ti prosent av brutto forbrenningsutslipp fra feltet, som totalt er på omtrent 100 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e i referansecaset. Forskjellen på brutto og netto forbrenningsutslipp skyldes hovedsakelig fortrengning av annen olje- og gassproduksjon.

---

Resultatet er følsomt for størrelsen på fortrenningseffekten i olje- og gassmarkedene. Denne effekten utgjør omtrent 70 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for olje og 1,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for gass, i referansecaset. Substitusjonseffekter og fortrenning av annen relativt mer utslippsintensiv produksjon, bidrar også til å dempe netto utslippsøkning fra Breidablikk noe.

Selv om Vista Analyse i denne rapporten beskriver mange usikre faktorer, er det fortsatt faktorer Vista Analyse ikke har tatt eksplisitt hensyn til. Viktigst er kanskje at fortrent produksjon helt eller delvis kan bli produsert senere. Det bidrar til tilfellet til større nettoutslipp enn Vista Analyse har beregnet.

Denne rapporten, utarbeidet for Equinor, analyserer brutto- og netto forbrenningsutslipp fra olje og gass produsert på Breidablikk-feltet. Analysen gjennomføres ved bruk av modellen VISTA-NETTO, basert på tidligere arbeid fra Vista Analyse (Vista Analyse, 2023).

Breidablikk-feltet ligger i den midtre delen av Nordsjøen og drives via Grane-plattformen. Feltet er i operasjon, ble godkjent for produksjon frem til 2044 i PUD fra 2021.

#### 4.2 Breidablikk fører til økte forbrenningsutslipp i verden, men nettoutslippene er betydelig lavere enn bruttoutslippene

Brutto forbrenningsutslipp fra Breidablikk beregnes basert på antatt forbrenning av all olje og gass som produseres fra feltet, inkludert produksjonsutslipp. Totale brutto forbrenningsutslipp er anslått til å være rundt 100 millioner tonn CO<sub>2</sub>-e over feltets levetid, men noe mindre fra casene med kortere produksjonshorisont. Dette inkluderer både olje- og gassproduksjon, men sluttbrukers forbrenning av olje- og gassproduksjonen fra feltet står for den største andelen av utslippene, da gass utgjør kun rundt 2 % av produksjonen.

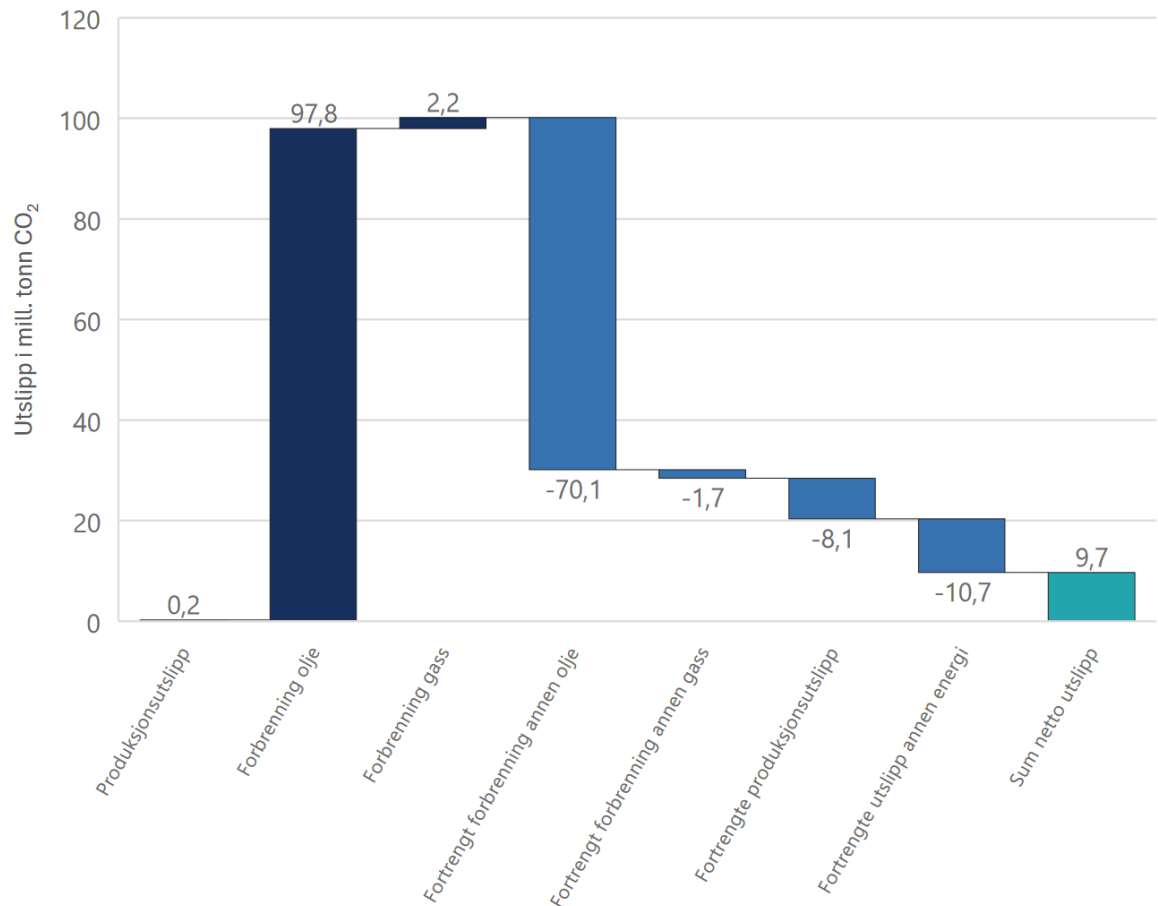
Vista Analyse sitt hovedresultat er at utvinning av olje og gass fra Breidablikk medfører totale netto forbrenningsutslipp på 9,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, i referansecaset. Dette er litt i underkant av ti prosent av brutto forbrenningsutslipp fra feltet.

Netto forbrenningsutslipp er lavere enn brutto, da det her tas hensyn til fortrenning av annen olje- og gassproduksjon, samt substitusjon mot andre energikilder som kull og elektrisitet. Netto utslipp varierer mellom casene, og resultatene avhenger i stor grad av hvordan olje- og gassmarkedene tilpasser seg økt produksjon fra Breidablikk, som igjen er avhengig av tilbuds- og etterspørselastisitetene i markedene.<sup>1</sup>

Figur 16 illustrerer bidraget fra hvert element i beregningen av netto forbrenningsutslipp fra Breidablikk, for referansecaset.

---

<sup>1</sup> Etterspørselastisiteten sier hvor mye forbruket av en vare endrer seg i prosent, når prisen på varen øker med én prosent, og tilsvarende for tilbudsastisiteten. Det er forholdet mellom de to som avgjør markedsresponsen



Kilde: Vista Analyse

**Figur 16:** Referansecaset (case 1): Hvert elements bidrag i beregningen av netto forbrenningsutslipp.

De mørkeblå stolpene til venstre i figuren utgjør til sammen det som kalles *brutto* forbrenningsutslipp. Den turkise stolpen til høyre i figuren angir totale *netto* forbrenningsutslipp. De lysere blå stolpene er markedseffekter, som viser ulike former for fortrenget utslipp andre steder, og som utgjør forskjellen på brutto og netto forbrenningsutslipp.

Den viktigste faktoren i beregningen av utslippene er sluttbrukers forbrenning av hydrokarboner fra Breidablikk. Dette utgjør 97,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for olje og 2,2 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for gass. Produksjonsutslippene fra feltet (scope 1 og 2) utgjør til sammenligning kun en svært liten del, på 0,24 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e.<sup>2</sup>

Den største fortrengeeffekten skjer gjennom at produksjonen fra Breidablikk utkonkurrerer noe annen produksjon i resten av verden, som dermed heller ikke forbrennes i sluttbruk. Denne effekten utgjør 70,1 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for olje og 1,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for gass.

I tillegg kommer fortrenget produksjonsutslipp fra den olje- og gassproduksjonen som utkonkurreres. Denne effekten utgjør 8,1 millioner tonn CO<sub>2</sub>-e. Forskjellen i Breidablikks produksjonsutslipp og de fortrenget produksjonsutslippene er omtrent 7,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e.

<sup>2</sup> Alle casene har relativt lave produksjonsutslipp sammenliknet med utslippene ved sluttbrukers forbrenning

Prisreduksjonen på olje og gass, som følger av det økte tilbudet fra Breidablikk, påvirker også bruken av andre energikilder, slik som kull. Denne effekten medfører fortrente utslipp på omtrent 10,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, i dette caset.

### 1.3 Vista Analyse analyserer tre case, som varierer etter produksjonshorisont og om Grane-plattformen elektrifiseres.

Equinor har gitt Vista Analyse tre ulike case for produksjon og utslipp, som varierer avhengig av elektrifisering av Grane-plattformen og lengden på produksjonen. I alle casene legges det til grunn at all produksjon av hydrokarboner fra feltet går til forbrenning, men Vista Analyse gjør også en sensitivitetsanalyse der en andel går til ikke-forbrenningsformål.

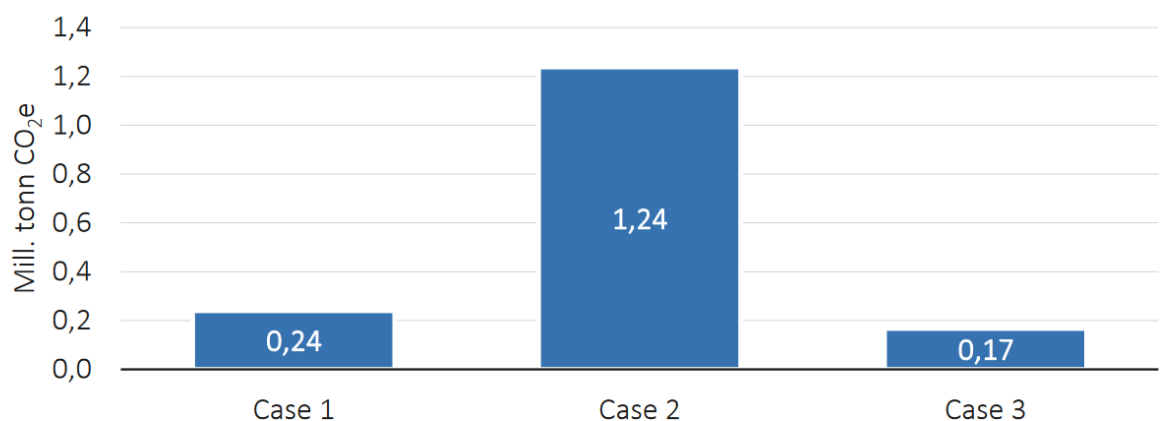
**Tabell 4:** Oversikt over de ulike casene.

Case	Produksjon (Mill. Sm <sup>3</sup> o.e.)	Produksjonsutslipp (Mill. tonn CO <sub>2</sub> e)	Produksjonsstopp og ressurser	Elektrifisering	Beregningsmetode for produksjonsutslipp
1 (ref.)	37,298	0,240	2060 (RK1-5)	Ja	Marginale
2	37,303	1,238	2060 (RK1-5)	Nei	Marginale
3	31,236	0,167	2044 (RK1-3)	Nei	Marginale

Kilde: Vista Analyse

Med unntak av case 3, som har en noe lavere produksjonsprognose, er forventet produksjon av olje og gass nokså like i de øvrige casene, på rundt 37 mill. standard kubikkmeter (Sm<sup>3</sup>) oljeekvivalenter, og nesten hele produksjonen er olje, ikke gass.

Skillet mellom casene er større i forventede produksjonsutslipp, som vist i Figur 17 under.



Kilde: Vista Analyse

**Figur 17:** Produksjonsutslipp fra Breidablikk-feltet for hvert case i rapporten.

De høyeste produksjonsutslippene er forventet i case 2 på 1,24 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, som er case uten elektrifisering av Grane-plattformen og med lang produksjonshorisont. De laveste produksjonsutslippene er i case 3, der produksjonshorisonten er kortere, og hvor det heller ikke er lagt til grunn elektrifisering.



---

I referansecaset, case 1, er produksjon til 2060 og elektrifisering i 2030 lagt til grunn for prognosen. Dette gir produksjonsutslipp på 0,24 mill. tonn CO<sub>2</sub> e.

#### 4.3 Netto forbrenningsutslipp varierer mest med markedsresponsen, mindre på tvers av produksjonscasene

I alle casene er totale netto forbrenningsutslipp fra Breidablikk større enn null, når Vista Analyse legger til grunn sitt hovedanslag på tilbuds- og etterspørselastisiteter i markedene. Disse hovedresultatene per case er indikert med mørkeblå sirkler i Figur 18, som gir en oversikt over forskjellen på brutto og netto forbrenningsutslipp for hvert case i analysen.

Det betyr at produksjonen fra Breidablikk medfører økt netto forbrenning av hydrokarboner i verden, også når man tar hensyn til annen fortrent produksjon, forskjeller i produksjonsutslipp og substitusjon mot andre energikilder.

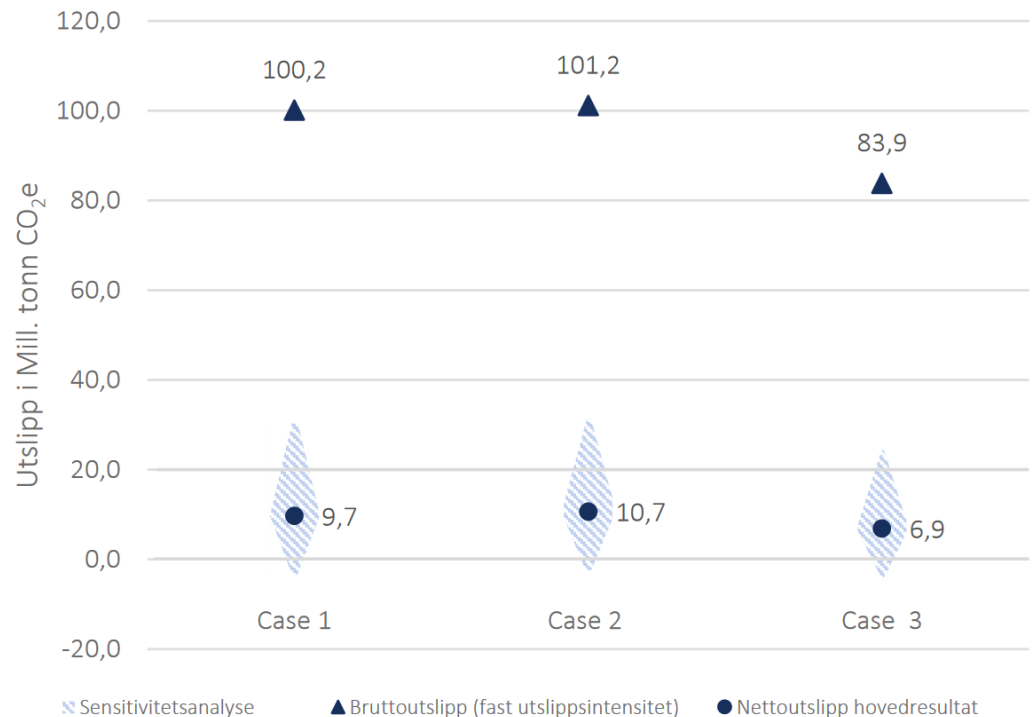
Den viktigste faktoren i forskjellen mellom brutto og netto forbrenningsutslipp fra Breidablikk er fortrenningseffekten i olje- og gassmarkedene, som avhenger av elastisitetene i markedene. Det er imidlertid vanskelig å avgjøre presist hvilke estimater fra litteraturen som best estimerer disse. Derfor indikerer Vista Analyse en usikkerhet i beregningene ved å vise et spenn av nettoutslipp, for hvert case. Dette spennet, som er basert på det Vista Analyse mener er øvre og nedre troverdige estimater fra elastisitetslitteraturen, er illustrert av de skraverete feltene i Figur 18.<sup>3</sup>

Vista Analyse benytter en langsiktig tilbudselasticitet på 0,59 (med et spenn mellom 0,40 og 0,90), og en etterspørselelasticitet på -0,23 (med et spenn mellom -0,15 og -0,37). Både tilbuds- og etterspørselastisiteten er justert noe ned fra 2023-analysen, fra henholdsvis 0,71 og -0,26, noe som trekker i hver sin retning på markedsresponsen. Vista Analyse har benyttet forskningslitteratur på langsiktige elastisiteter for å komme frem til elastisitetene som brukes i modellen.

Den store betydningen av markedsrespons, og spennet i denne, gjør at det sannsynlige utfallsrommet på nettoutslippene er større innad i hvert case, for ulik markedsrespons, enn de er på tvers av casene, for samme markedsrespons. Høyeste netto forbrenningsutslipp finner Vista Analyse i case 2, med omtrent 10,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, mens de laveste nettoutslippene er i case 3, med 6,9 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e. Dette er en forskjell på 3,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e. Til sammenlikning utgjør spennet mellom høy og lav markedsrespons i referansecaset en forskjell i utslipp på 33,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e.

---

<sup>3</sup> De skraverete feltene er tynnere i endene for å illustrere at Vista Analyse mener det er mindre sannsynlig at den reelle nettoeffekten er i enden av spennet, enn i området rundt hovedanslaget.



Kilde: Vista Analyse

**Figur 18:** Brutto og netto forbrenningsutslipp, per case.

#### 4.4 Analyser av netto forbrenningsutslipp er forbundet med relativt stor usikkerhet

Selv om nettoutslipp kan sees på som en mer komplett fremstilling av utslipp enn bruttoutslipp, siden også markedseffekter er med, er det samtidig mye usikkerhet, da resultatet avhenger av forutsetningene som legges til grunn.

Den viktigste forutsetningen gjelder forventet markedsrespons, som beskrevet over. Andre viktige forutsetninger er graden av substitusjon i andre markeder og utslippsintensiteten i fortrengt produksjon. Til slutt avhenger resultatene også av forventninger om produksjonen fra Breidablikk, og hva produksjonsutslippene er i disse tilfellene.

Selv om Vista Analyse i denne rapporten beskriver mange usikre faktorer, er det fortsatt faktorer Vista Analyse ikke har tatt eksplisitt hensyn til. Viktigst er kanskje at fortrengt produksjon helt eller delvis kan bli produsert senere. Det bidrar i tilfellet til større nettoutslipp enn Vista Analyse har beregnet.

Vista Analyse understreker at analysen av nettoutslipp avhenger av en rekke feltspesifikke forhold. Det gjelder valget av tidshorisont, analyseår, utslippsintensiteter, og andre viktige forhold. Dessuten vil ny forskning endre på forutsetningene som brukes. Denne rapporten kan ikke brukes ukritisk for å analysere netto utslippseffekter av andre felt.

#### 4.5 Sensitivitetsanalyse: Fallende andel til forbrenning

Til nå har Vista Analyse lagt til grunn at alle produserte hydrokarboner går til forbrenning. Dersom Vista Analyse antar at andelen som går til forbrenning er fallende i feltets levetid, gir det netto forbrenningsutslipp som indikert i tabellen under.

Denne sensitivitetsanalysen er kun gjort for det midlere alternativet for markedsrespons. Lavere markedsrespons vil redusere nettoutslippene; høyere markedsrespons vil øke nettoutslippene.

**Tabell 5:** Sensitivitetsanalyse: Netto forbrenningsutslipp fra Breidablikk, gitt fallende forbrenningsandel i feltets levetid (mill. tonn CO<sub>2</sub>-e).

	100 % forbrenningsandel	Fallende forbrenningsandel
Case 1	9,7	6,9
Case 2	10,7	7,9
Case 3	6,9	5,5

Kilde: Vista Analyse

For å utarbeide sensitivitetsanalysen om fallende forbrenningsandel har vi benyttet tall fra IEA (IEA World Energy Outlook, 2023) og beregnet fremtidig utslippsintensitet for verdens oljeforbruk ut ifra disse tallene. Dette er et anslag med stor usikkerhet, som må brukes først og fremst som illustrasjon.

Hvor stor andel av olje og gass som selges, forbrennes, og bidrar til økt konsentrasjon av klimagasser i atmosfæren er krevende å anslå. For noen anvendelser, som bruk av olje og gass til transport, oppvarming eller energiproduksjon, er forbrenningsandelen nær 100 prosent og skjer umiddelbart ved forbruk. For andre anvendelser, som petrokjemi eller produksjon av asfalt, vil andelen som forbrennes umiddelbart være vesentlig lavere.

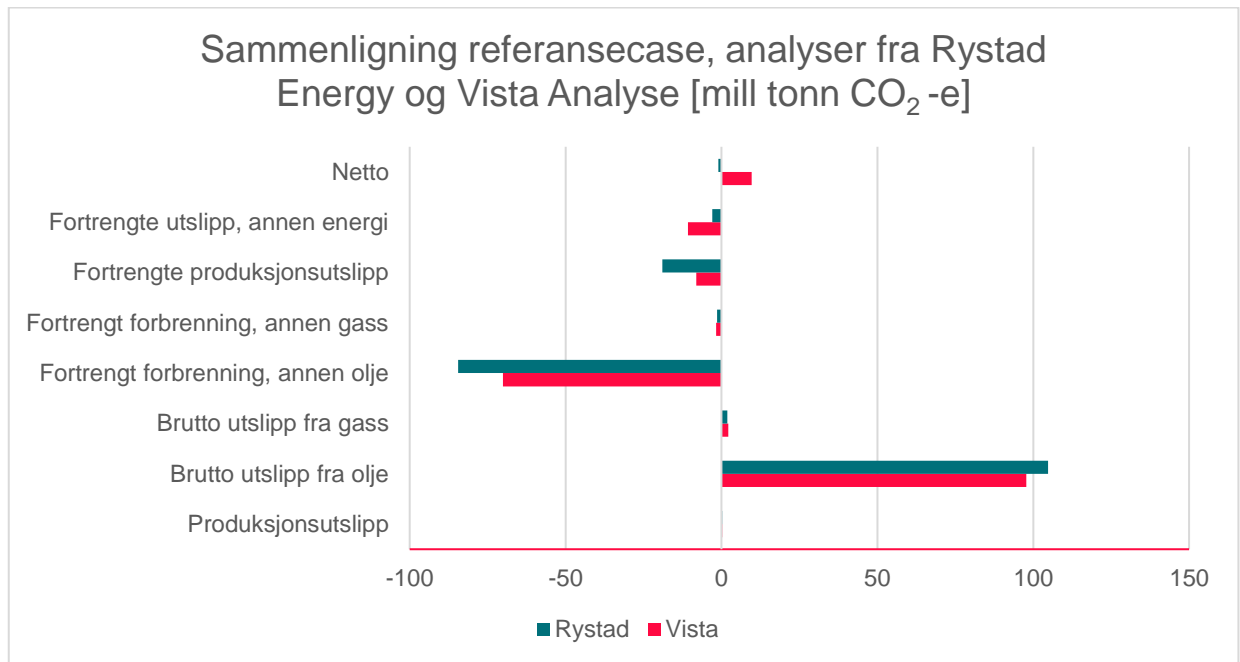
Over tid kan andelen av CO<sub>2</sub>-innholdet som havner i atmosfæren likevel gradvis bli høyere. For eksempel kan plast etter hvert havne i forbrenningsanlegg eller deponier der de bidrar til utslipp av klimagasser. Det kan også havne i naturen, som ikke hensyntas i en analyse av CO<sub>2</sub>-utslipp. Fordi andelen olje som går til petrokjemi er forventet å øke, mens andelen som går til blant annet transport er forventet å synke, så gir IEAs tall en synkende utslippsintensitet ved forbruk av olje. Det tar imidlertid ikke fullt ut høyde for forsinkede utslipp senere i verdikjeden.

## 5 Utfallsrom - Sammenligning mellom Rystad Energy og Vista Analyse

På grunn av lavere gassandel enn andre felt på norsk sokkel, samt noe tyngre olje, vil Breidablikk gi høyere netto klimagassutslipp enn et gjennomsnittlig norsk olje- og gassfelt.

Rystad Energy og Vista Analyse har beregnet netto forbrenningsutslipp for Breidablikk i sine 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 er basert på estimater fra forskning i den foreliggende rapporten.

Figur 19 viser en sammenligning av resultater for nettoutslipp fra Vista Analyse og Rystad Energy for referansecaset.



**Figur 19:** Sammenligning av resultater for nettoutslipp fra Vista Analyse og Rystad Energy for referansecase gitt i mill. tonn CO<sub>2</sub>-e.

Ifølge Rystad Energy vil referansecaset for Breidablikk redusere globale utslipp med 1 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e totalt, mens Vista konkluderer med at globale utslipp vil øke med 9,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e totalt. Dersom man tar hensyn til andelen ikke-energirelaterte utslipp viser Rystad Energy at referansecaset for Breidablikk vil redusere globale utslipp med 3,4 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, mens Vista Analyse viser at de globale utslippene vil øke med 6,9 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e.

Det er flere årsaker til ulikheter mellom analysene fra Rystad Energy og Vista Analyse:

#### **Brutto forbrenningsutslipp av olje og gass produsert fra Breidablikk**

Rystad Energy har estimert brutto forbrenningsutslipp fra Breidablikk til 105 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, mens Vista Analyse har brukt samme faktorer som Equinor og estimert 100 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for referansecaset (hvorav 97,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e fra olje og 2,2 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e fra gass). Rystad inkluderer i tillegg utslipp for raffinering av Breidablikk-oljen, som vil være noe høyere enn gjennomsnittlig som en konsekvens av oljekvaliteten (relativt tung olje).

#### **Effekter i olje- og gassmarkedet i form av fortrenget annen produksjon og netto økning i forbruk**

Vista analyse sier at Breidablikk vil fortrenge annen oljeproduksjon gjennom markedsresponsen i olje- og gassformarkedet. Dette vil gi reduserte utslipp på -70,1 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for olje og 1,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e fra gass. Rystad Analyse har estimert at reduserte utslipp vil utgjøre -84,5 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for olje og 1,9 mill. tonn CO<sub>2</sub>-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 den ulike 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 Breidablikk vil fortrenge produksjonsutslipp på -8,1 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e fra olje og -1,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e fra gass. Rystad Energy estimerer at Breidablikk vil fortrenge produksjonsutslipp på -18,4 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e fra olje og -0,4 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e fra gass.

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

Rystad Energy estimerer at Breidablikk vil fortrenge produksjonsutslipp tilsvarende -2,5 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e for olje og -0,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e fra gass. Vista Analyse estimerer at Breidablikk vil fortrenge produksjonsutslipp på -10,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e.

## **6 Konsekvenser av forbrenningsutslipp på miljøet i Norge**

### **6.1 Globale klimagassutslipp – Scenarioer og karbonbudsjett**

IEA presenterer som del av sin World Energy Outlook 2023 tre hovedscenarier for utvikling av globale klimagassutslipp (IEA World Energy Outlook, 2023). Net Zero Emissions scenarioet (NZE) er et normativt scenario som beskriver hva som skal til for å oppnå netto null utslipp i 2050 og samtidig begrense global oppvarming til 1,5 °C. Announced Pledges scenarioet (APS) illustrerer effektene av at alle land og myndigheter når sine annonserte ambisjoner og mål for å nå netto null i 2050, mens Stated Policies scenarioet (STEPS) beskriver utviklingen av globale klimagassutslipp og temperaturøkning basert på faktisk utvikling i energipolitikken. I denne rapporten har vi lagt APS-scenarioet til grunn, i samsvar med utredningen for Energidepartementet i 2023 (Rystad Energy, 2023).

Totale globale klimagassutslipp i 2022 var ifølge United Nations Environment Programme (UNEP) rett i overkant av 57 Gt CO<sub>2</sub> ekvivalenter (UNEP, 2023). I henhold til IEA var de globale energirelaterte utslippene i 2022 37 GtCO<sub>2</sub> (IEA World Energy Outlook, 2023). De globale klimagassutslippene basert på IEA sine utviklingsscenarier vil i 2030 være 35, 31 og 24 Gt CO<sub>2</sub> for henholdsvis STEPS, APS og NZE. For 2050 vil utslipp i henhold til scenarioene STEPS og APS være henholdsvis 30 og 12 Gt CO<sub>2</sub>.

FNs Klimapanel, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), beskriver en tilnærmet lineær sammenheng mellom kumulative utslipp av CO<sub>2</sub> og resulterende global oppvarming (IPCC, 2021). I sin sjette hovedrapport (AR6) estimerer FNs Klimapanel at hvert 1000 Gt kumulative CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. Tilsvarende tall, for å begrense oppvarmingen til 2 °C Celsius er henholdsvis 2300, 1350 og 900 Gt CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub>-relaterte klimagasser som CH<sub>4</sub> (metan) og N<sub>2</sub>O (lystgass) på tidspunktet når net-zero inntreffer ( $\pm 220$  Gt CO<sub>2</sub>), geofysiske usikkerheter rundt klimaresponsen av disse ikke CO<sub>2</sub>-relaterte klimagassene ( $\pm 220$  Gt CO<sub>2</sub>), og geofysiske usikkerheter knyttet til antatt historisk oppvarming ( $\pm 550$  Gt CO<sub>2</sub>) (IPCC, 2021).

## 6.2 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 0,1 °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.

### 6.3 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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.

---

## 7 Oppsummering

Norge er en viktig leverandør av olje og gass til det globale markedet, og nesten all olje og gass som produseres på norsk sokkel eksporteres (Norsk Petroleum, 2024). Breidablikk utgjør ~1% av Norges samlede olje- og gassproduksjon mellom 2023-2060. Feltet har en svært lav gjennomsnittlig utslippsintensitet på ca. 1 kg CO<sub>2</sub>/fat og vil således bidra til å redusere utslippsintensiteten på norsk sokkel. På grunn av den lave utslippsintensiteten utgjør oppstrømsutslippene kun ca. 0,2% av brutto utslipp.

Rystad Energy og Vista Analyse har analysert brutto og netto utslippseffekter av forbrenningsutslippene fra Breidablikk for IEAs APS (Announced Pledges Scenario) scenario tre caser:

1. Referansecase: Produksjonsvolum, ressursklasse 1-5 inkludert elektrifisering av Grane, levetid til 2060
2. Produksjonsvolum, ressursklasse 1-5 uten elektrifisering av Grane, levetid til 2060
3. Produksjonsvolum, ressursklasse 1-3 inkludert levetid til 2044 og ingen elektrifisering av Grane

På grunn av lavere gassandel enn andre felt på norsk sokkel, samt noe tyngre olje, vil Breidablikk gi høyere netto klimagassutslipp enn et gjennomsnittlig norsk olje- og gassfelt.

Ifølge Rystad Energy vil referansecaset for Breidablikk over en levetid på 38 år redusere globale utslipp med 1 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e totalt, mens Vista konkluderer med at globale utslipp vil øke med 9,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e totalt, gitt IEAs APS scenario. Dersom man tar hensyn til at en del av produksjonsvolumene vil gå til ikke-energirelaterte formål viser Rystad Energy at referansecaset for Breidablikk vil redusere globale utslipp med 3,4 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e, mens Vista Analyse viser at de globale utslippene vil øke med 6,9 mill. tonn CO<sub>2</sub>-e.

Analysene viser at nettoutslipp er vesentlig lavere enn bruttoutslipp og utgjør mellom -1-10% av bruttoutslippene for referansecaset.



## 8 Liste over forkortelser

API	American Petroleum Institute gravity (et mål på hvor tung oljen er, Lav API = høy egenvekt/tung olje)
APS	Announced Pledges Scenario
CO <sub>2</sub> -e	CO <sub>2</sub> -ekvivalent er en enhet for klimagassutslipp som tilsvarer globalt oppvarmingspotensial for ulike klimagasser over 100 år
ED	Energidepartementet
Fat o.e.	Fat olje ekvivalenter
FN	Forente Nasjoner
IEA	International Energy Agency (det internasjonale energibyrådet)
IPCC	Energidepartementet til FNs Klimapanel
LHV	Nedre brennverdi (MJ/kg)
NZE	Net Zero Emissions
PUD	Plan for utbygging og drift
RCP4.5	IPCC scenario – Representative Concentration Pathway 4.5
STEPS	Stated Policies Scenario

## 9 Referanser

- Energidepartementet. (2024). *Høringsnotat - Forslag til program for faguttrening: Forbrenningsutslipp fra olje og gass utvunnet på norsk kontinentalsokkel.*
- 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. (2023). *IEA World Energy Outlook 2023*. Hentet fra <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
- 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/produksjon-og-eksport/eksport-av-olje-og-gass/>
- Norsk Petroleum. (2024). Hentet fra <https://www.norskpetroleum.no/kalkulator/om-kalkulatoren/>
- Norsk Rødliste. (2021). *Norsk rødliste for arter 2021*. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>
- NVE. (2024). Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/hvor-kommer-stroemmen-fra/>
- Rystad Energy. (2023). *Netto klimagassutslipp fra økt olje- og gassproduksjon på norsk sokkel*.
- Rystad Energy. (2024). *Breidablikk emissions study*.
- SSB. (2021). *SSB.no*. Hentet fra [https://www.ssb.no/\\_attachment/404602/](https://www.ssb.no/_attachment/404602/)
- UNEP. (2023). *UNEP Emissions Gap Report 2023*. Hentet fra [https://www.unep.org/interactives/emissions-gap-report/2023/#section\\_0](https://www.unep.org/interactives/emissions-gap-report/2023/#section_0)
- Vista Analyse. (2023). *Netto forbrenningsutslipp av økt norsk petroleumsproduksjon*.
- Vista Analyse. (2024). *Forbrenningsutslipp fra Breidablikk*.