



GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS, STANFORD UNIVERSITY  
KNIGHT MANAGEMENT CENTER, STANFORD CA 94305

BÅRD HARSTAD

THE DAVID S. LOBEL PROFESSOR IN BUSINESS AND SUSTAINABILITY  
PROFESSOR OF POLITICAL ECONOMY

[harstad@stanford.edu](mailto:harstad@stanford.edu)

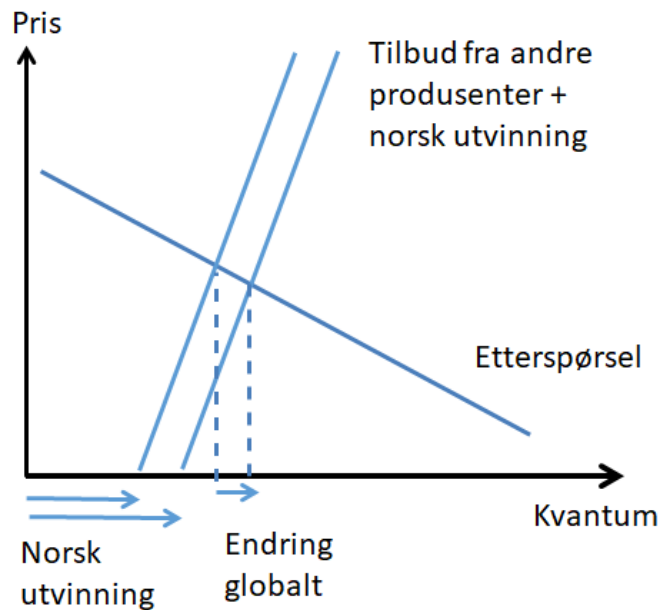
PALO ALTO: 16. NOVEMBER, 2023

# VITNEFORKLARING: GLOBALE KLIMAEFFEKTER AV NORSK UTVINNING

Hva blir globale effekter av økt norsk utvinning av olje/gass?

1. Effekt på etterspørsel
2. Effekt på tilbudet til andre produsenter
3. Effekt av lang tidshorisont
4. Effekt av raskere transisjon
5. Politiske/statsvitenskapelige momenter
6. Konklusjon

## Globale effekter av økt utvinning (statisk analyse):

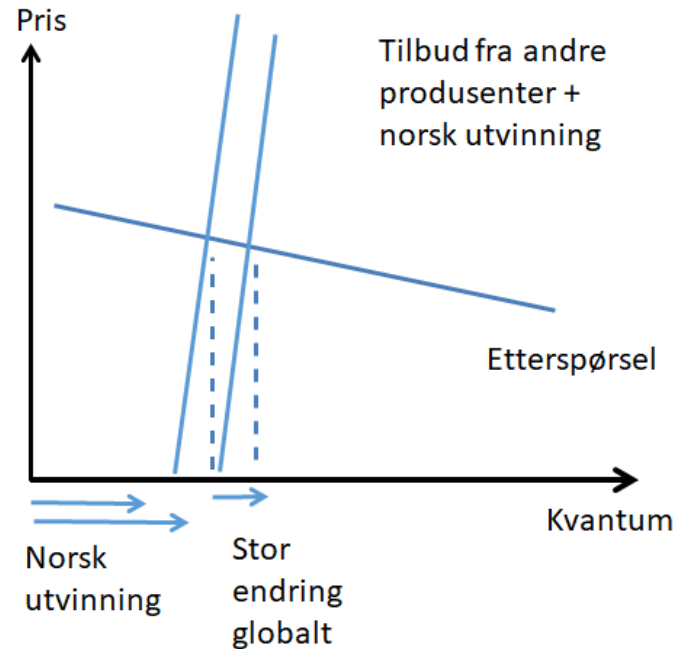


Om Norge tilbyr mer olje, går oljeprisen litt ned.

Det er derfor andre aktører endrer adferd:

Konsumenter etterspør mer;

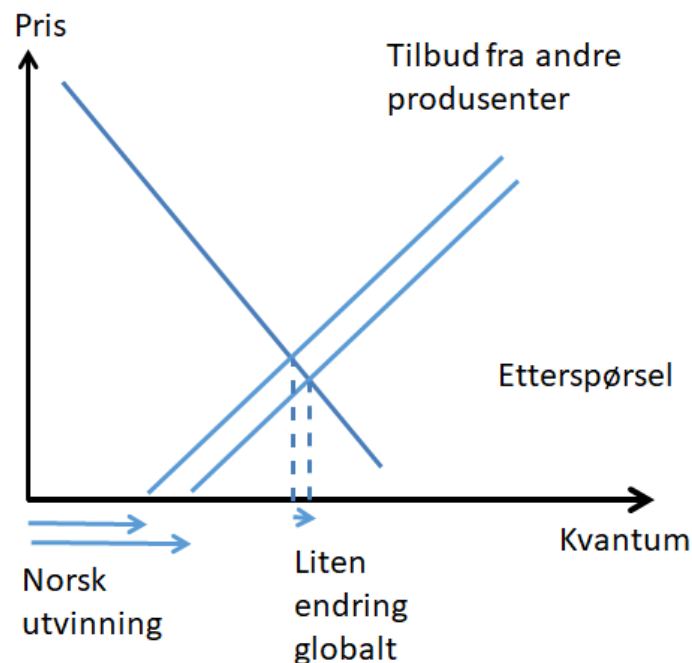
Produsenter tilbyr mindre.



Om konsumentene er tilpasningsdyktige, kjøper de en god del mer. Da er etterspørselastisiteten stor (etterspørselen er nokså flat).

I denne figuren er tilbudet fra andre produsenter lite påvirket av pris; slik at tilbudssideelastisiteten er liten (tilbudskurven er bratt).

Økt produksjon gir da en nesten like stor økning i global produksjon.



Om konsumentene er lite tilpasningsdyktige, kjøper de omtrent det samme selv om prisen faller. Da er etterspørselastisiteten liten.

I denne figuren er tilbudssideelastisiteten stor.

Økt produksjon vil da gi en svært liten økning i global produksjon, fordi andre produsenter vil kutte sin produksjon når prisen går ned.

Om utvinningen som fortrenses er mer forurensende enn norsk utvinning, så kan klimaeffekten av norsk utvinning være positiv.

Er dette realistisk?

For å finne svaret må vi kjenne elasticiteten (dvs, stigningstallet) på både etterspørselssiden og tilbudssiden.

Begge er svært usikre, spesielt på lang sikt.

Alle estimer blir spekulative og må tas med en klype salt.

Vi bør være føre var, og gjøre konservative forutsetninger.

## 1. Etterspørselastisiteten

For å beregne denne må en observere endringer i pris og konsum.

Det er en rekke endringer i kortsiktige priser som en ofte tar utgangspunkt i, og basert på disse kan det se ut som at etterspørselen endrer seg lite.

Dersom prisene endrer seg over flere måneder i strekk ser en større endringer i forbruk.

Heller ikke disse er spesielt relevante dersom spørsmålet er hvor mye forbruket endrer seg på svært lang sikt dersom Norge utvinner mer.

For et slikt formål er det nødvendig å se på hvordan forventninger til prisendringer minst ti-tyve år fram i tid påvirker forbruket. En slik tidshorisont gir konsumenter mulighet til å tilpasse seg ved valg av vaner, elektriske varer, transportmiddel og enøk-tiltak.

## 1.1. Estimat

Buchsbaum (2023):

“to empirically estimate a long-run price elasticity, one must leverage a persistent source of price variation that gives consumers time to adjust their behaviors and investments and reach a new equilibrium. Sources of persistent exogenous price variation are rare, however...”

De to beste studiene tar utgangspunkt i lovendringer som påvirker konsumentene i en region om gangen.



Deryugina, MacKay and Reif (2019) tar utgangspunkt i en lovendring og finner at konsumentenes tilpasning (for strøm) i Illinois er tre ganger så høy for tidshorisonter på to år, som for tidshorisonter på ½ år. De skriver:

“we estimate that the price elasticity of demand grows from  $-0.09$  in the first six months to  $-0.27$  two years later... We show that residential electricity consumers take multiple years to adjust to price changes.”

Li and Woo (2022) (“commercial electricity demand”):

“we review the fourteen studies...”

“price elasticity estimates... short-run:  $-0.14$  to  $-0.44$ ; and... long-run:  $-0.32$  to  $-1.89$ ...”

Buchsbaum (2023), University of Chicago:

“I find that consumers are sixteen times as responsive to prices in the long run [30-40 years] compared to the short-run, with elasticity estimates of -2.24 and -0.14 respectively.”

[This is] consistent with learning and differential appliance adoption over time...”

Det er rimelig å tro at det meste av tilpasningen skjer i løpet av de første 10-15 år.

Dette er for strøm, totalt sett. For én energikilde, som olje, vil konsumentene ha substitutter (andre energikilder). Dette bidrar til en enda høyere elastisitet.

**A1. OED tar utgangspunkt i at etterspørselastisiteten er -0,11.**

Et lavt tall er helt avgjørende for OEDs konklusjon:

«Økt norsk oljeproduksjon gir nøytral klimaeffekt i hovedscenarioet [kun om en antar] en økning av etterspørselastisiteten eller reduksjon i tilbudselasititeten på nesten 50% fra det som ligger i hovedscenarioet.» (Rystad Energy)

Som Buchsbaum (2023) finner, er det snakk om langt mer enn 50% så stor elastisitet på lang sikt som på kort sikt.

Da blir effekten av norsk oljeproduksjon negativ.

### 1.3. Fører høyere priser til redusert konsum av energi?

I tråd med all forskning, vil energiforbruket øke dersom prisen på en energikilde faller. Økningen er spesielt stor på lang sikt, da konsumentene vil ha tid til å tilpasse sine vaner, elektriske varer, transportmønstre, og enøk-tiltak.

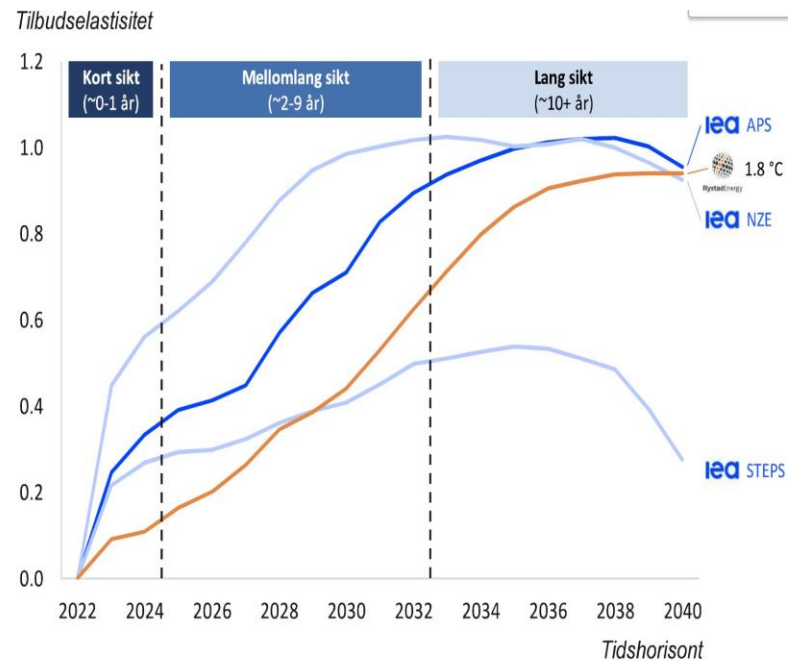
**A3.** OED bygger på antagelsen om at totalt forbruk av energi er konstant og upåvirket av markedsprisene.

OED ignorerer altså konsumentenes mulighet til å tilpasse seg høyere priser.

Antagelsen innebærer dessuten at det er perfekt substitusjon mellom ulike energikilder. Det er vel kjent at mens gass og kull er substitutter, så er andre energikilder i mindre grad substitutter for olje.

## 2. Tilbudselastisiteten for fossile brensler

OED bygger på analysen til Rystad Energy (RE). RE har gode data for kostnader til ulike produsenter. Om en velger en statistisk analyse, kan disse dataene brukes til å konstruere en tilbudskurve.



Figur 6: Estimert tilbudselastisitet for olje for ulike tidshorisoner og etterspørselsscenarioer

**A5.** OED går ut fra at tilbudsideelastisiteten er 1.

**A5.** OED ser eksplisitt bort fra en politisert tilbudsside, og antar alle produsenter er små.

## **2.1. Tilbudssiden er politisert**

Om prisen faller vil ikke nødvendigvis politikere i andre land redusere sin produksjon. I Norge kjenner vi til at når oljeprisen faller så har bransjeorganisasjoner (som Offshore Norge) hevdet at det er ekstra betimelig å åpne nye felt og investere i næringen for at den ikke skal miste kvalifisert arbeidskraft.

## **2.2. Markedsmakt og OPEC**

Når USA økte sin produksjon av olje, takket være den teknologiske utviklingen for skiferolje, så var OPEC sin umiddelbare reaksjon å øke produksjonen for å opprettholde sin markedsandel. OPEC endret senere sin strategi og selv om den har mindre makt enn før bidrar den til en usikker (og trolig lavere) tilbudssideelastisitet.

### 3. Effekt av lang tidshorisont

Beslutninger om utvinning har implikasjoner for flere tiår fremover:

- Kjent olje utvinnes over flere tiår,
- nye felt kan bli funnet,
- bruk/utvikling av teknologi øker sannsynligheten for at også senere felt blir åpnet, slik at oljealderen forlenges.

Vi bør derfor bruke et langsiktig perspektiv (og enda lenger enn OED gjør, når de bruker 2030 som analyseår).

Etterspørselstettheten er større på lang sikt fordi konsumentene vil ha bedre tid til å gjøre tilpasninger m.h.t. vaner, forbruk, varer, elektriske apparater, transportvaner, og enøktiltak.

På tilbudssiden vil produsenter også kunne tilpasse seg. Om en forventer lavere priser i framtiden vil pristagende profittmaksimerende produsenter tjene på å investere mindre i utviklingen av energikilder. Dette vil gjelde energikilder som olje og gass, men også fornybare energikilder (se avsnitt 3.4).

Det er flere årsaker til at de to elastisitetene endrer seg på ulikt.



### 3.3. Olje og gass er tømbar ressurs

Om en produsent utvinner mindre i 2030, har den mer på rot i 2035. På lang sikt er det en endelig mengde gass som er økonomisk gunstig å utvinne (eller «advantaged», som bransjen kaller det).

Om denne mengden uansett blir utvinnet før eller siden, så er elastisiteten på tilbudssiden nær null på lang sikt.

En statisk analyse fanger ikke opp at olje/gass er tømbar ressurs.

En statisk analyse er dermed ikke hensiktsmessig for OEDs formål.

**A6.** OED bygger på antagelsen om at elastisitetene på begge sider av markedet øker like mye når tidshorisonten er lang, «slik at effektene kansellerer hverandre...»

Mens etterspørselastisiteten er høy på lang sikt, kan tilbudsideelastisiteten være lav på lang sikt.

### 3.4. Mindre investeringer i fornybar energi ved lavere oljepris

Det er rimelig at investeringene i fornybar energi er mer prissensitive enn tilbudet av fossile brensler på lang sikt:

- Fornybar energi er ikke en tømbar ressurs;
- Fornybar energi umoden teknologi som det kan investeres mye i for å redusere kostnadene. Disse investeringene vil ikke materialiseres på kort sikt, men de vil det på lang sikt.

Dette betyr at økt utvinning i Norge kan fortrenge fornybar mer enn det fortrenger andre fossile kilder, spesielt når vi legger til grunn en langsiktig tidshorisont.

OED tar ikke hensyn til dette. Tvert i mot:

**A7.** OED bygger på antagelsen om at kraftmiksen på øvrige energikilder forblir uendret dersom oljeprisen faller.

## 4. Hva er effekten av raskere transisjon?

Raskere transisjon kan gi ledig kapasitet på tilbudssiden, noe som kan øke elasticiteten der.

**A8.** OED bygger sin konklusjon på at etterspørselstetthet er null om det blir raskere transisjon.

Antagelsen er korrekt dersom vi antar at det etableres et (a) globalt (b) tak (c) som settes uavhengig av oljepris. Da vil etterspørselstettheten bli 0. Men antagelsene er for sterke:

(a) Et globalt tak er lite realistisk.

(b) Heller enn et utslippstak vil noen land innføre CO<sub>2</sub> avgifter. Disse reduserer neppe elasticiteten.

(c) Kvotetaket er ikke gitt: Det er lettere å sette det lavt dersom prisen på fossile brensler er høy.

## 5. Politiske/statsvitenskapelige momenter

### 5.1. Forventinger og koordinering

Klimapolitikk som koordineringsspill: Investorer velger grønt om en ambisiøs politikk er realistisk. En ambisiøs politikk er realistisk om investorer velger grønt.

Investeringer i utvinning kan oppfattes som at en tror mindre på en framtidig ambisiøs klimapolitikk, og i tillegg vil norske investeringer gjøre en slik politikk vanskeligere å gjennomføre.

Begge deler kan få andre aktører til å investere mer i utvinning av fossile brensler og mindre i grønn/klimavennlig teknologi.

## 5.2. Fristelsene til å være gratispassasjerer øker

Om prisen på fossile brensler er lav, er det større fristelser for importører til å benytte seg av den lave prisen ved å stå utenfor klimasamarbeidet, ved å kutte mindre i utslipp/konsum, eller ved å «jukse» og slippe ut mer enn avtalt.

Norske investeringer i framtidig utvinning kan forsterke disse problemene, og dermed vanskeliggjøre ambisiøst klimasamarbeid på etterspørselssiden.

### 5.3. Lederskap og internasjonalt press

Det er vanskeligere for Norge å legge press på at andre land skal bidra, så lenge de kan peke på at Norge utvinner mye og tjener mye på utvinning av fossilt brensel.

Åpning av nye felt kan dermed ha en smitteeffekt på andre land og føre til at andre land også utvinner mer, eller velger å kutte mindre i egne utslipp.

## Antagelsene diskutert over – oppsummert:

- Etterspørselastisiteten er så lav som  $-0,11$ .
- Totalt energiforbruk er konstant og upåvirket av markedsprisene.
- Tilbudssideelastisiteten er 1.
- OED ser eksplisitt bort fra en politisert tilbudsside, og antar alle produsenter er små.
- Elastisitetene på begge sider av markedet øker like mye når tidshorisonten er lang, «slik at effektene kansellerer hverandre...»
- Kraftmiksen på øvrige energikilder forblir uendret om oljeprisen faller.
- Ignorerer at raskere transisjon kan øke tilbudssideelastisiteten.
- Etterspørselastisitet er null om det blir raskere transisjon.

## 6. Konklusjon

Problemene med antagelsene som OED bygger på er ikke kun at de er usikre og spekulative, men at (nesten) alle trekker i samme retning og i retningen av at etterspørselastisiteten undervurderes mens tilbudsideelastisiteten overvurderes i forhold til det som er realistisk på lang sikt.

Med mer realistiske antagelser vil klimaeffekten av norsk utvinning være langt mindre gunstig og mest sannsynlig negativ – selv før en tar hensyn til de politiske/statsvitenskapelige signaleffektene diskutert i avsnitt 5.

Signaleffektene i avsnitt 5 også viktige, og bidrar ytterligere til at klimaeffekten ved norske investeringer i nye felt (selv om disse også inneholder gass) mest sannsynlig er negativ.



## Referanser:

Asheim, Fæhn, Nyborg, Greaker, Hagem, Harstad, Hoel, Lund, og Rosendahl (2019): “The Case for a Supply-Side Climate Treaty,” Science Policy Forum 365(6451).

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aax5011>

Buchsbaum, Jesse (2023): “Are [residential] consumers more responsive to prices in the long run? Evidence from electricity markets,” U. of Chicago.

[https://jesse-buchsbaum.com/files/job\\_market\\_paper.pdf](https://jesse-buchsbaum.com/files/job_market_paper.pdf)

Deryugina, Tatyana, Alexander MacKay, and Julian Reif (2019): “The long-run dynamics of electricity demand: Evidence from municipal aggregation.” American Economic Journal: Applied Economics, 12(1): 86–114.

[https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1040619021001573?casa\\_token=hEoQTz\\_XRksAAAAA:pel5cul9UG\\_st1m55pGf\\_nDXtItS1rvDkvAvo9H1D5GeItIMbxurLpmNxOyHGkBk7UD\\_0zA](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1040619021001573?casa_token=hEoQTz_XRksAAAAA:pel5cul9UG_st1m55pGf_nDXtItS1rvDkvAvo9H1D5GeItIMbxurLpmNxOyHGkBk7UD_0zA)

Li, Raymond, og Leung, Guy C.K. (2021): “The relationship between energy prices, economic growth and renewable energy consumption: Evidence from Europe.” Energy Reports Volume 7, November 2021, Pages 1712-1719.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484721001992>

Li, Raymond and Woo, Chi-Keung (2022): “How price responsive is commercial electricity demand in the US?” The Electricity Journal Volume 35, Issue 1, January–February 2022.

[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3902789](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3902789)