



Hvordan fremtidig energibruk påvirker fornybarbrøken

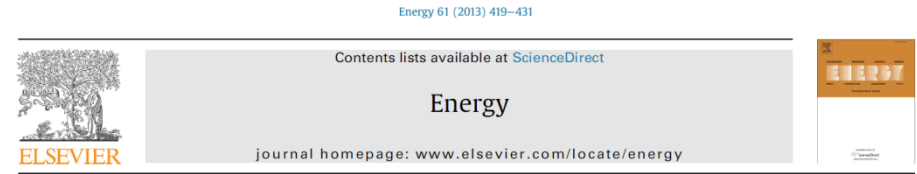
CenSES årskonferanse
9. - 10. desember 2013

Eva Rosenberg, Arne Lind og Kari
Espegren

Institutt for energiteknikk

Artikkelens innhold

- **Metodikk**
 - Energiframskrivninger mot 2050
 - ✓ Industri
 - ✓ Husholdninger
 - ✓ Service
 - ✓ Transport
 - Energisystemmodell (TIMES-Norway)
 - ✓ Struktur
- **Antagelser og scenarier**
 - Basisscenario
 - Etterspørselsscenarier
 - Sensitiviteter
- **Modellresultater**
 - Produksjon og eksport av elektrisitet
 - ✓ Vindkraft
 - Fornybarandel
 - Bygninger: Energitjenester, energibærere og energiteknologier
- **Konklusjoner**



The impact of future energy demand on renewable energy production
– Case of Norway



Eva Rosenberg*, Arne Lind, Kari Aamodt Espegren

Institute for Energy Technology (IFE), P.O. Box 40, NO-2027 Kjeller, Norway

ARTICLE INFO

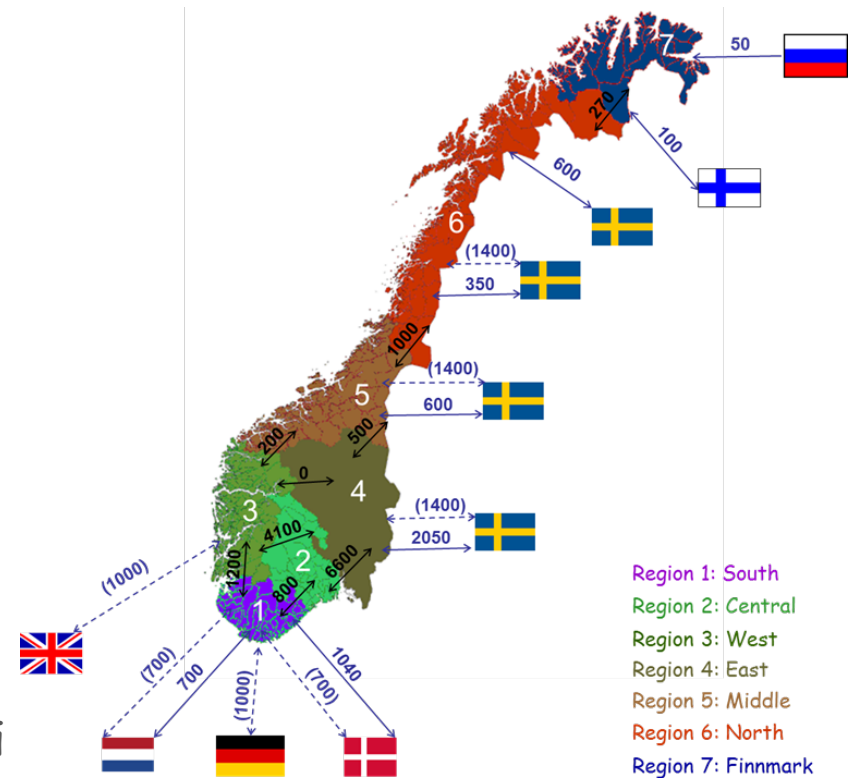
Article history:
Received 26 February 2013
Received in revised form
16 August 2013

ABSTRACT

Projections of energy demand are an important part of analyses of policies to promote conservation, efficiency, technology implementation and renewable energy production. The development of energy demand is a key driver of the future energy system. This paper presents long-term projections of the Norwegian energy demand as a top-down methodology of forecasting activities and intensities to estimate

TIMES-Norway

- Nasjonal, tekno-økonomisk optimaliseringsmodell
 - Høy tidsoppløsning
 - Modellhorisont: 2006 til 2050
- Norge er inndelt i 7 regioner
 - Utvexling av elektrisitet mellom regioner og naboland
- Modellen antar perfekt konkurranse og forutseenhet
- Energieterspørsel er eksogen input til modellen
 - 75-78 etterspørselskategorier i hver region



Mer informasjon: A. Lind et al. / Energy Policy 60 (2013) 364–377

Antagelser og scenarier

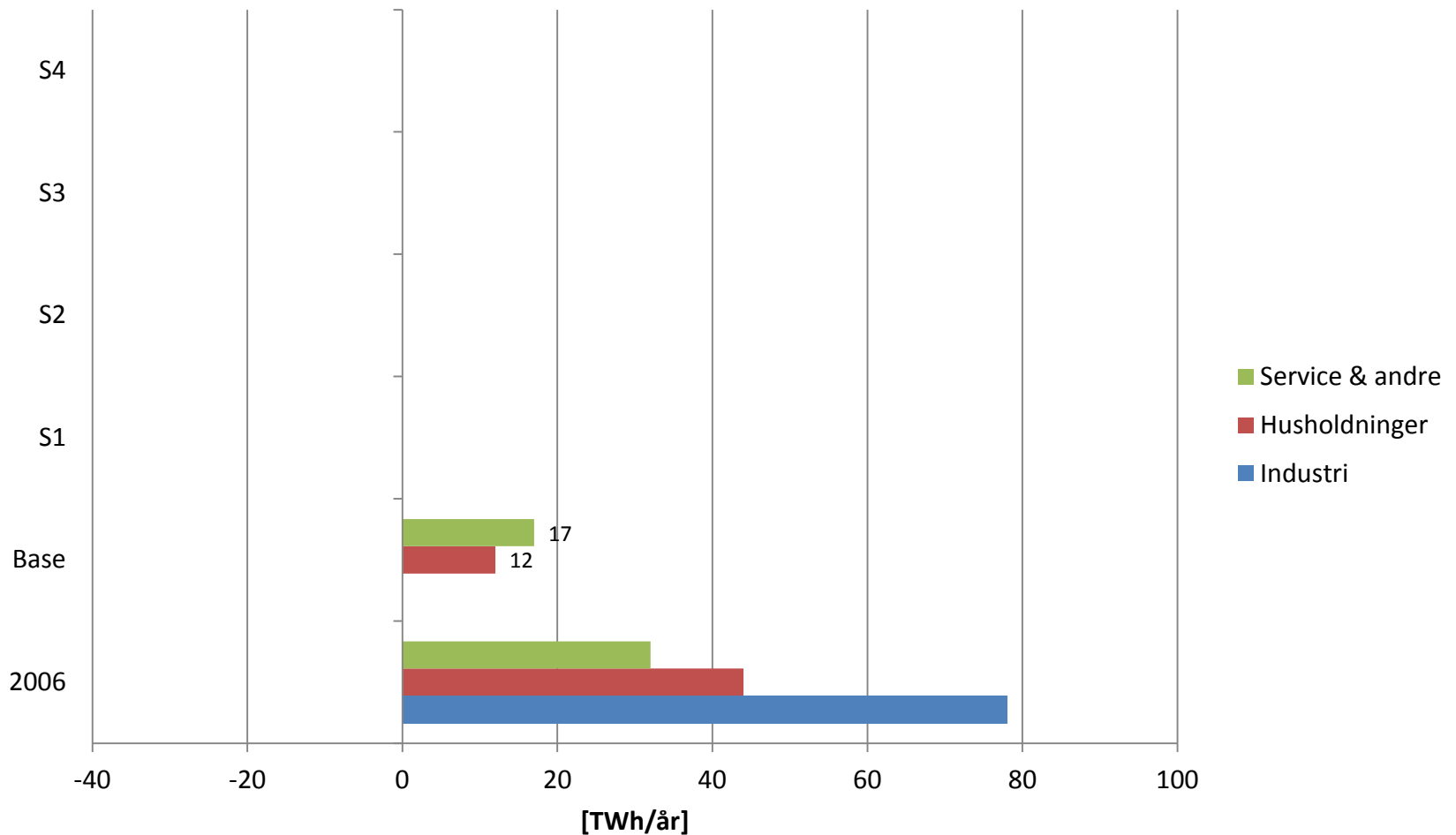
Basisscenario

- Inkluderer "alle" nasjonale virkemidler
 - El sertifikatmarkedet
 - ✓ Investeringer mulig fra 2012 til 2020
 - ✓ Sertifikatkostnader til 2035
 - Virkemidler fra Enova
 - ✓ Gyldig fra 2006 til 2020 (grunnet usikkerhet)
 - CO2-skatt
 - Øvrige skatter (holdes konstant på 2010-nivå)
- Fremtidige energipriser er identiske med «Current Policy Scenariet» fra ETP 2012
 - Priser på importerte bioenergiprodukter er satt noe høyere enn prisen på tilsvarende fossilt brensel
- Priser på eksport/import av elektrisitet er gitt eksogent
 - Basert på Nordisk ETP 2013
 - Prisprofilene er basert på historiske priser

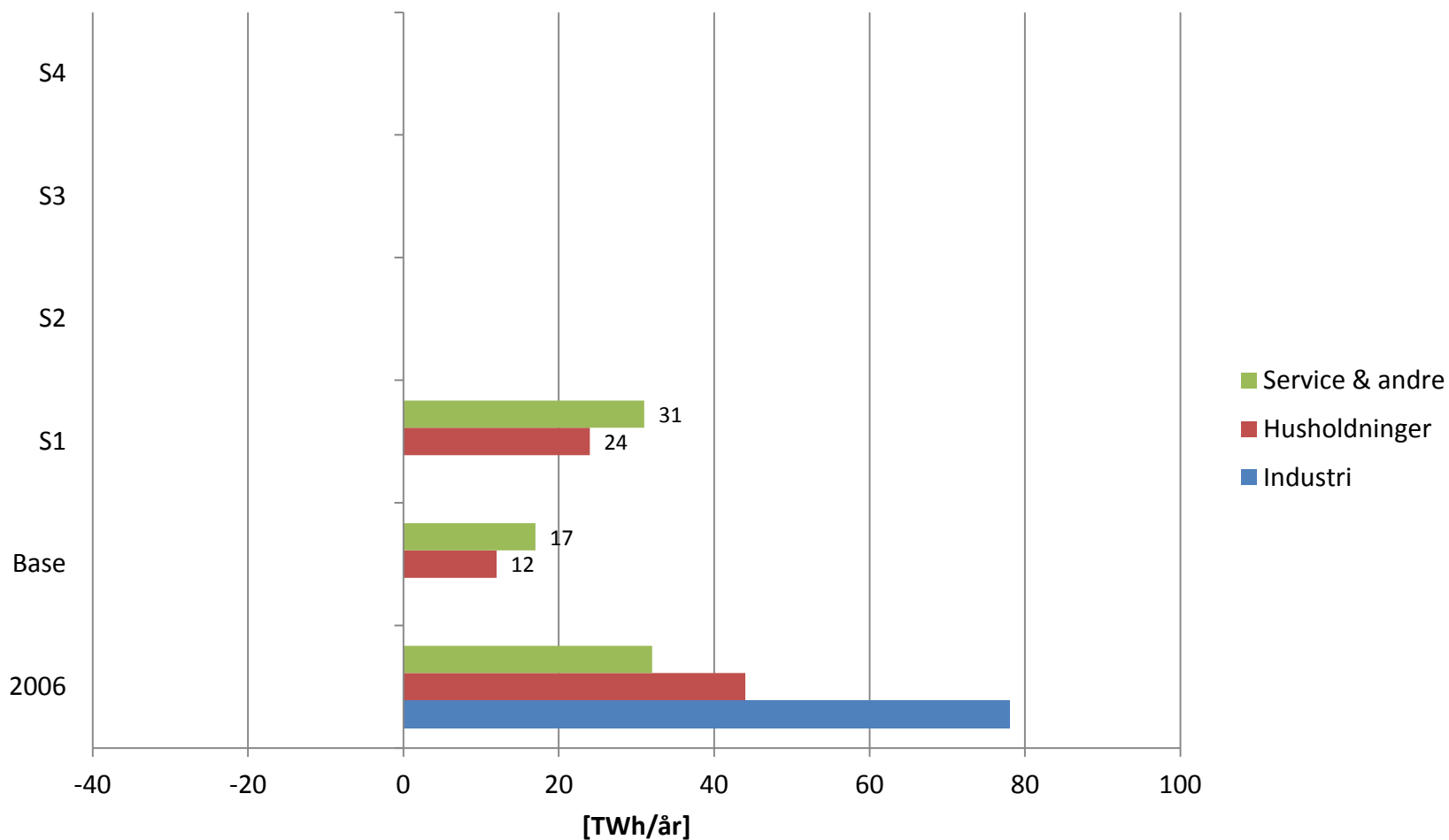
Etterspørsels-scenarier

- Scenario 1: Høy befolkningsvekst
 - Basert på høy befolkningsvekst (HHMH-alternativet til SSB)
- Scenario 2: Lav energietterspørsel i industrien
 - Basert på en betydelig lavere aktivitet innen kraftintensiv industri
 - Effekten av høye elpriser, lave produktpriser og/eller høye materialkostnader analyseres
- Scenario 3: Elektrifisering av sokkelen
 - Dette scenariet ser på konsekvenser av redusert bruk av gassturbiner på offshore-installasjoner
- Scenario 4: Høy etterspørsel i én region (industriklynger)
 - Region 5 (Midt-Norge) er valgt for å analysere sterk vekst i én region

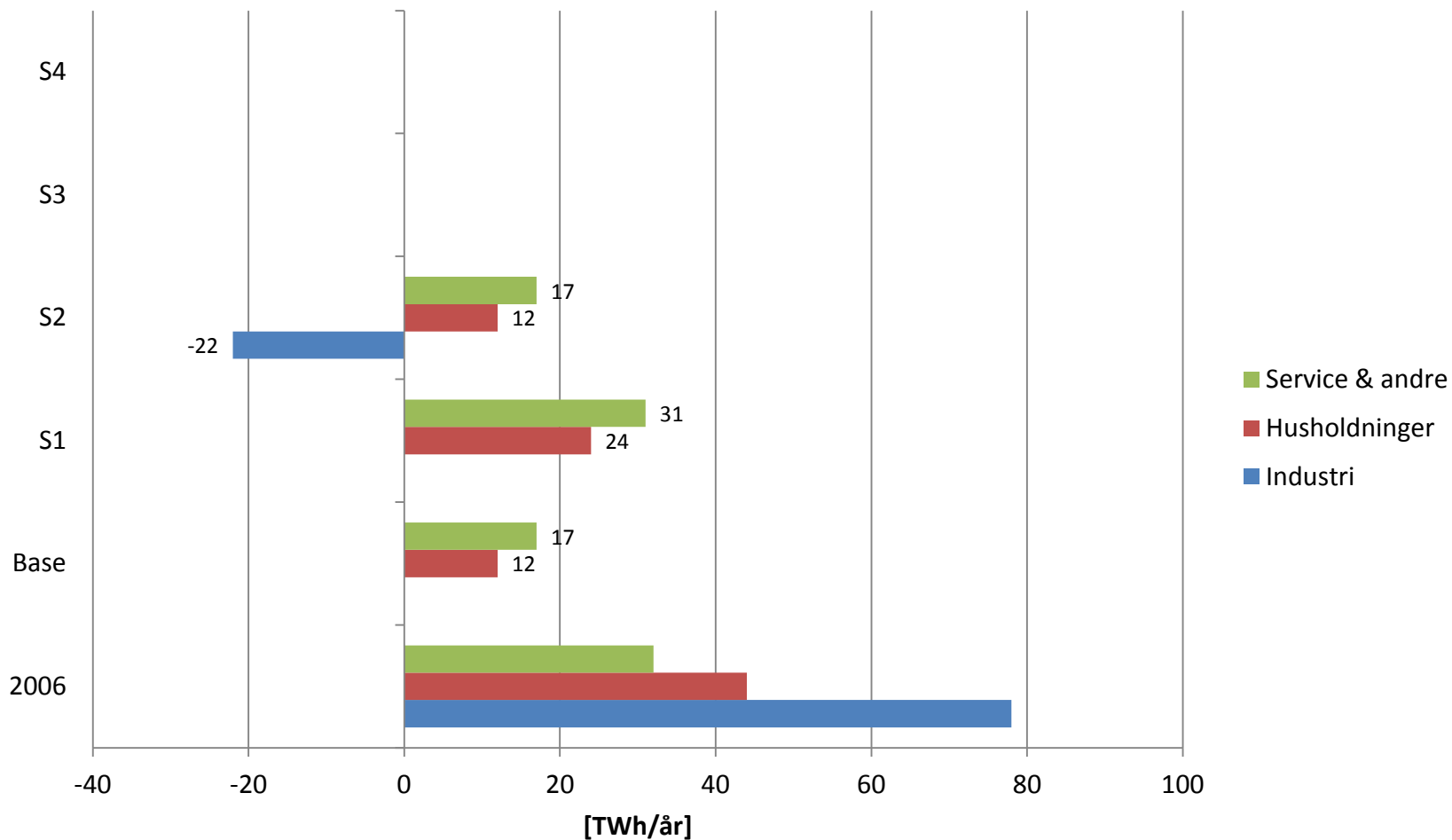
Endringer i stasjonær energietterspørsel mot 2050



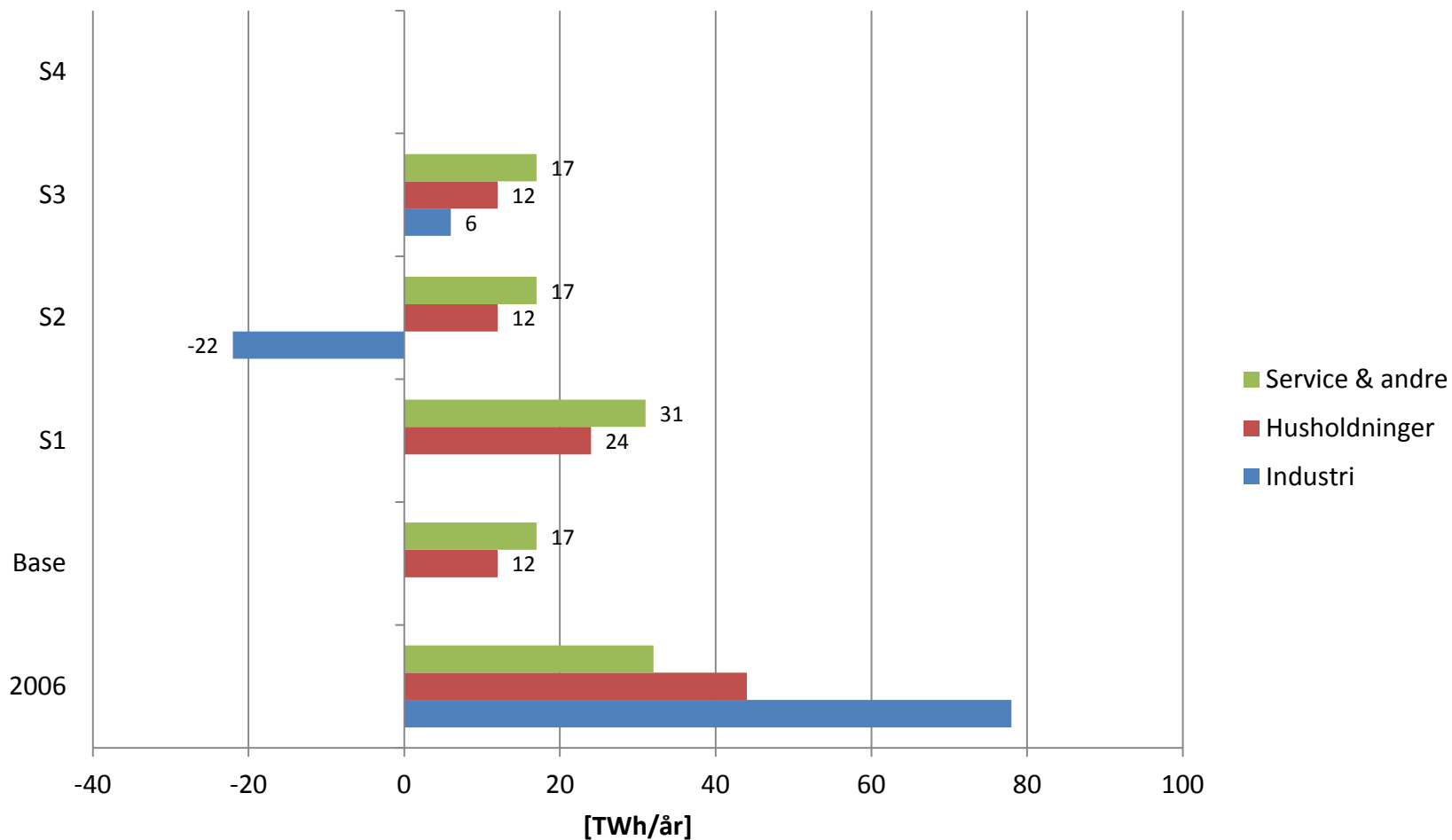
Endringer i stasjonær energietterspørsel mot 2050



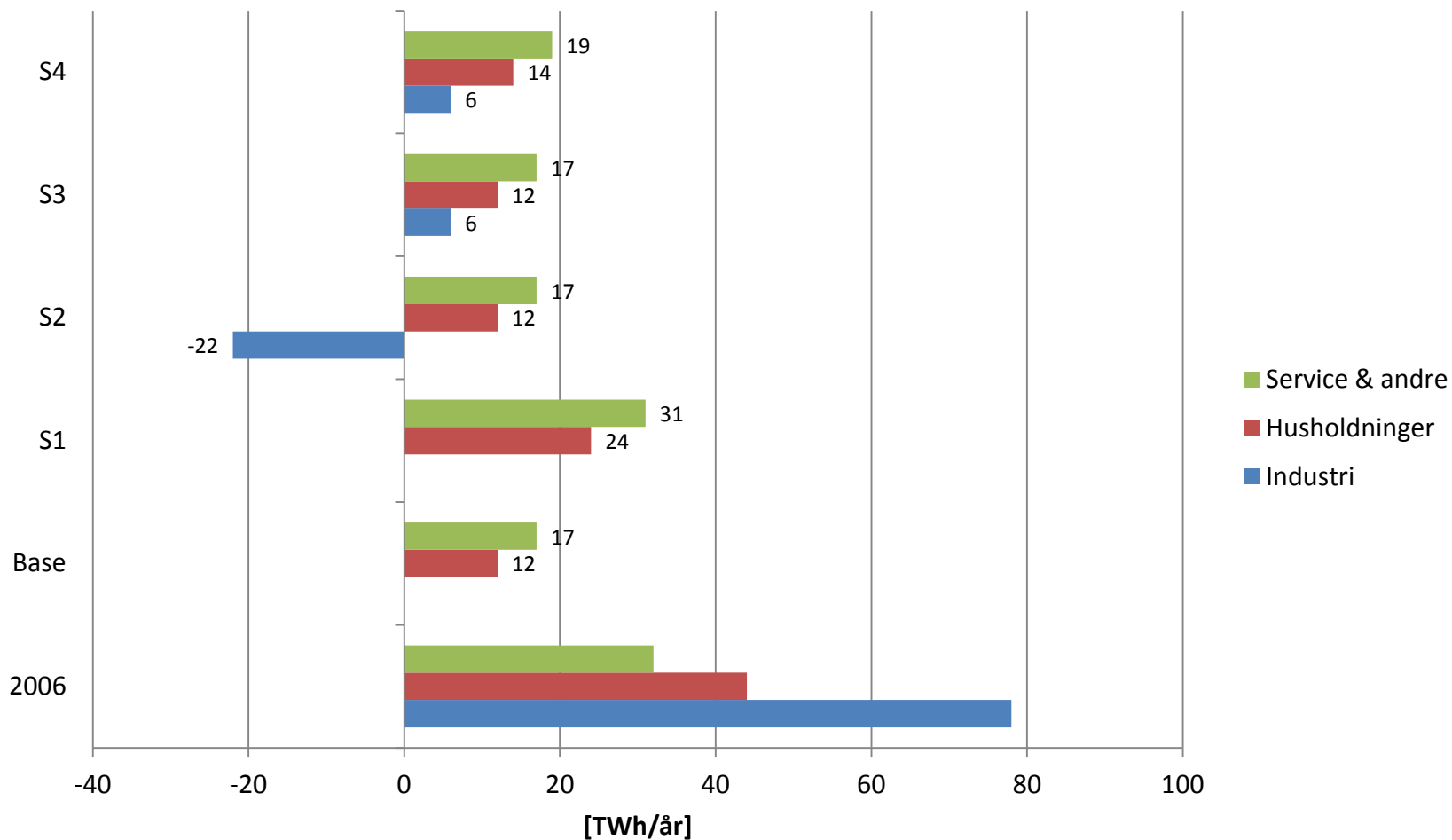
Endringer i stasjonær energietterspørsel mot 2050



Endringer i stasjonær energietterspørsel mot 2050



Endringer i stasjonær energietterspørsel mot 2050

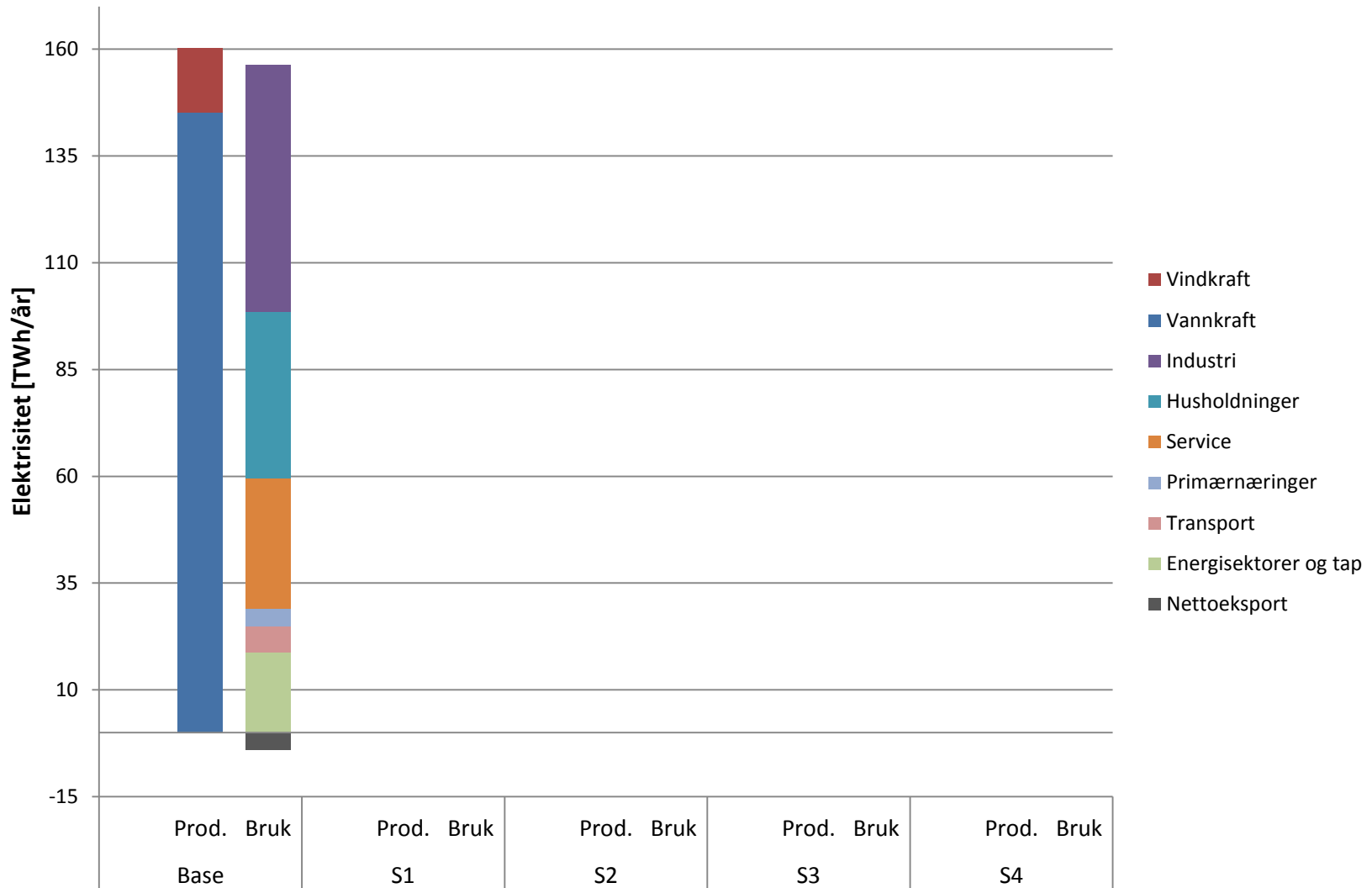


Sensitivitetsanalyser

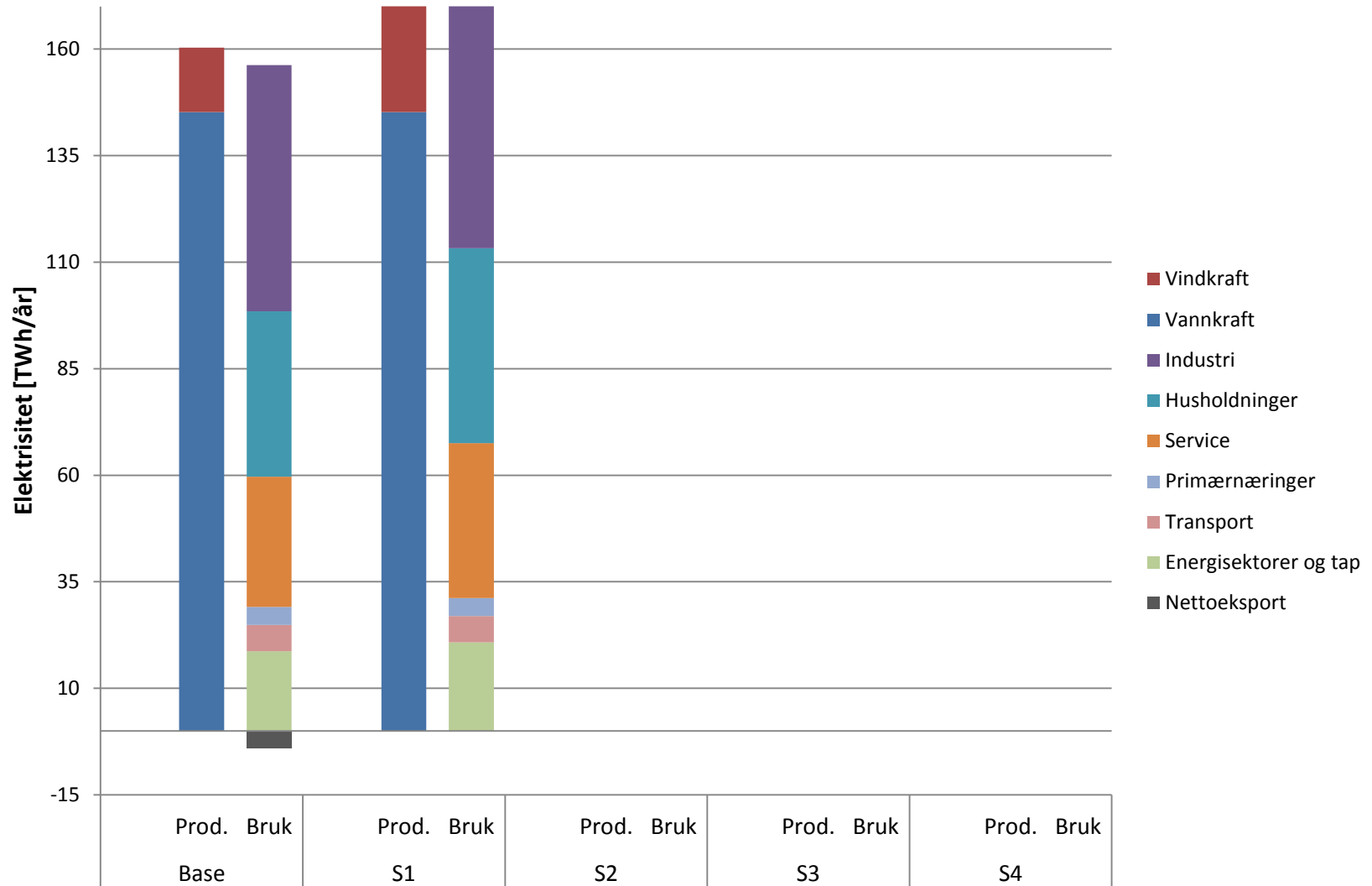
- Bygningsforskrifter (f eks TEK10) begrenser bruken av elektrisitet til oppvarming
 - Effekten er analysert ved å tillate direkte elektriske oppvarmningsteknologier mot 2050
- Import/eksport-priser på elektrisitet blir gitt eksogent til TIMES-Norway
 - Eksport/import-volumet er svært avhengig av prisene
 - Effekten er analysert med 25% høyere elektrisitetspriser
- Et høyere fornybarmål i 2050
 - Norges 2020-mål er 67.5%
 - Effekten av et mål på 80% i 2050 er analysert

Resultater fra TIMES- Norway

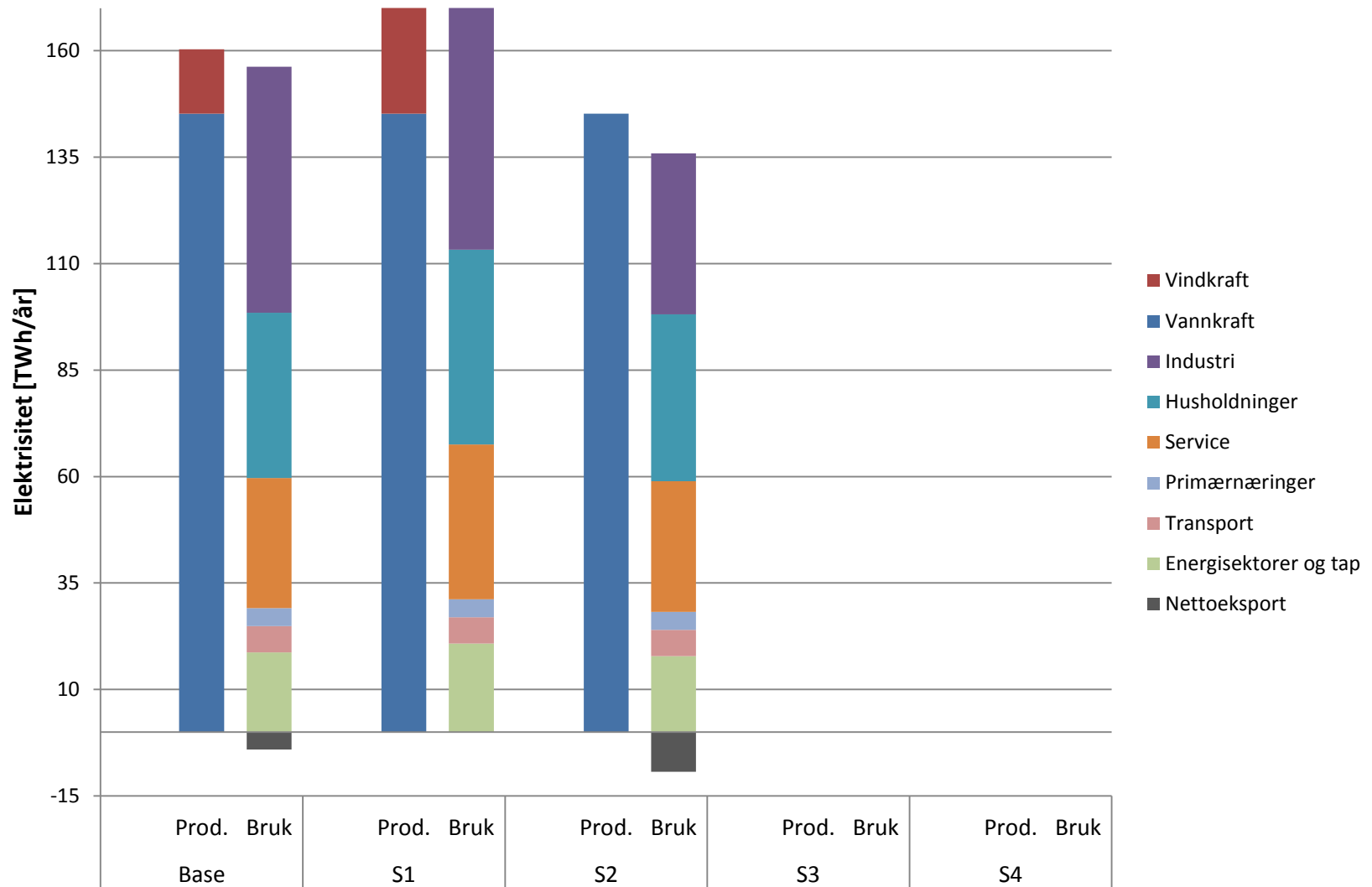
Bruk og produksjon av elektrisitet (2050)



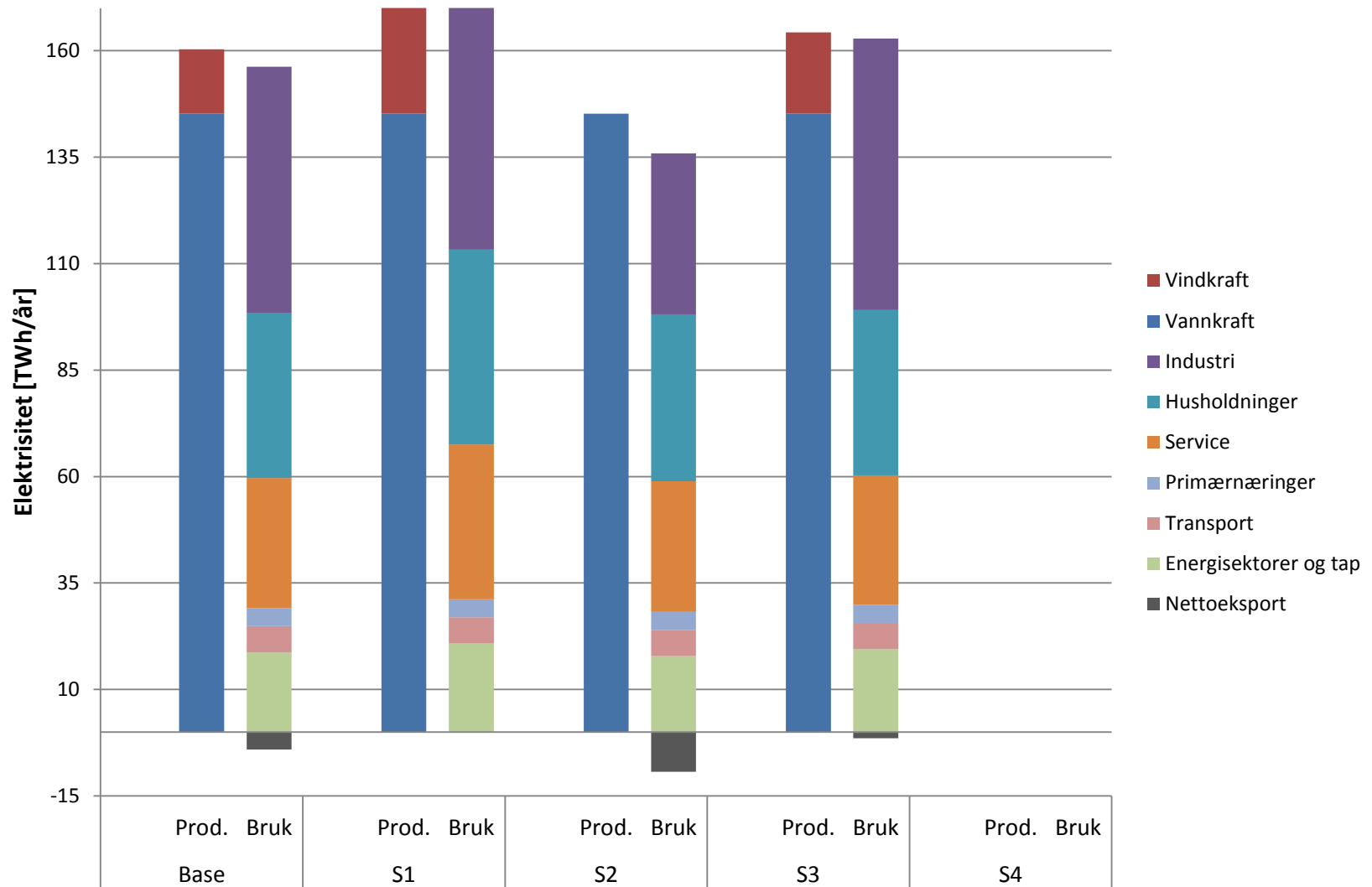
Bruk og produksjon av elektrisitet (2050)



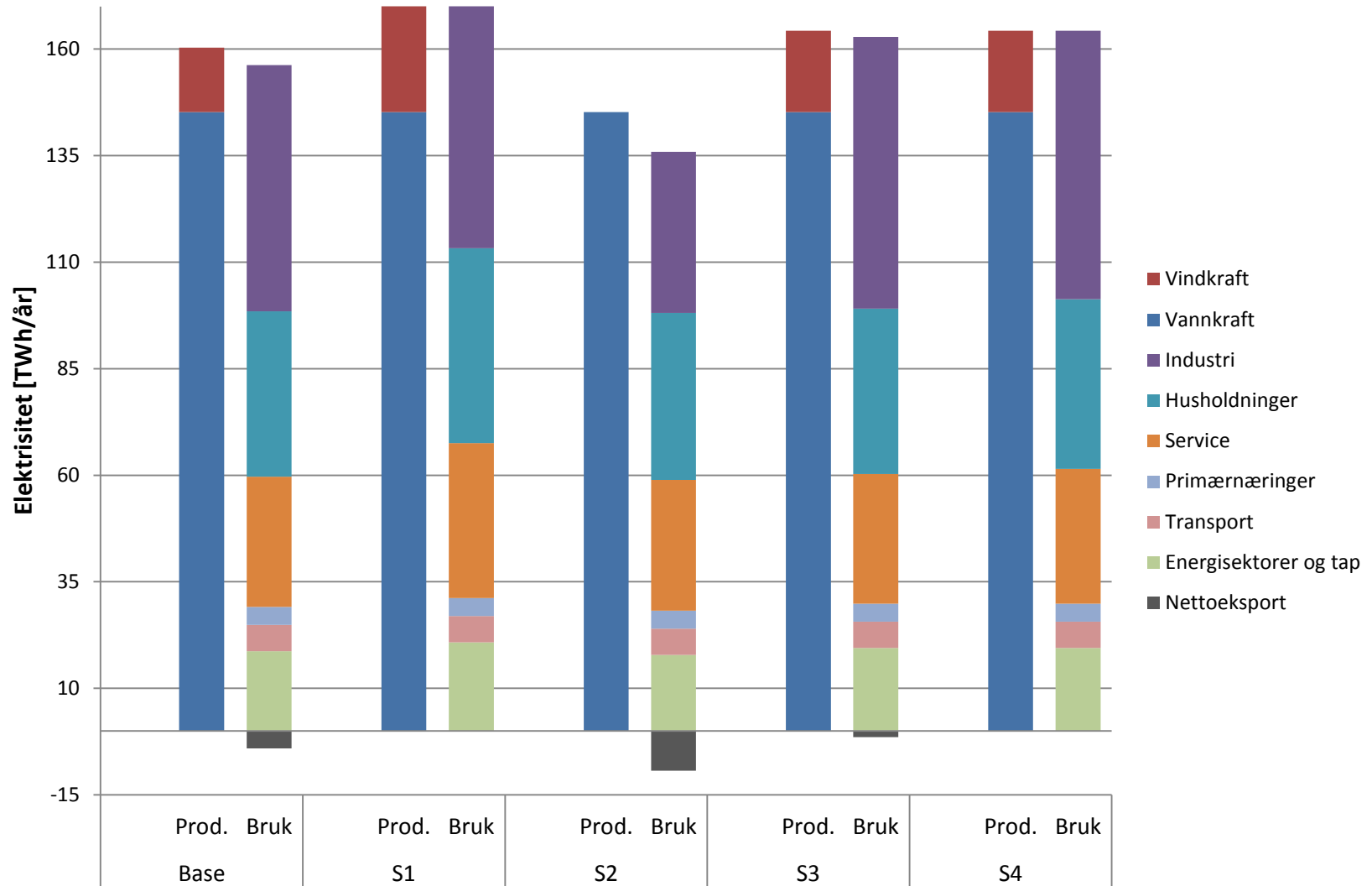
Bruk og produksjon av elektrisitet (2050)



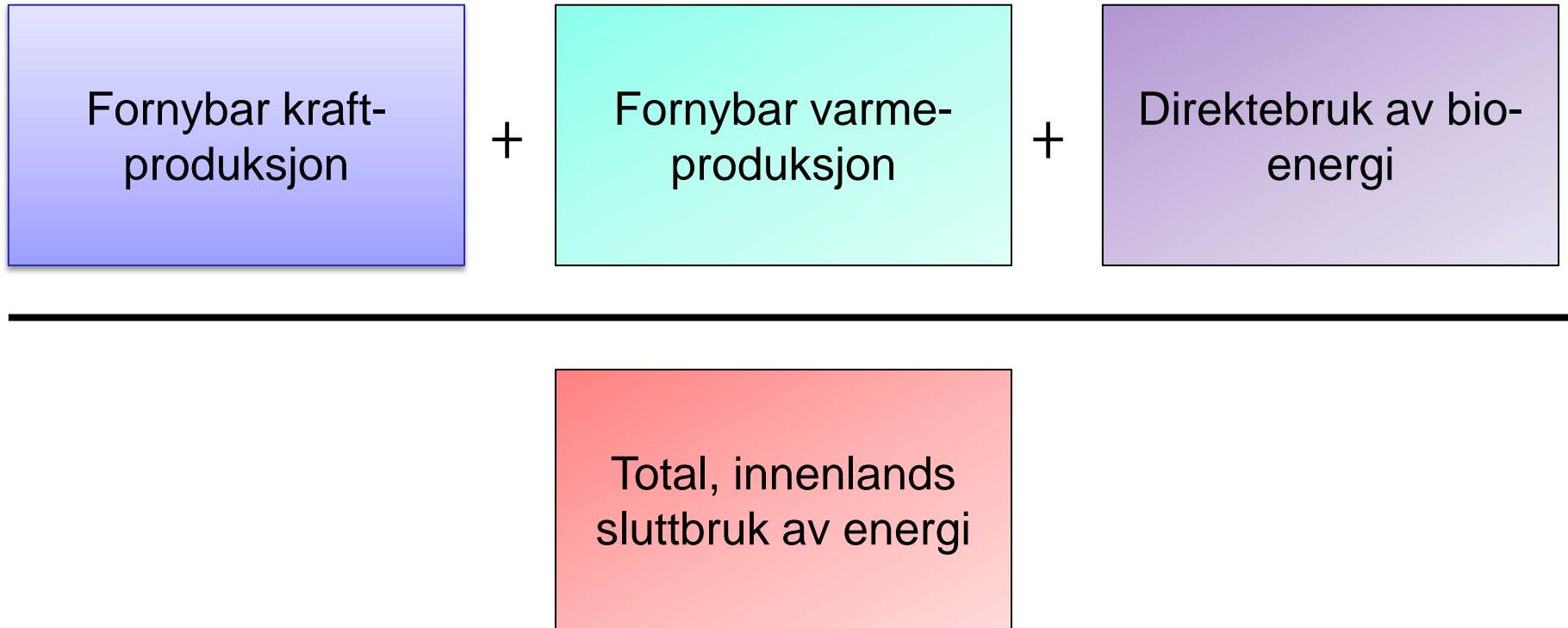
Bruk og produksjon av elektrisitet (2050)



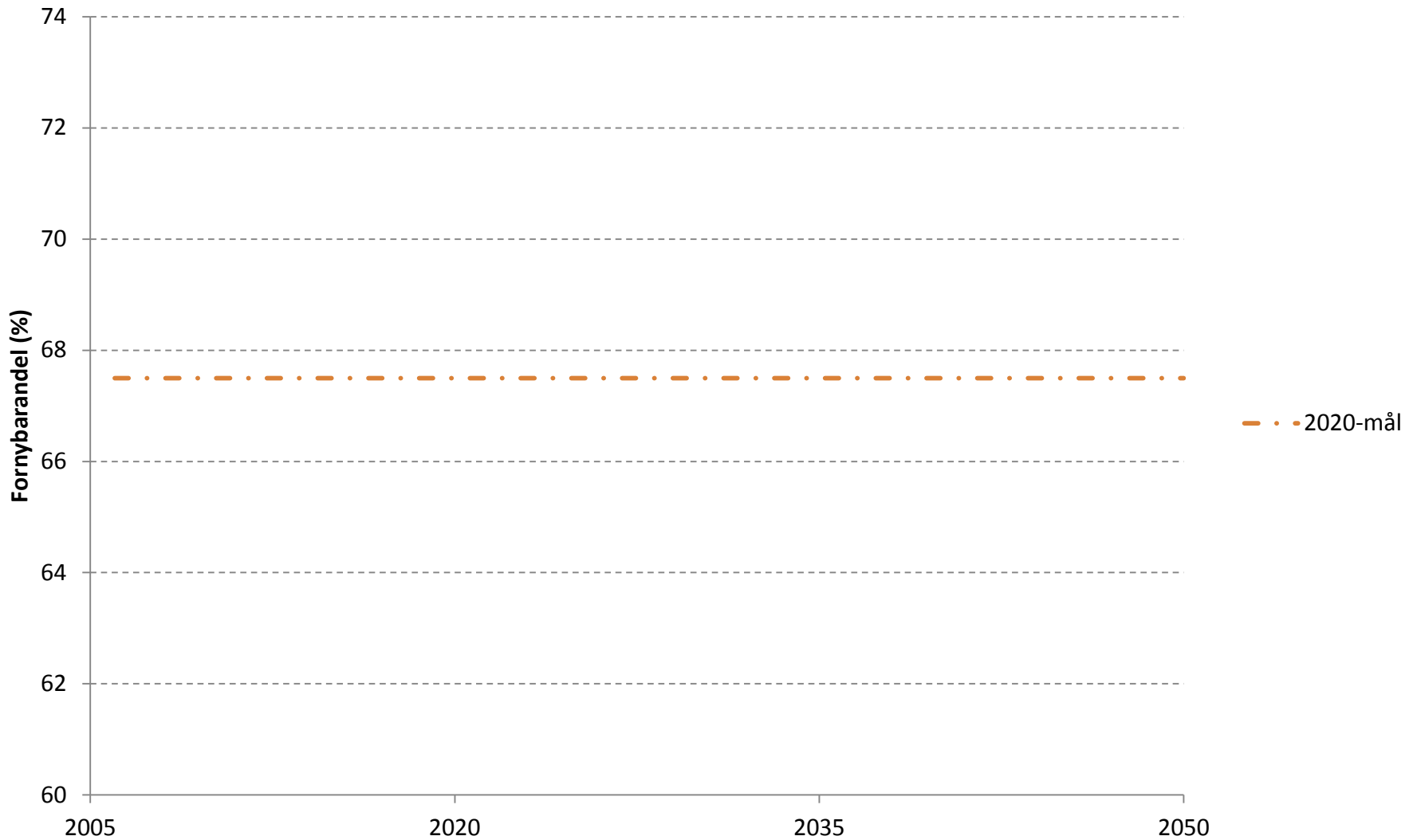
Bruk og produksjon av elektrisitet (2050)



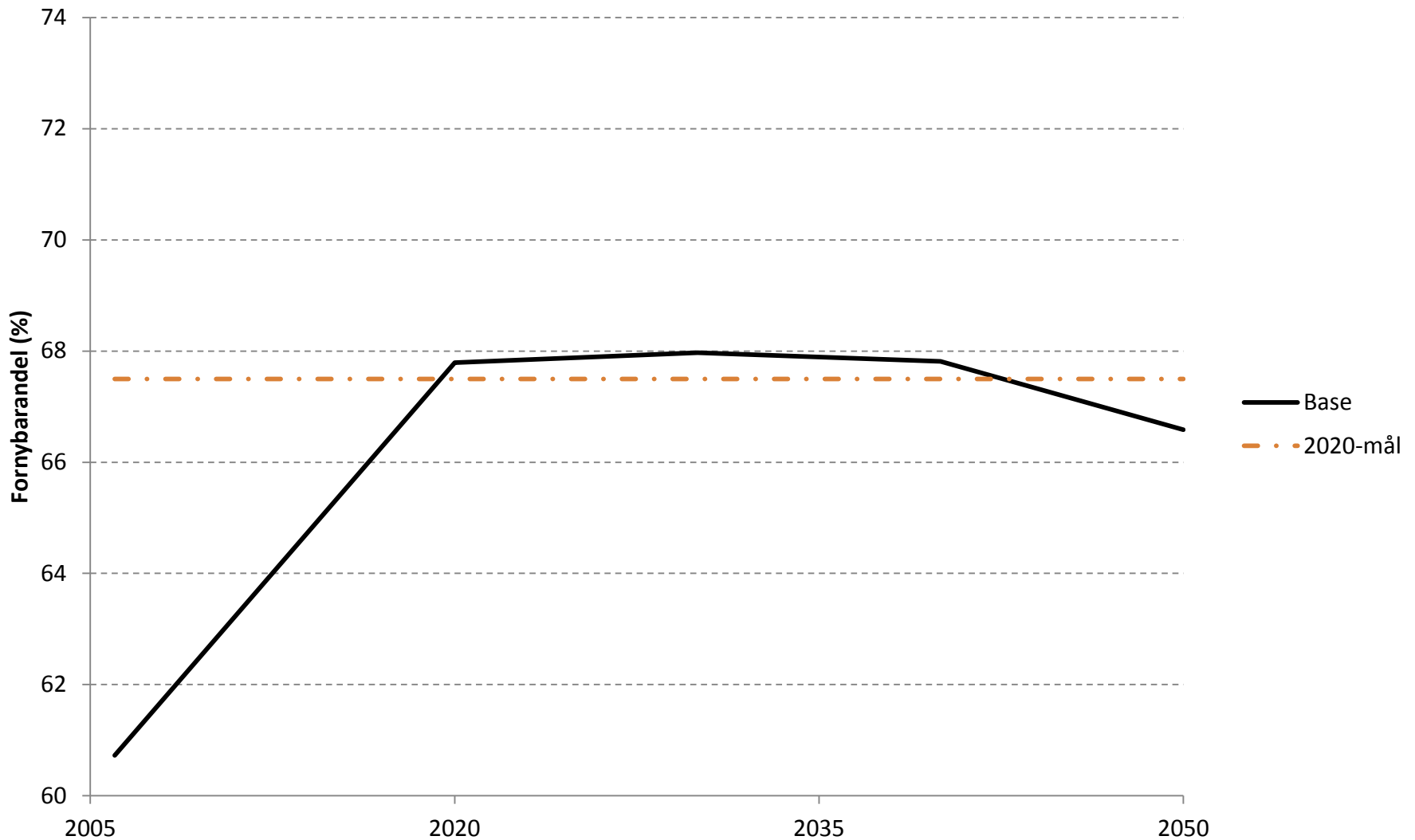
Fornybarbrøken



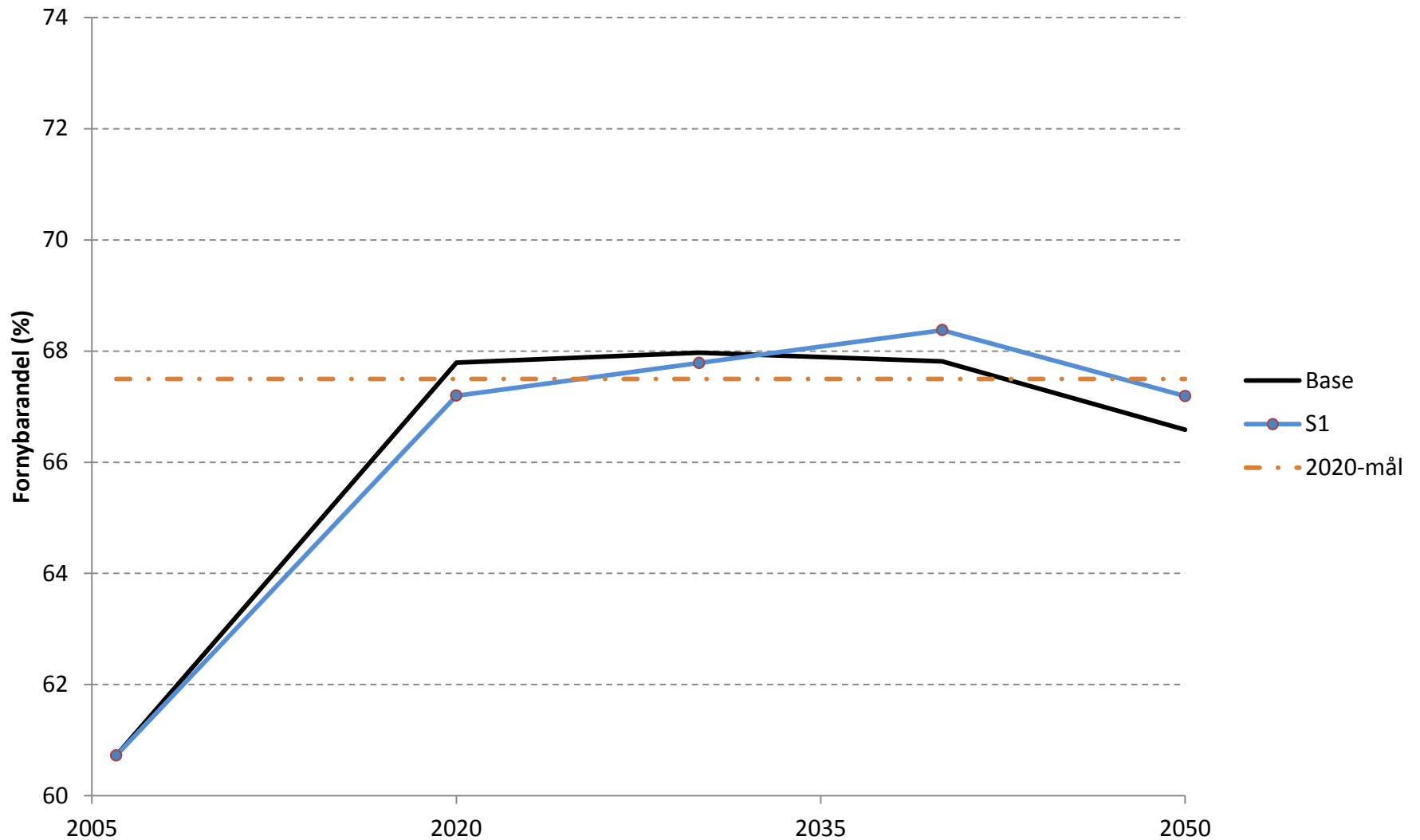
Fornybarbrøken



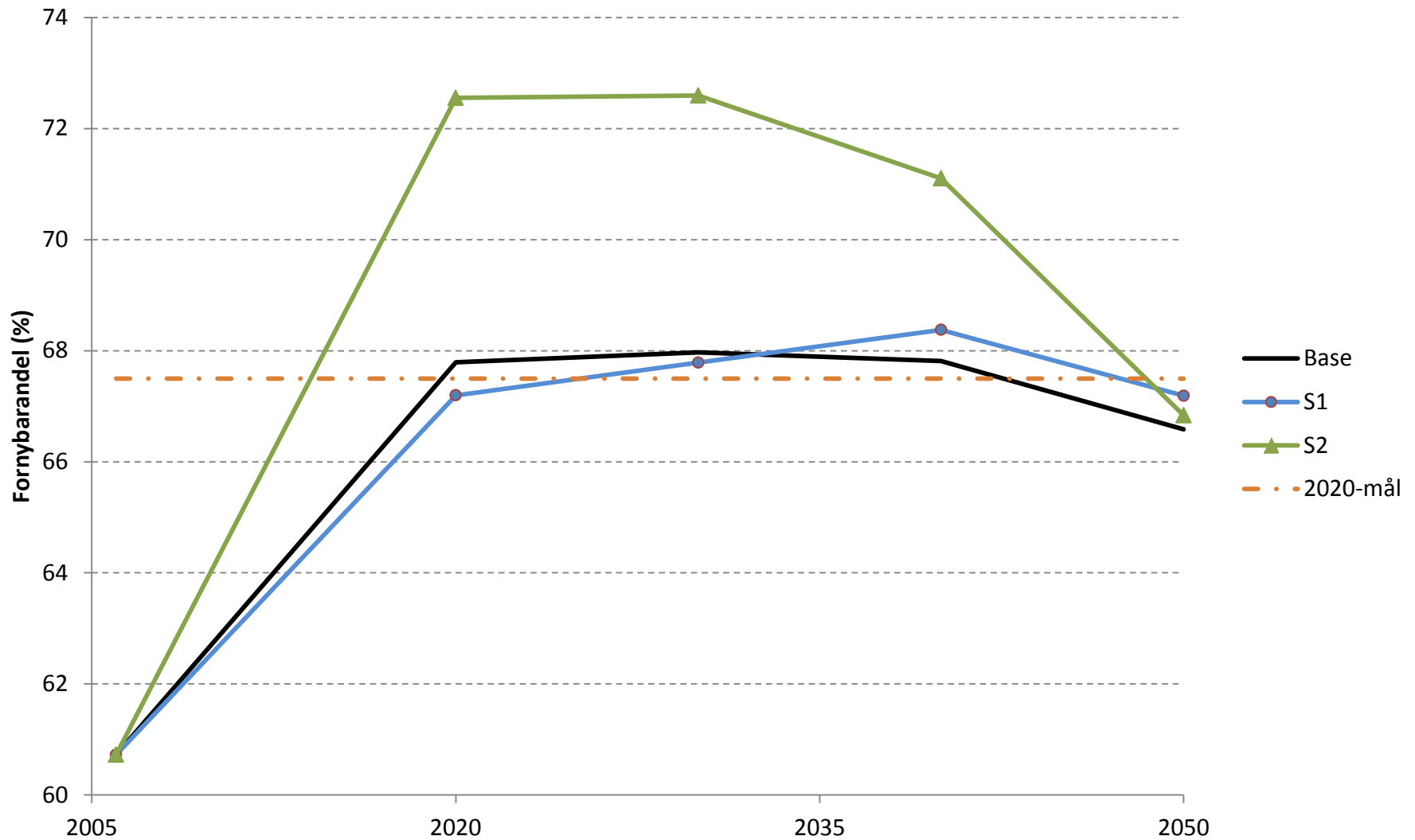
Fornybarbrøken



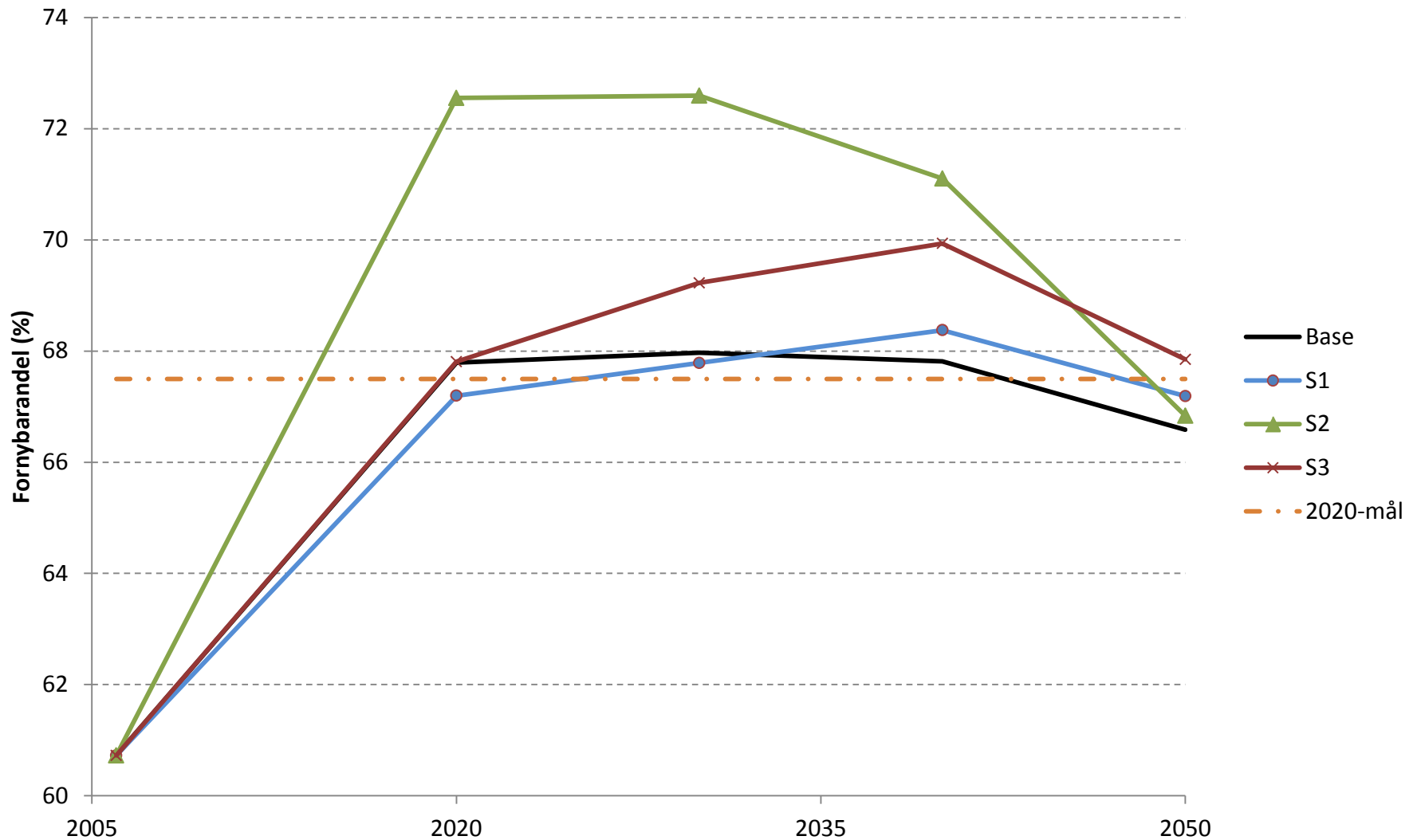
Fornybarbrøken



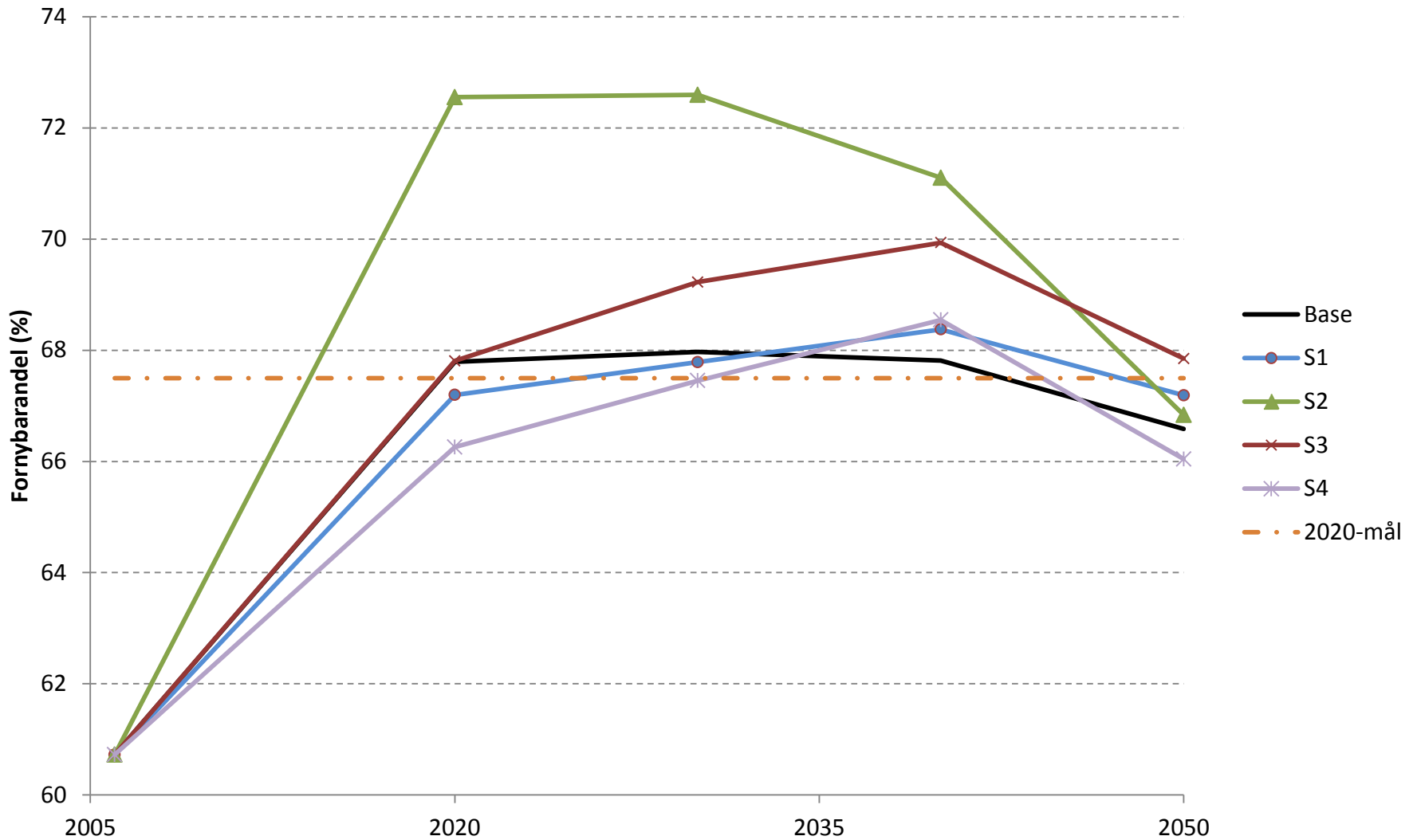
Fornybarbrøken



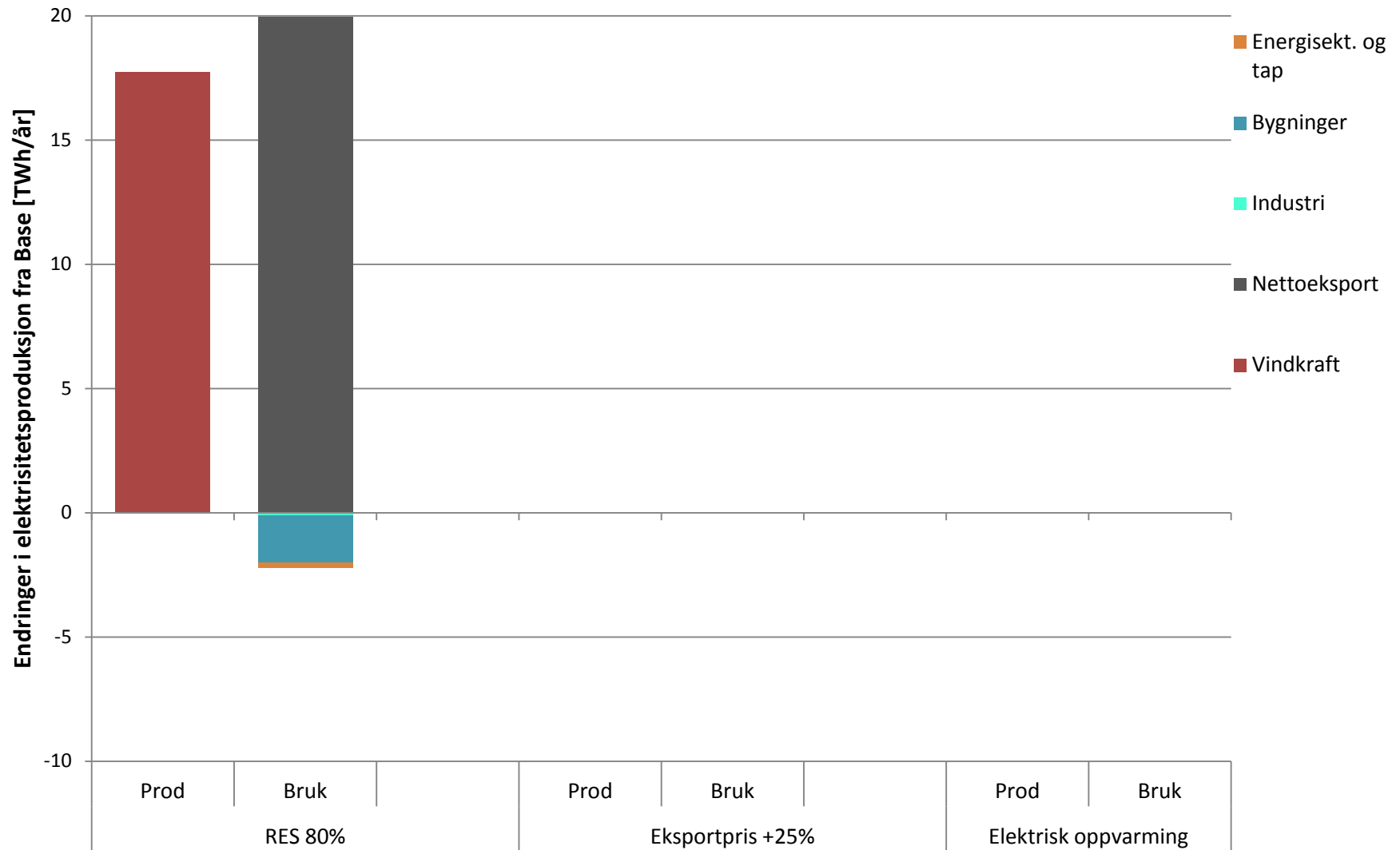
Fornybarbrøken



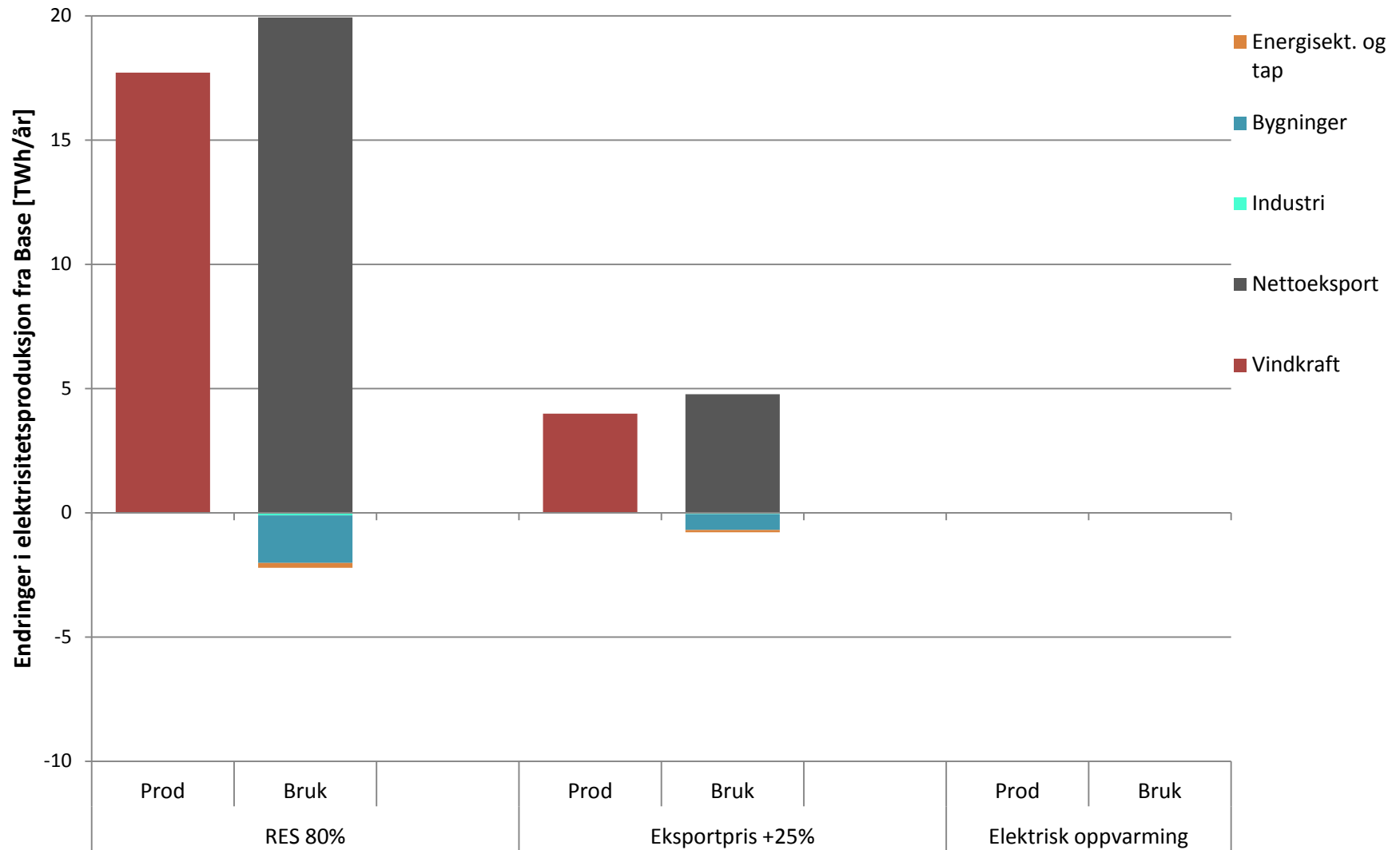
Fornybarbrøken



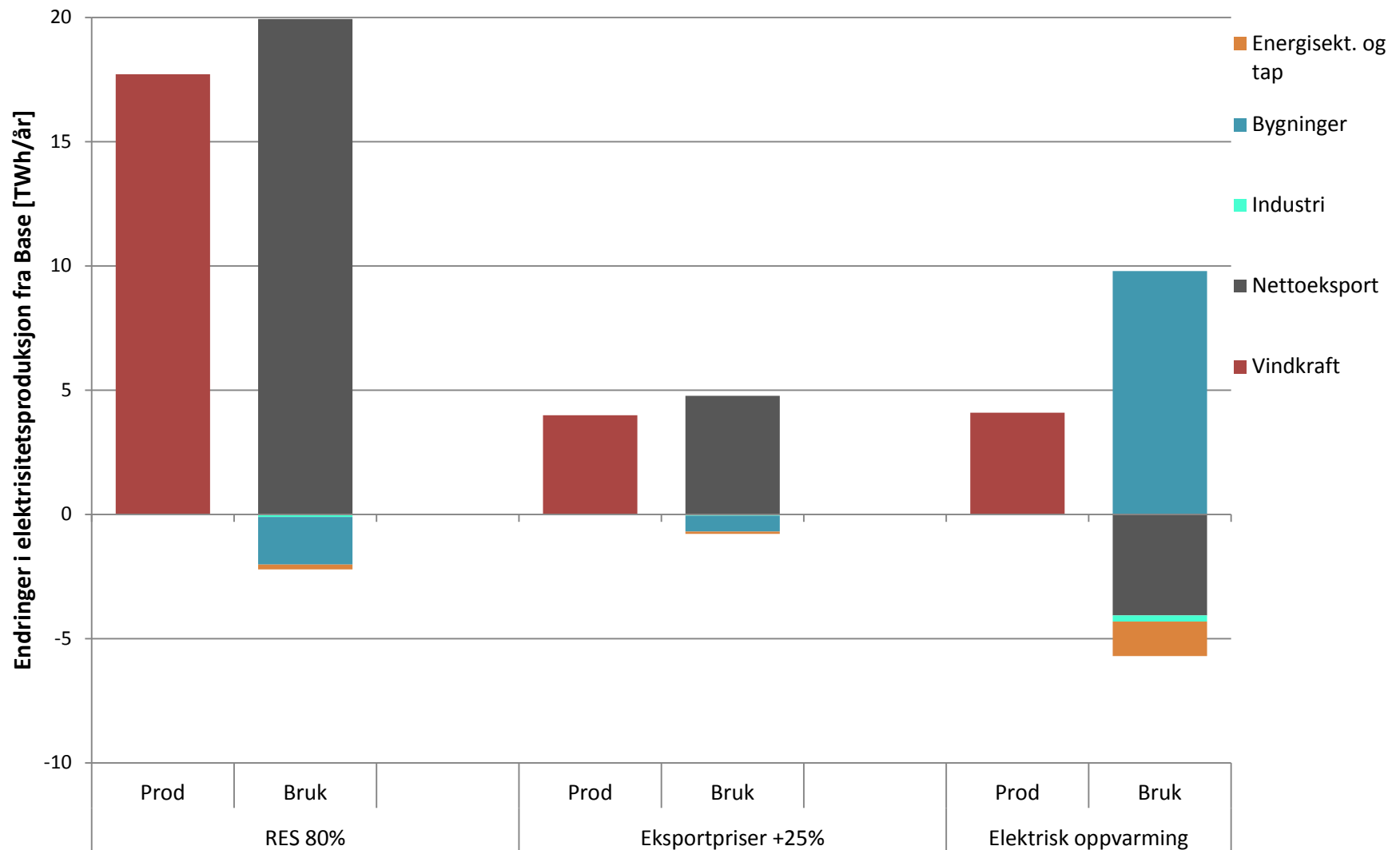
Sensitivitetsanalyser (2050)



Sensitivitetsanalyser (2050)



Sensitivitetsanalyser (2050)



Konklusjon

Hovedbudskap:

- Betydningen av fremtidig etterspørsel etter energitjenester på investeringer i energiproduksjonsteknologier og på politiske fornybarmål er demonstrert
- De fleste studier fokuserer på hvordan man kan oppfylle fornybarmål med forskjellige teknologier ved konstant fremtidig etterspørsel etter energitjenester
- Usikkerhet knyttet til fremtidig etterspørsel etter energitjenester bør ikke neglisjeres i analyser
- Forskjellen mellom fremtidig etterspørsel etter energitjenester og bruken av forskjellige energibærere er også demonstrert