

Norconsult 

# Jernbanens klimafortrinn og Norges klimarisiko

Jernbanedirektoratet 22/4-2020.

Einar Bowitz, Norconsult

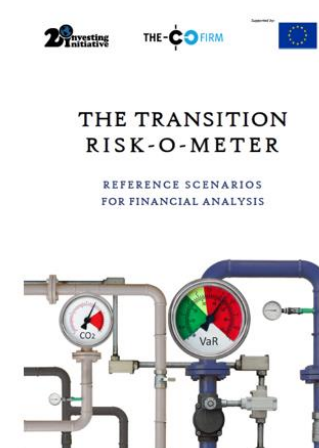
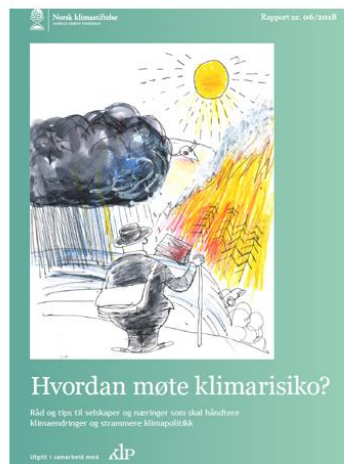


# Jernbanedirektoratets spørsmål

- ▶ Hva er jernbanens klimafortrinn fram mot 2033/2050?
  - ▶ Under hvilke omstendigheter vil de være gjeldende?
- ▶ Hva betyr jernbanen for Norges overgangsrisiko og vice versa?

# Klimafortrinn og klimarisiko

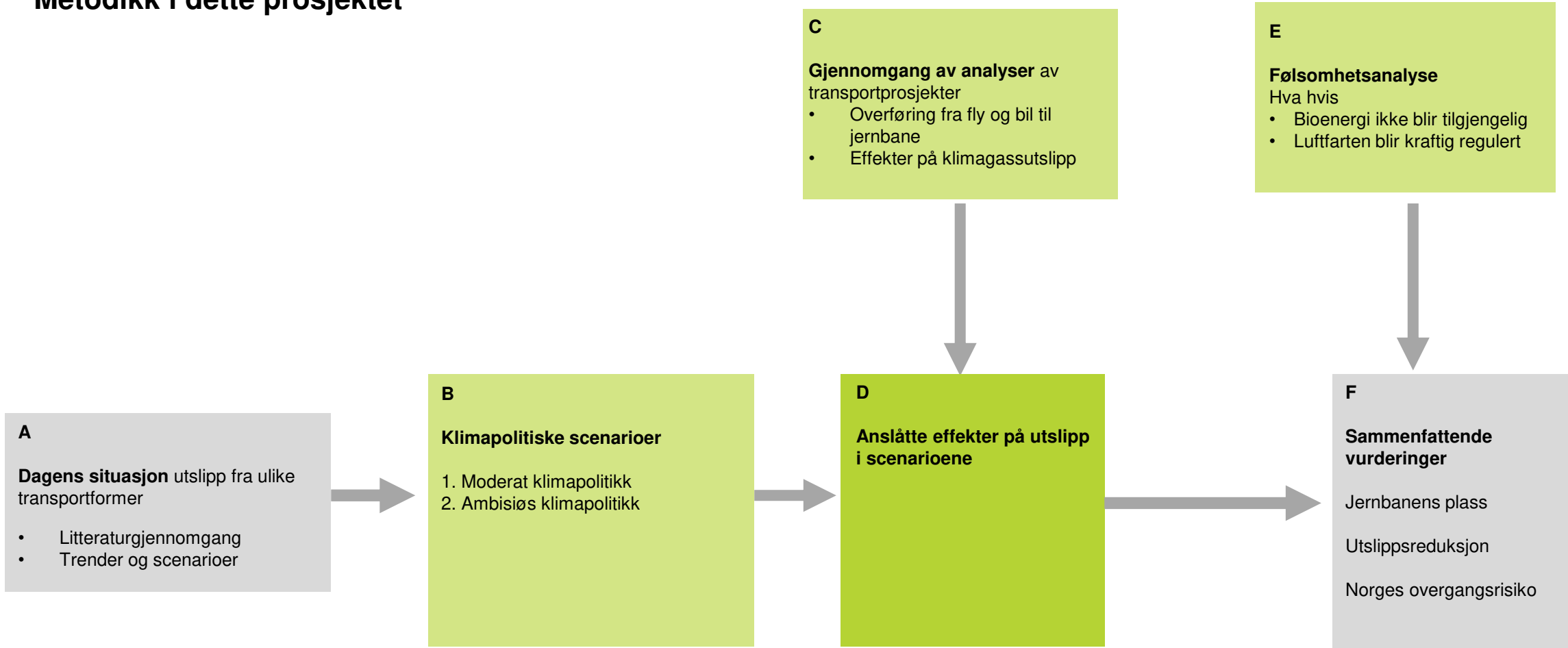
- ▶ Fysisk risiko og overgangsrisiko
- ▶ Overgangsrisiko: Finansiell risiko for en bedrift, næring eller land som følge av overgangen til et lavutslippssamfunn



# Norges overgangsrisiko – vår tolkning

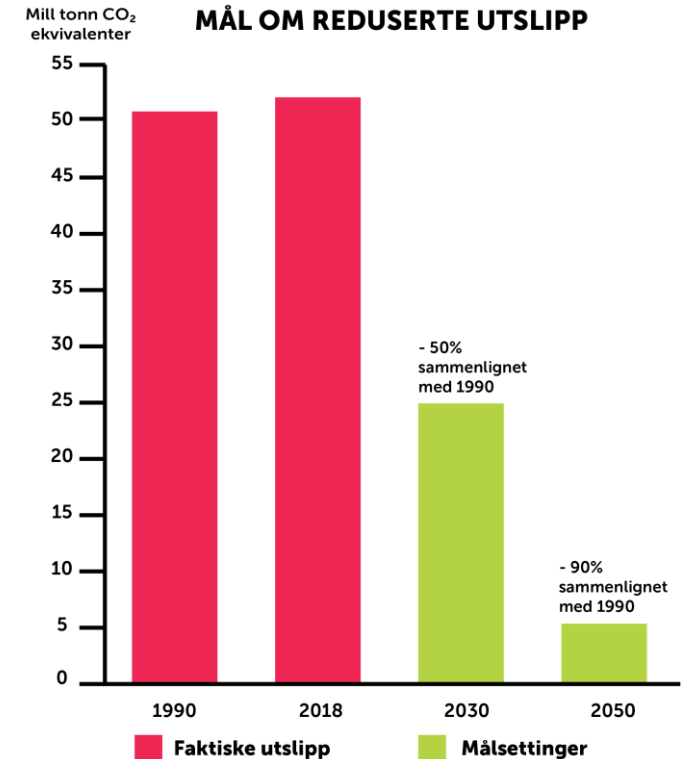
- ▶ Norges overgangsrisiko: Risikoen for at Norge ikke klarer å overholde sine klimaforpliktelser fram mot 2030 og 2050 uten svært store kostnader og ulemper.
  - ▶ Eventuelt risikoen for at Norge ikke klarer å overholde forpliktelsene fordi vi ikke kan eller vil gjennomføre de nødvendige tiltakene.
- ▶ Hva kan jernbanetiltak bidra med for å redusere Norges overgangsrisiko?
- ▶ => Hvor store utslippsreduksjoner kan jernbanetiltak gi?

## Metodikk i dette prosjektet

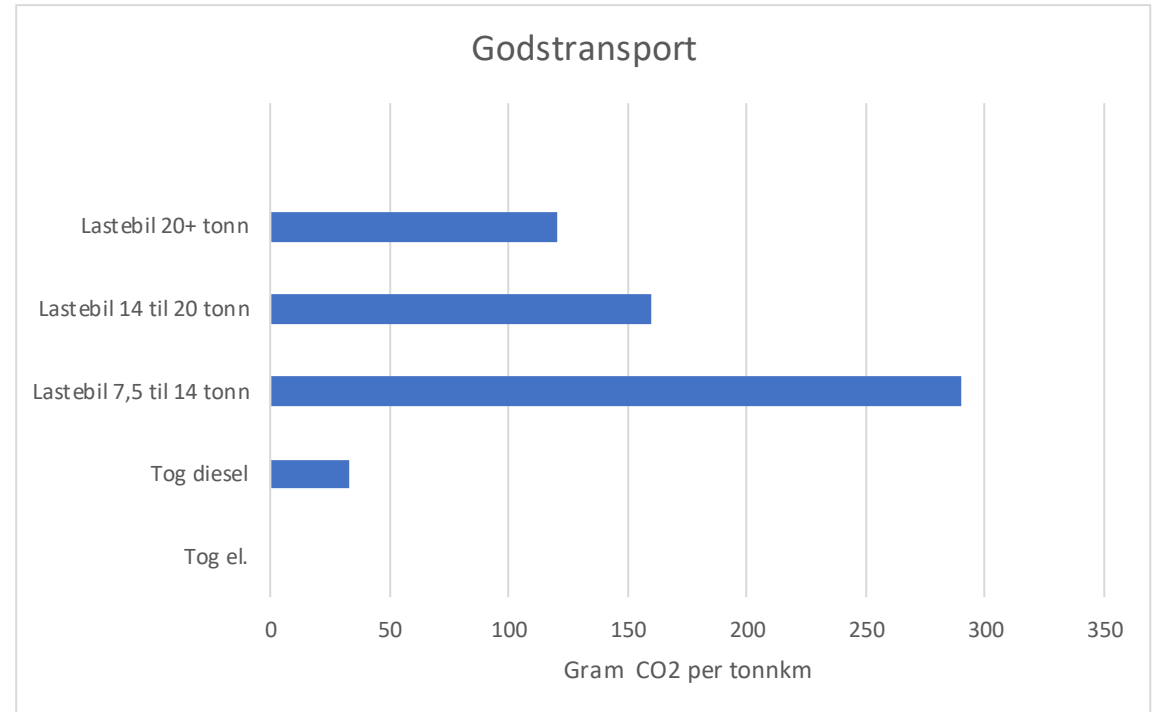
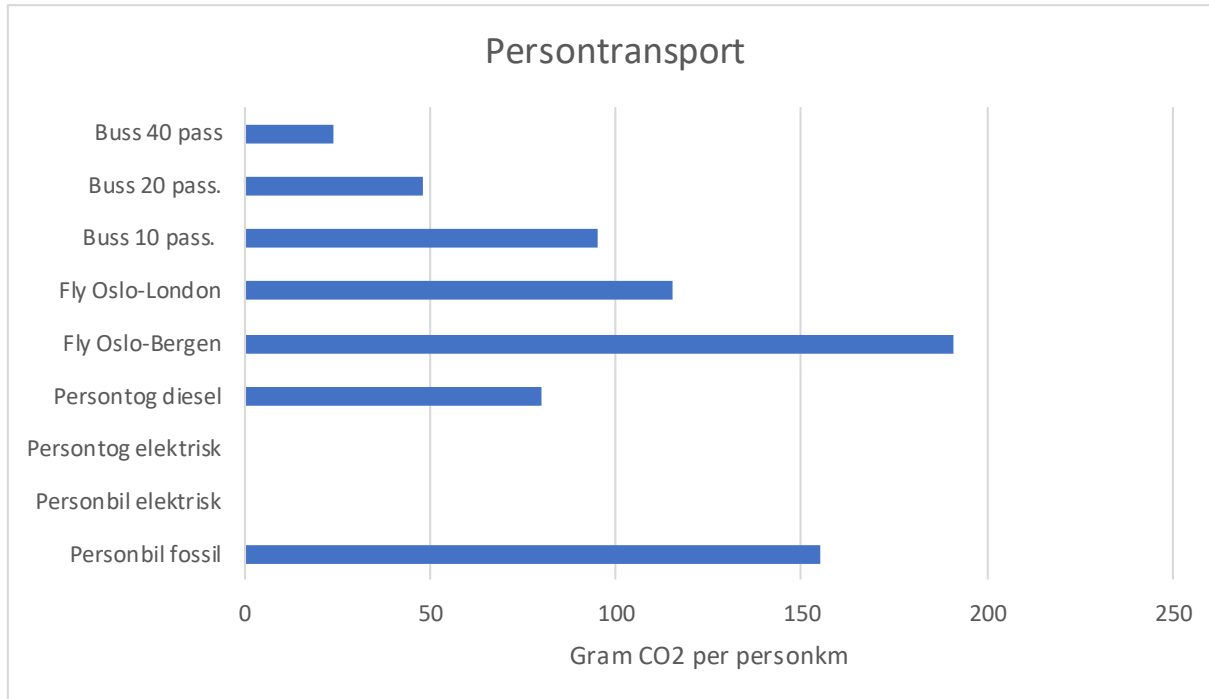


# Klimapolitikk, klimamål og bærekraftsmål

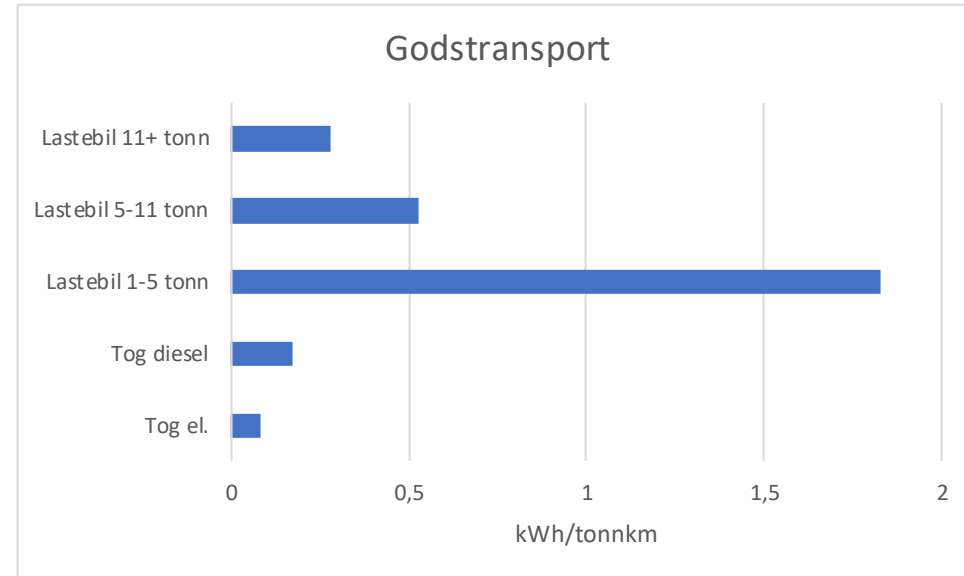
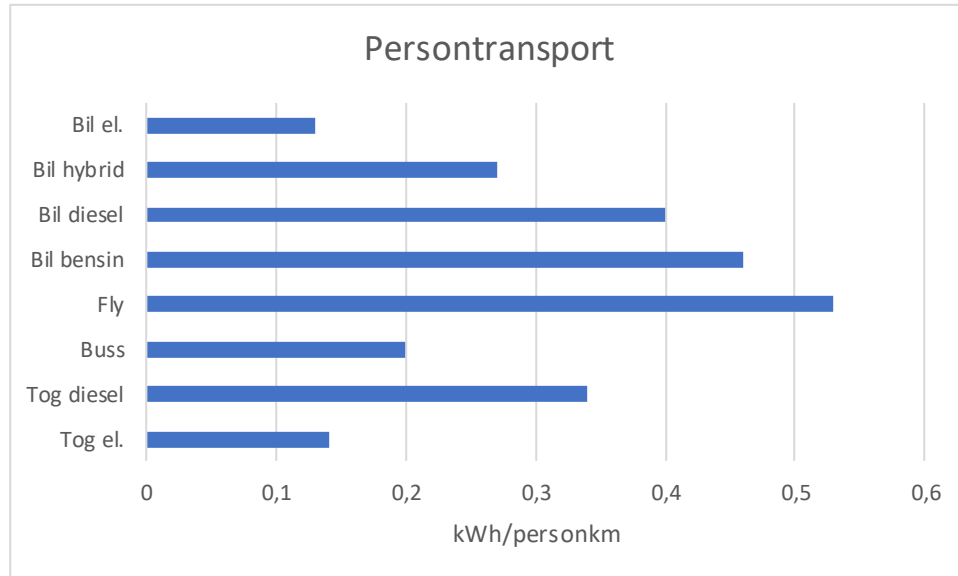
- ▶ Norges klimamål og klimapolitiske rammevilkår
  - ▶ Samspill med EU
  - ▶ Transport i ikke-kvotepiktig sektor
- ▶ Parisavtalen har nasjonalt fokus
- ▶ Vektlegging av utslipp i andre land
  - ▶ Bærekraft
- ▶ Avtakende årlige utslippstak for ikke-kvotepiktig sektor



# CO2-utslipp per transportert enhet



# Energi per transportert enhet

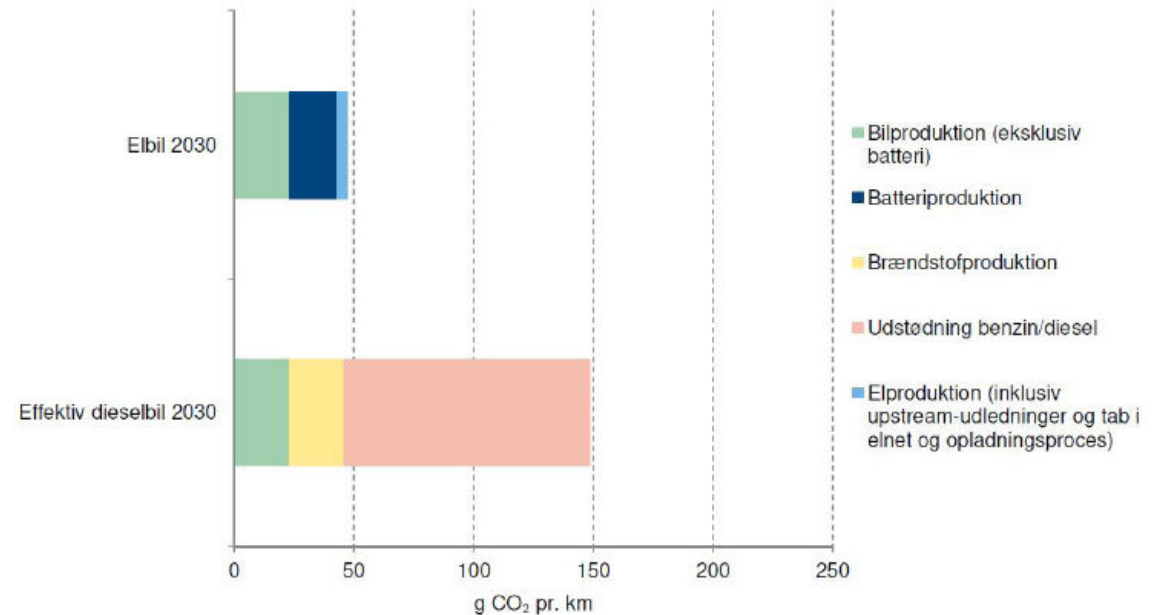




# Nasjonale utslipp, karbonavtrykk og livsløpsutslipp

## Elbil som eksempel

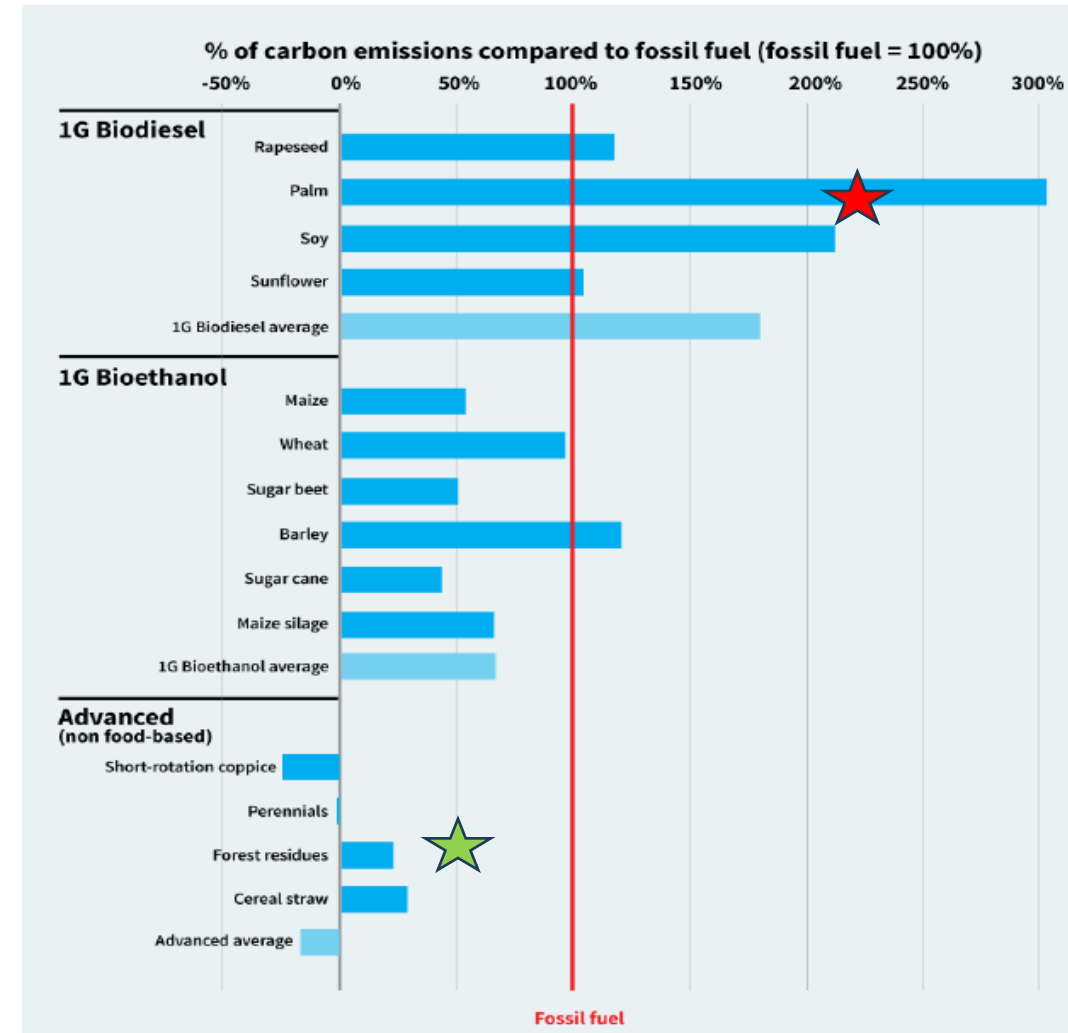
- ▶ Indirekte CO<sub>2</sub>-utslipp
- ▶ «Klimagjeld»



Figur 3-3 Illustrasjon av utslipp av CO<sub>2</sub> i 2030 (livssyklusutslipp) over bilens levetid. Gram CO<sub>2</sub> pr.km. Kilde:Klimarådet [13].

# Bioenergi – reduserte nasjonale utslipp, men hva med de globale?

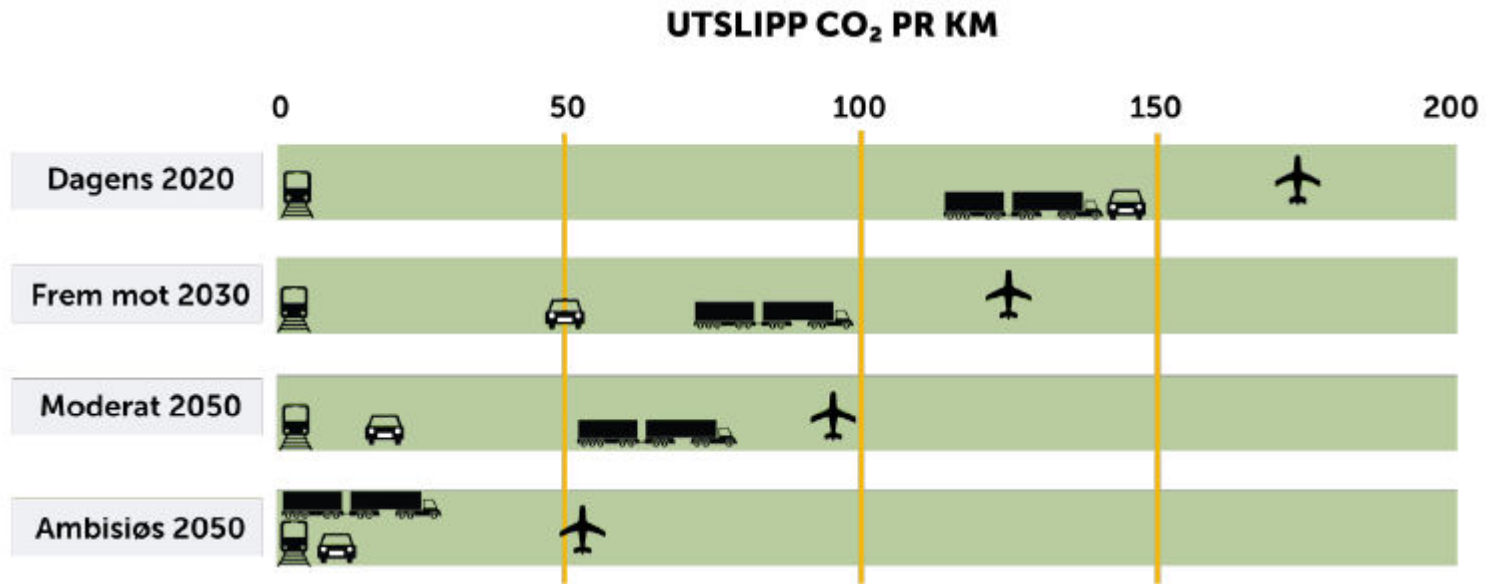
- ▶ Tradisjonelle biodrivstoff har store indirekte utslipp
  - ▶ Energibruk i produksjon og transport
  - ▶ iLUC (nedbygging av karbonrikt areal (skog))
- ▶ EU skal regulere bort iLUC-drivstoff innen 2030
- ▶ Avanserte biodrivstoff skal løse problemet
  - ▶ Skogavfall, alger
- ▶ Men også sertifisert lavrisiko iLUC tradisjonelt biodrivstoff
- ▶ Usikkerheter:
  - ▶ Får vi nok biodrivstoff som ikke gir økte globale utslipp?
  - ▶ Er sertifiseringen god nok?



# Utslipp i anleggsfasen

- ▶ «Klimagjeld»
- ▶ Beregnet i flere prosjekt – livsløpsutslipp
- ▶ Ca 40 tonn CO2 per mill kr. investeringskostnad
  - ▶ 0,4 mill tonn CO2 per 10 mrd. kr.
- ▶ Ca. 50 % skjer i Norge, resten i land som produserer innsatsvarene (stål, betong, komponenter, mv. )
- ▶ Både vei- og jernbaneprosjekter

# Klimascenarier



-Personbil: 55 % elbilandel i 2030. 75 % (M) og 100 % el/hydrogen i 2050. Bioinnblanding fra dagens 10 til 20 %.

-Lastebil: 10 % el/hydrogen i 2030. Mot 2050 30 % (M) og 80% (A).

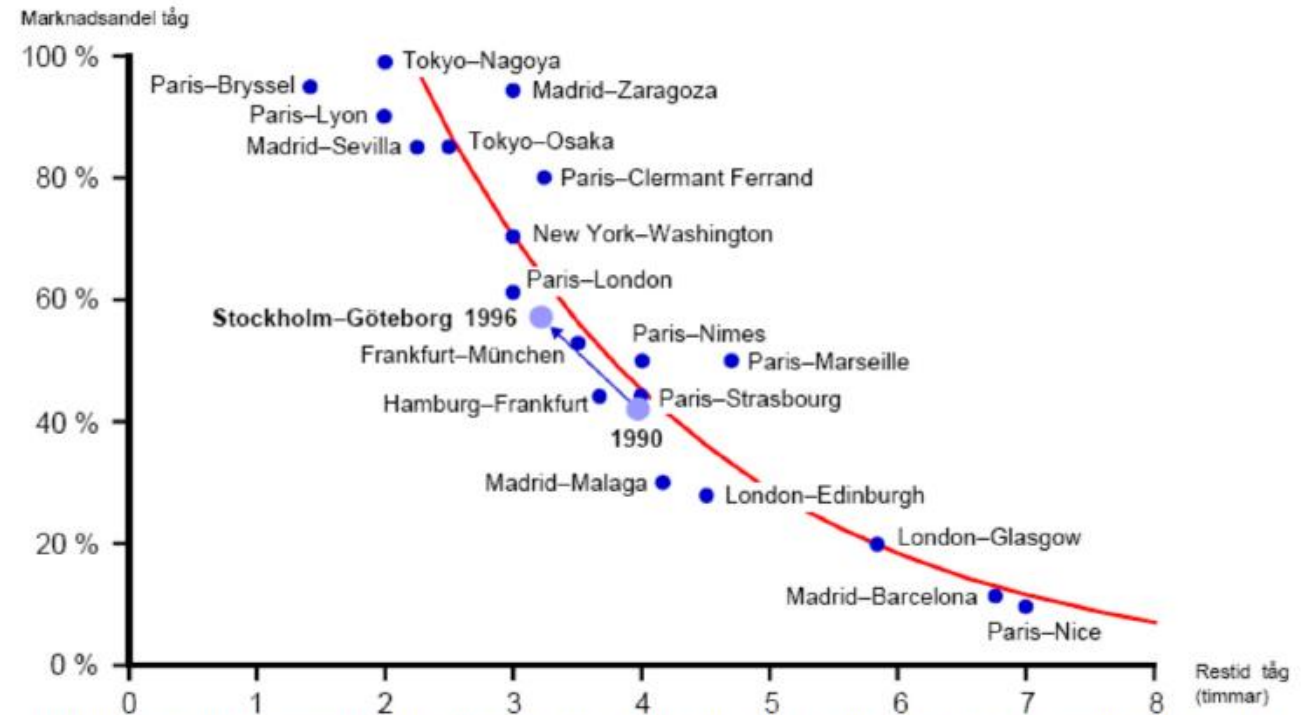
-Fly: 10 % elfly i 2050 (A), ellers intet. Reduserte utslipp skyldes i stor grad økt innblanding av biodrivstoff.

# Effekter av transportprosjekter

- ▶ Klimaeffekt bare hvis jernbanen vinner markedsandeler
- ▶ Vi har tatt utgangspunkt i en del gjennomførte transportprosjekter.
- ▶ Forenklet beregning av utslippseffekter, der vi har endret utslippene per transportert enhet
- ▶ Utvalgte prosjekter:
  - ▶ Jernbane som konkurrent til fly
  - ▶ KVU Oslo-navet (med og uten veipricing)
  - ▶ Godstiltak jernbane

# Reisetid med tog og jernbanens markedsandel mot flyet

- ▶ Høyhastighet er svært (for) dyrt
- ▶ «Utretting» av traseer kan gi betydelig reisetidsreduksjon noen steder
- ▶ Oslo-Bergen fra 6,5 til 5 timer?
- ▶ Oslo-Stockholm fra 5 til 3 timer?



Figur 5.1: Sammenheng mellom reisetid med tog og markedsandel for tog (tog i % av sum tog og fly). Kilde: Lundberg (2011) [28].

# Persontransport

- ▶ Personbilens utslipp går raskt nedover
  - ▶ Togets muligheter begrenset
- ▶ Flyet har fortsatt betydelige utslipp per passasjerkilometer
  - ▶ Dessuten sterk prognostisert vekst, særlig utenlandsflyet

Endringer i CO<sub>2</sub>-utslipp i 2030 og 2050 i ulike scenarier.  
1000 tonn

	2030	2050	
	Felles	Moderat	Ambisiøs
KVU Oslo-Navet anbefalt konsept, uten veipricing	-21	-8	-2
KVU Oslo-Navet anbefalt konsept med veipricing	-192	-77	-15
Tog Oslo-Stockholm 3 timer (ned fra 5 timer)	-32	-27	-16

# Godsprosjekter

- ▶ Jernbanen har høy markedsandel der den står i reell konkurranse mot lastebilen.
- ▶ Jernbanen har lenge tapt markedsandeler, men har vunnet noe de seneste årene.
- ▶ Tunge trender virker mot jernbanen (bedre veier, utenlandske sjåførere, tidsfaktoren)
- ▶ TØI-analyse: Tilskudd til terminaldrift og lengre kryssingsspor gir relativt betydelig økning i godstransporten med tog. Vi har beregnet utslippseffektene med våre utslippsfaktorer.
- ▶ Klare effekter i 2030 og i 2050 i Moderat-scenariet. I Ambisiøs-scenariet i 2050 er effektene naturlig nok små.

## Endringer i CO2-utslipp i 2030 og 2050 i ulike scenarier.

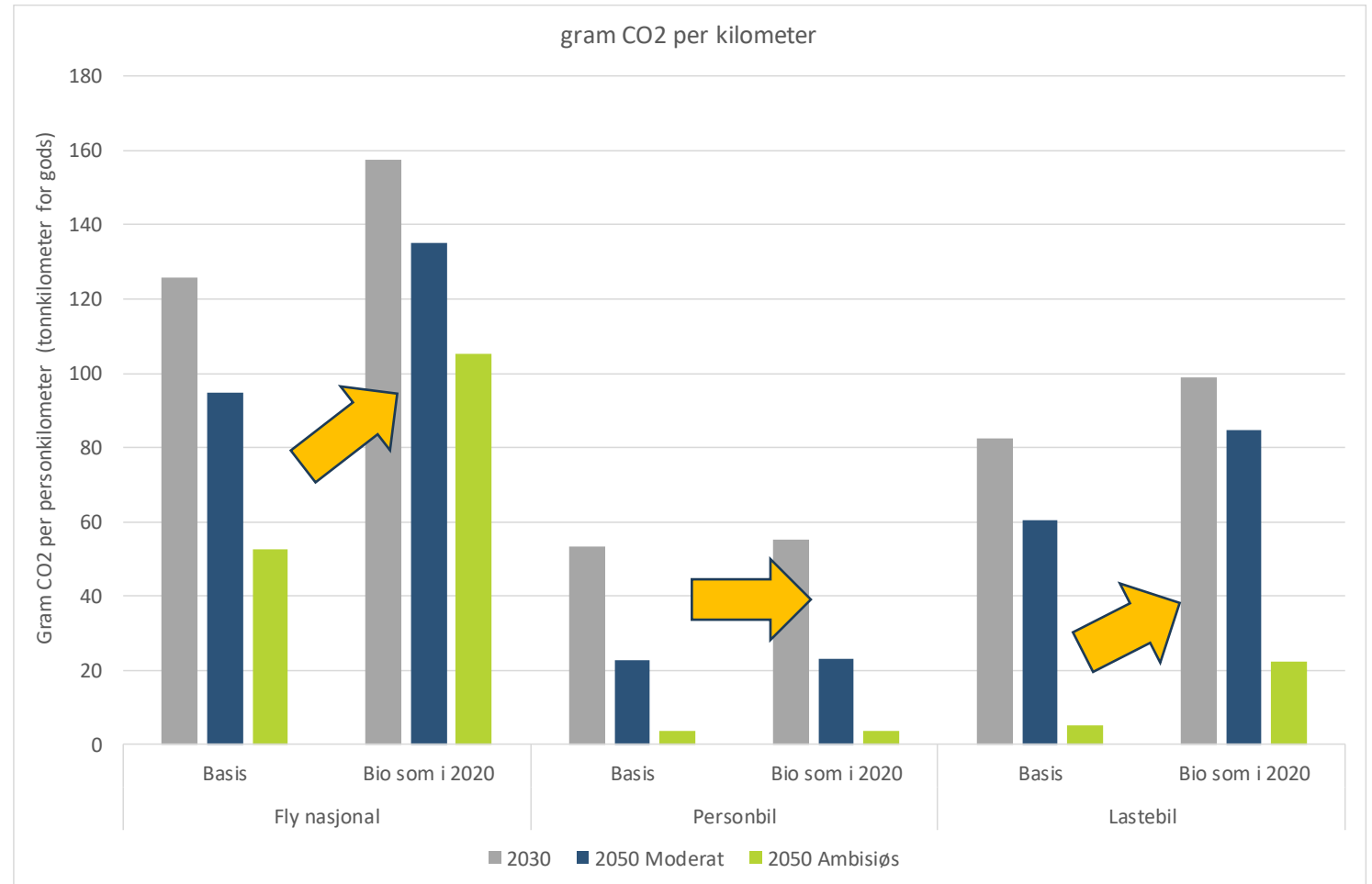
1000 tonn

	2030	2050	
	Felles	Moderat	Ambisiøs
Tilskudd godstransport med tog (15 kr/tonn tilskudd til terminalkostnad)	-67	-51	-5
Lengre godstog i Norge (kryssingsspor)	-61	-46	-11

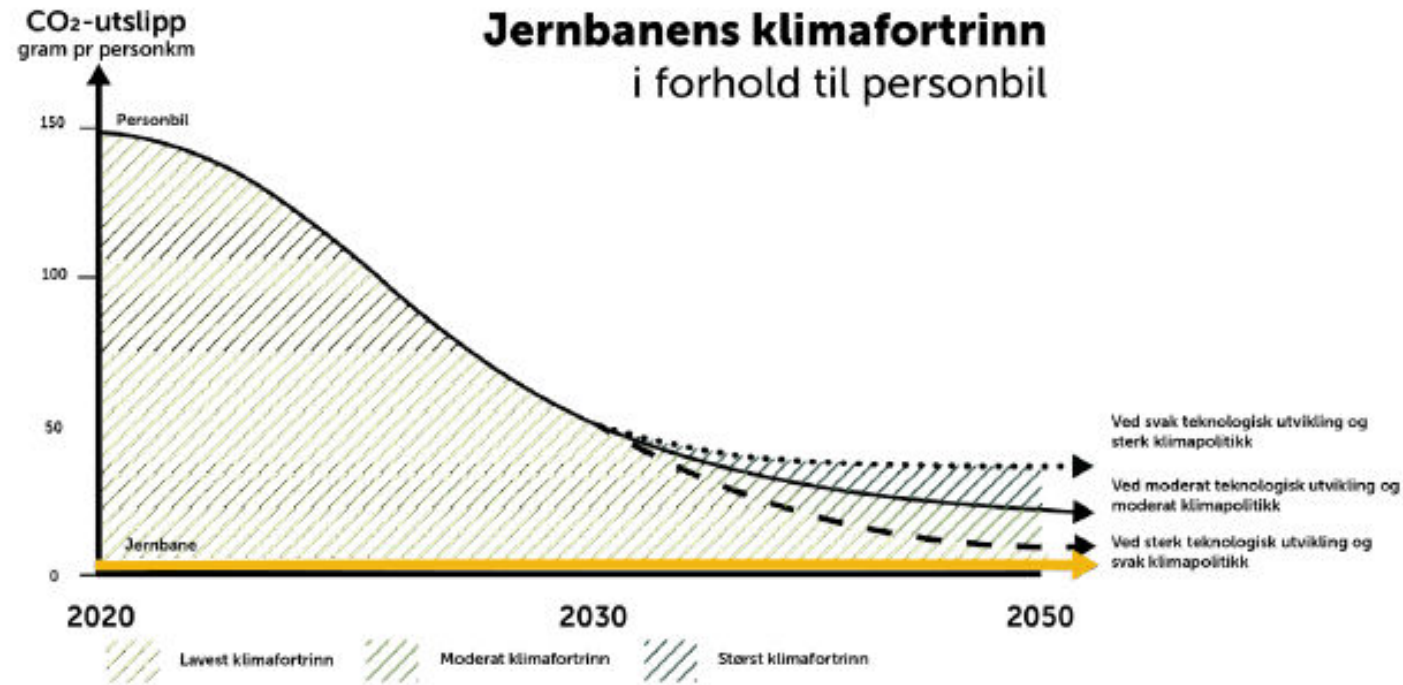


# Følsomhet: Utslippsfaktorer uten vekst i andel biodrivstoff

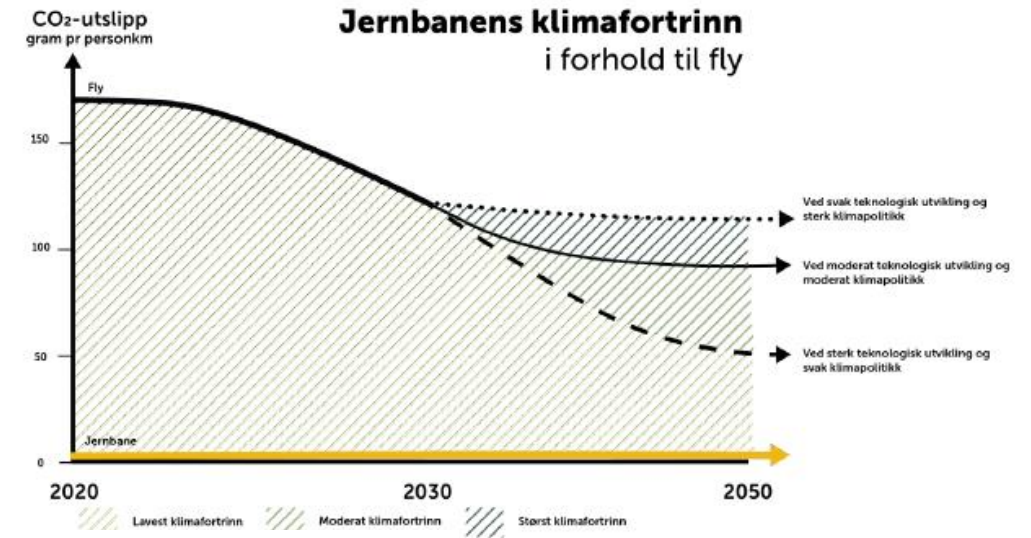
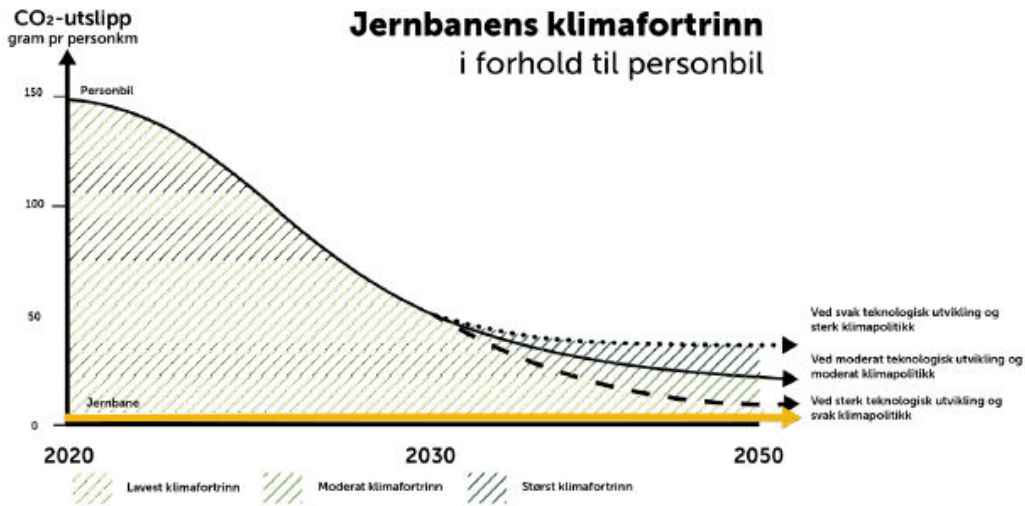
- ▶ Fly: Betydelig høyere utslippsfaktorer hvis biodrivstoff ikke blir tilgjengelig
- ▶ Personbil: Minimal effekt – utslippsfaktorene avtar uansett
- ▶ Lastebil: 20-30 % høyere utslippsfaktorer i 2030 og i 2050 dersom biodrivstoff ikke blir tilgjengelig.



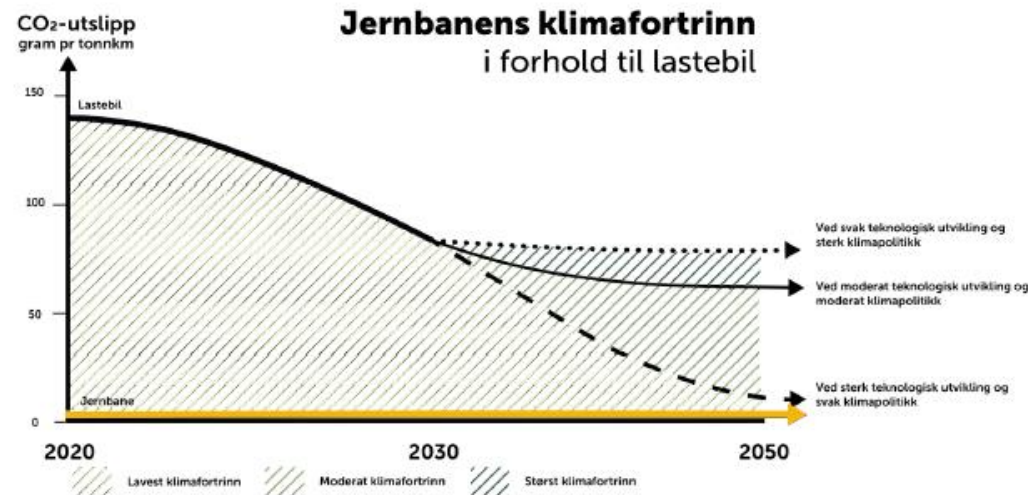
# Kombinerer scenarier og følsomhetsberegning



# Kombinerer scenarier og følsomhetsberegning

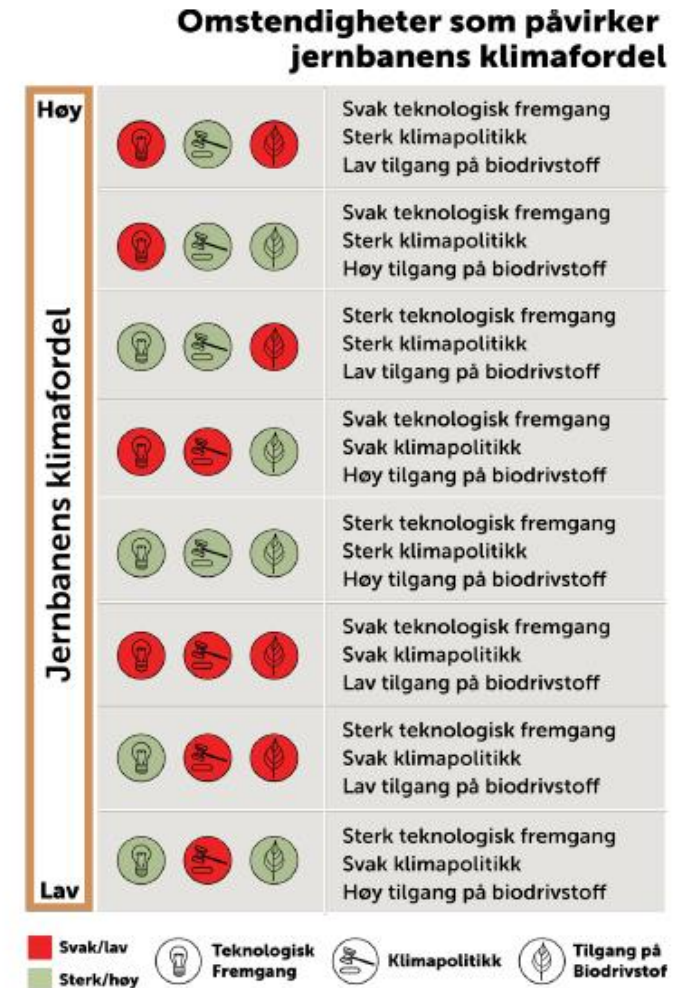


Jernbanens klimafortrinn trolig størst innenfor godstransport



# Jernbanens klimafordel

- ▶ Vi ser på tre usikkerhetsfaktorer: Teknologi, Politikk, Biodrivstoff
- ▶ Jernbanen har klimafordeler, men de er avtakende
- ▶ De framtidige klimafordelene er også usikre
- ▶ Jernbanens klimafordel er størst hvis man «mislykkes» med den primære politikken, som er å avkarbonisere bilparken og luftfarten.
- ▶ Jernbanetiltak som «forsikringspremie»



Figur 8-1 Hvordan jernbanens klimafordel avhenger av usikkerhetsfaktorene: Teknologisk framgang; Styrken i klimapolitikken; Mulighetene for bruk av biodrivstoff (tilgang på biodrivstoff).

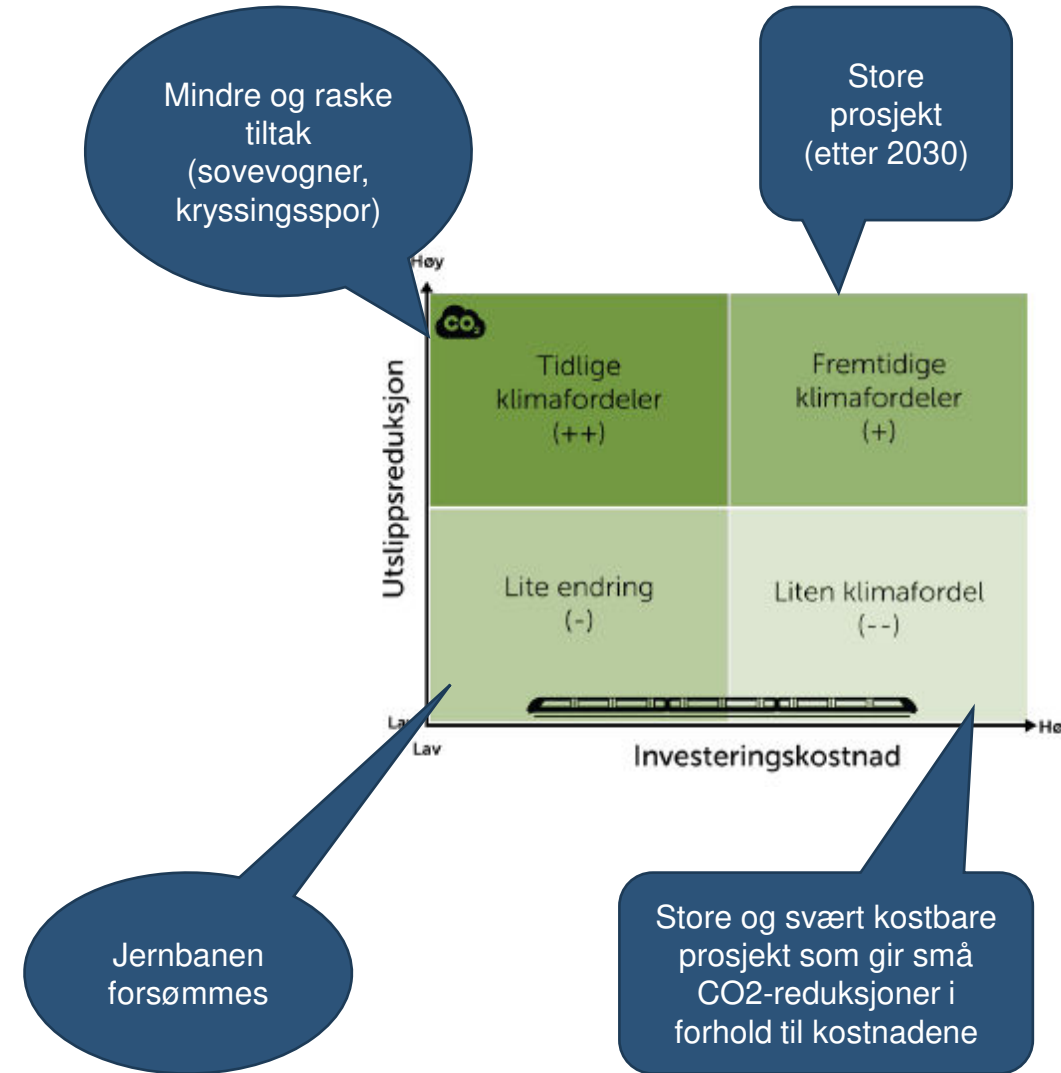
# Jernbanens rolle i transport- og klimapolitikken

- ▶ Jernbanens tradisjonelle fordeler gjelder fortsatt
- ▶ Jernbanens ulemper og begrensninger likeså (bl. a. kostnader, krav til trafikkgrunnlag)
- ▶ Jernbanen må forsvare sin plass gjennom dokumenterte nytte- og utslippseffekter per krone investert
  - ▶ Kostnadseffektivitet: Nytte for trafikantene og utslippsreduksjoner per krone investert
  - ▶ Klimakur fokuserer på tiltakskostnader per tonns CO<sub>2</sub>-reduksjon. Jernbanen og transportsektoren må hevde seg i dette selskapet
  - ▶ Tidlige utslippskutt særlig verdifulle



# Hvilke jernbaneprojekt har størst klimafordel?

- ▶ Jernbanen gir utslippsreduksjon gjennom overflytting fra bil og fly
- ▶ Det bør den gjøre til lavest mulig samfunnsøkonomisk kostnad
  - ▶ Ikke fokuser på maksimal teknisk standard på hele strekninger
- ▶ Nyttekostanalyser gir trolig god veiledning om hvordan jernbanen kan bidra mest også til utslippsreduksjon.



# Jernbanens rolle, bærekraft, miljø og klima

- ▶ Nytte i utvidet forstand i forhold til kostnadene får økende vekt
- ▶ Bidrag til oppnåelse av nasjonale CO2-mål og miljømål vil få økt vekt
- ▶ Globale effekter, bærekraft vil alltid spille inn
- ▶ Klimaeffekter og miljøeffekter generelt vil sannsynligvis vektes tyngre inn i beslutningsprosessene enn i dag
  - ▶ Mellom transportformene
  - ▶ Internt i jernbanesektoren
- ▶ Kan «klimarisiko» spille en rolle i disse analysene og vurderingene?



Norconsult

