

Veier og valg mot lavutslippssamfunnet 2050:
Fremsynsmetoder som strategisk verktøy for
neste NTP

Helsingfors 16:15 – 17:15

Oppdrag fra Samferdselsdepartementet:

Metodeutvikling gjennom bruk av fremsynsmetodikk
Forbedring av det faglige grunnlaget for å vurdere måloppnåelse
og fremtidig transporttetter spørsmål

Premiss: Se bakover fra lavutslippssamfunnet i 2050 for å vurdere hvordan transportsektoren best kan bidra til å realisere dette målet.

Vi skal undersøke hva som skal til:

- Relevant virkemiddelbruk for å oppnå målet,
- og hvordan transporttetter spørsmålet i så fall vil kunne bli

Langsiktig strategisk transportplanlegging

Hvordan kan fremsynsmetoder sikre bedre grep om måloppnåelse og usikkerhet?

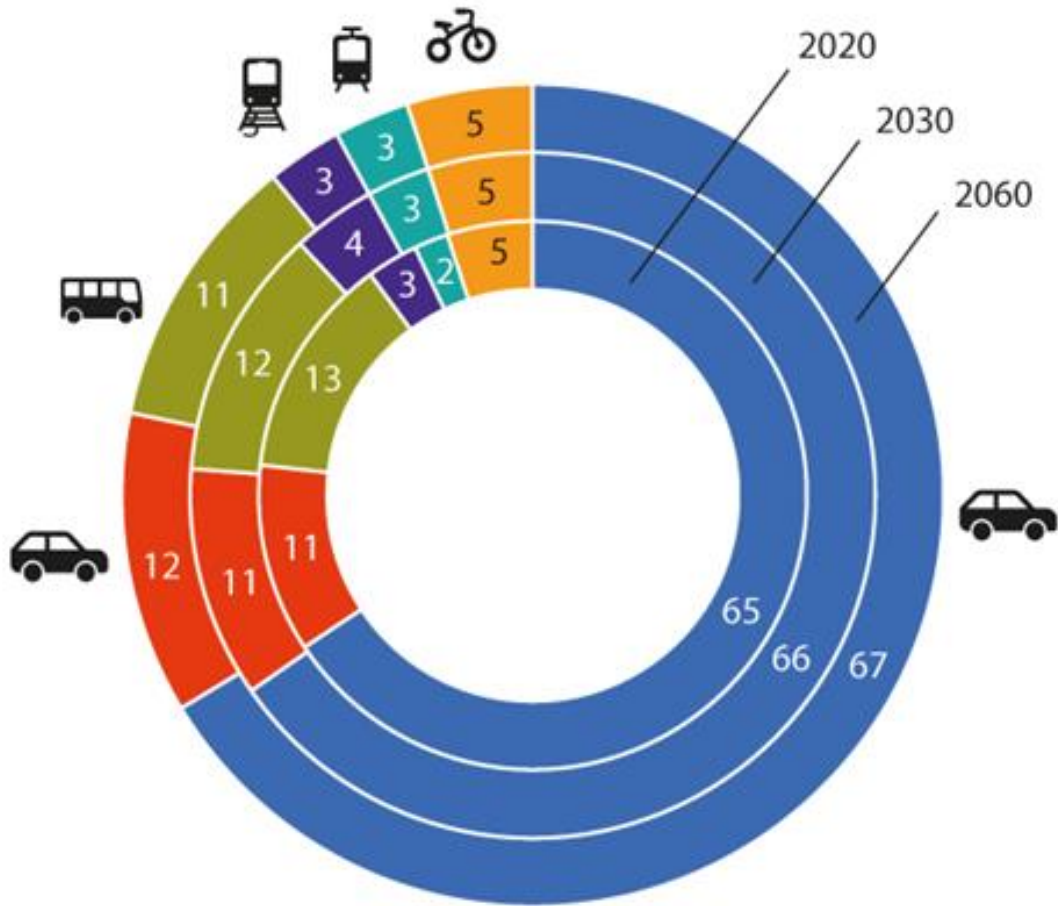
Hvordan bør transportsektoren jobbe for å nå lavutslippssamfunnet? Bjørne Grimrud, TØI

Lavutslippssamfunnet 2050, -hvordan kommer vi dit? Mats Nordrum, Miljødirektoratet

Fremsyn i strategisk transportplanlegging: Aktuelle metoder og eksempler. Øystein Berge, Norconsult

Slik jobber transportvirksomheter med å fornye metodeverktøyet med lavutslippssamfunnet som mål. Cecilie Bjørlykke, Jernbanedirektoratet og Oskar Kleven, Statens Vegvesen





Bruker urealistiske forutsetninger i dag

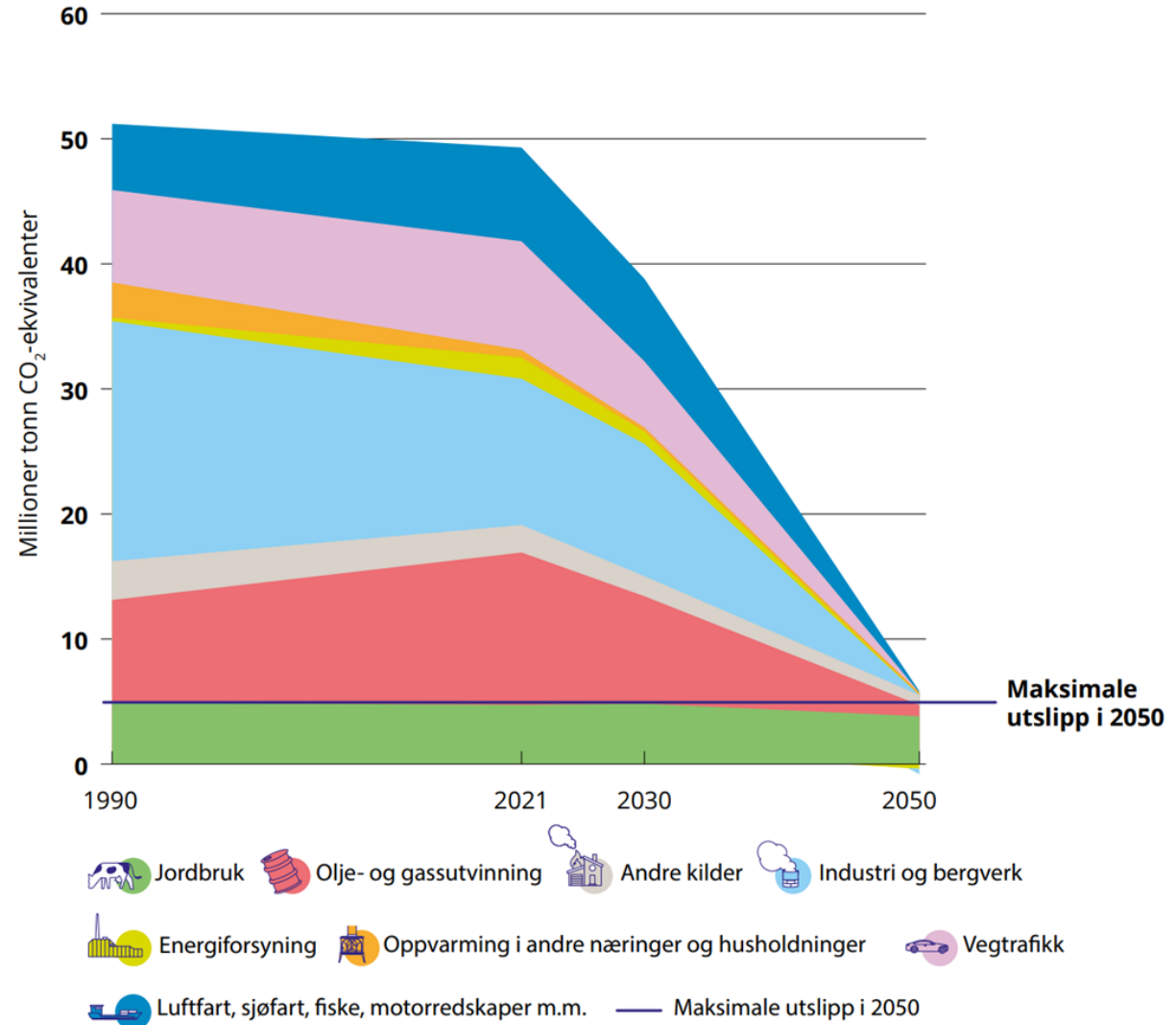
«Nasjonal transportplan skal bidra til å nå Norges klimamål»

«Referansebanen tar altså ikke høyde for at det kan forventes endringer i flere av disse forutsetningene i årene fremover, eksempelvis som følge av forpliktelser om å nå klimamålene»

Figur 3.4 Transportmiddelfordeling for persontransport på norsk område 2020–2060. Andel av totalt antall personkilometer. Korte reiser (< 70 kilometer)

Kilde: Transportøkonomisk institutt (2022): Framskrivinger for persontransport til NTP 2025–2036. TØI-rapport 1926/2022

- Klimapolitikken må understøttes av et beslutningssystem som er tilpasset målet om en helhetlig omstilling.
- Planer og beslutningssystemer må ta utgangspunkt i at Norge skal være et lavutslippssamfunn i 2050
- All politikk og beslutninger må ta utgangspunkt i at alle ressurser er knappe.



Neste NTP: Spennende oppdrag

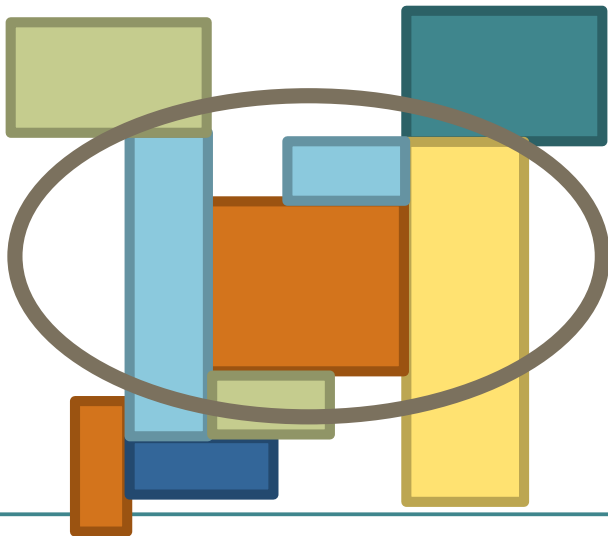
- Beregninger av etterspørsel gjennom tilbakeskriving ("backcasting"), der det er en forutsetning at målene i klimaloven nås
- Belyse på hvilken måte fremtidig transportetterspørsel kan påvirkes, og å vurdere alternative måter å legge til rette for utvikling som er forenlig med klimamålene.
- vurdere hvilke konsekvenser dette har for hovedmålene i NTP, og konsekvenser utenfor transportsektoren, eksempelvis energiforbruk, bruk av bærekraftig drivstoff, prising og andre vesentlige effekter for samfunnet.

Klima og natur må være rammen

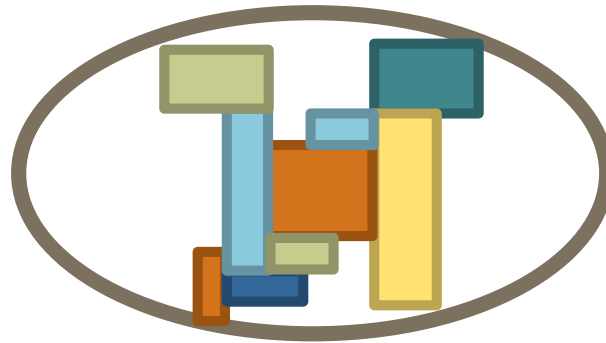
- Norges mål er å redusere utslippet av klimagasser med 50 til 55 prosent innen 2030.
- Klimaloven stadfester Norges forsterkede klimamål for 2030 og klimamålet for 2050.
- Transportsektoren står for om lag en tredel av klimagassutslippene i Norge, sektoren må ha et eget mål
- Konvensjon om biologisk mangfold (CBD) og naturavtalen
- Formålet med Konvensjonen om biologisk mangfold er tredelt:
 - *å bevare det biologiske mangfoldet*
 - *sikre bærekraftig bruk av biologiske ressurser*
 - *sikre en rimelig og rettferdig fordeling av fordelene som følger av utnyttelsen av genetiske ressurser*

Optimalisere innenfor gitte rammer

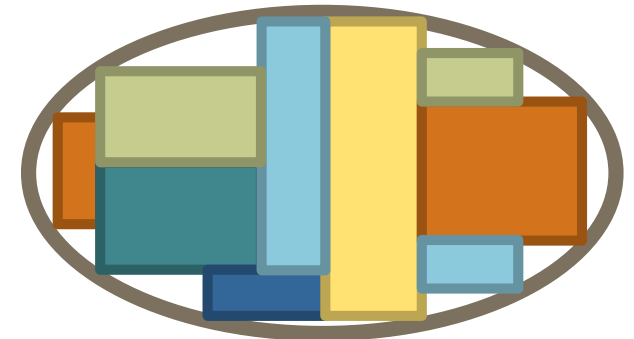
Forecasting



**Backcasting
without adaption**



**Backcasting with
adaption**



For eksempel:

Unngå ny og økt kapasitet på infrastruktur
Unngå reiser, for eksempel ved hjemmekontor og kortreist ferie
Reduser godstransport gjennom lavere forbruk av varer

Unngå



For eksempel:

Erstatt flyreiser med reiser med bane og buss
Erstatt bilbruk med kollektivtransport, sykkel og gange

Flytt



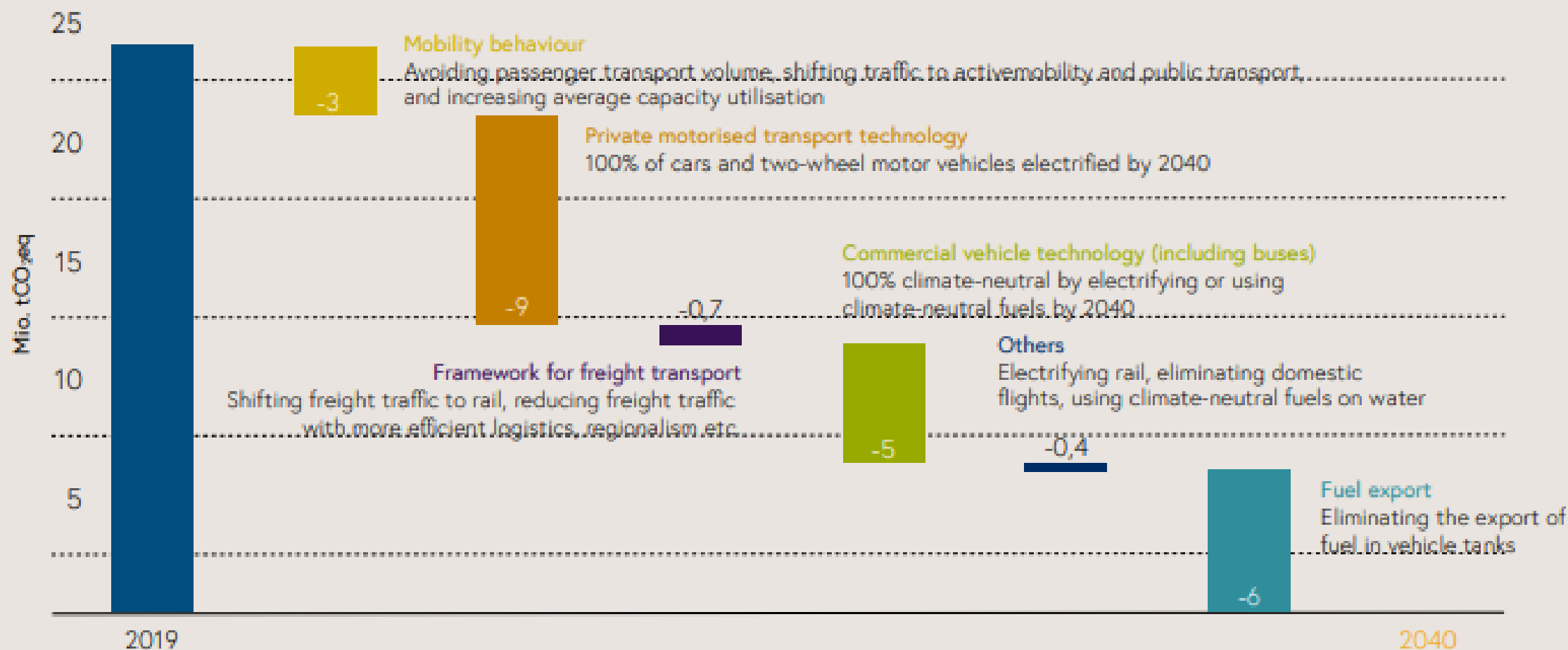
For eksempel:

Elektrifiser kjøretøy og fartøy
Bytt til alternative drivstoff
Reduser farten

Forbedre



Target pathway to climate-neutral transport by 2040



Sources:

2019: Österreichische Luftschadstoffinventur 1995-2019 (Austrian air-pollutant emission inventory), Environment Agency Austria 2021

Zielpfad bis 2040: Klimaneutralität im Verkehr – Transition Mobility 2040 (Pathway to 2040: Climate Neutrality in the Transport Sector – Transition Mobility 2040), Environment Agency Austria 2021

Historie og struktur vil utfordres

NTP bruker et helt kapittel på struktur og organisering

Leverer følgende godbit:

«Dette kan eksempelvis være å instruks-feste en ny rolle for en av virksomhetene, hvor denne får ansvar for å gi faglig uavhengig råd til departementene på tvers av transportformer og forvaltningsnivå i fremtidige transportplanprosesser» NTP s 136



Ikke kopiere fortiden men planlegge for fremtiden



tosi

Takk for meg!

Lavutslippssamfunnet 2050 - hvordan kommer vi dit?

Klimatiltak i Norge 2025

- Kunnskapsgrunnlag
- Årlig leveranse – med innspill fra andre fagetater
- Vi analyserer utslippspunkt, tiltak, aktørbildet, barrierer og mulige virkemidler
- 2030- og 2035-analyse – i lys av 2050
- Tiltak tilgjengelig på nett:
miljodirektoratet.no/klimatiltak/

Klimatiltak i Norge mot 2030

Oppdatert kunnskapsgrunnlag om utslippsreduksjonspotensial, barrierer og mulige virkemidler

Et 2035-bidrag som sikrer omstilling nasjonalt

- vurderinger og anbefalinger fra Miljødirektoratet



Klimatiltak i Norge Kunnskapsgrunnlag 2024

Klimatiltak i Norge Kunnskapsgrunnlag 2025



Lavutslippssamfunnet 2050



- **Klimaloven:**

- Med lavutslippssamfunn menes et samfunn hvor klimagassutslippene, ut fra beste vitenskapelige grunnlag, utslippsutviklingen globalt og nasjonale omstendigheter, er redusert for å motvirke skadelige virkninger av global oppvarming
- I 2050 er målet **90 til 95** prosent lavere utslipp enn i 1990

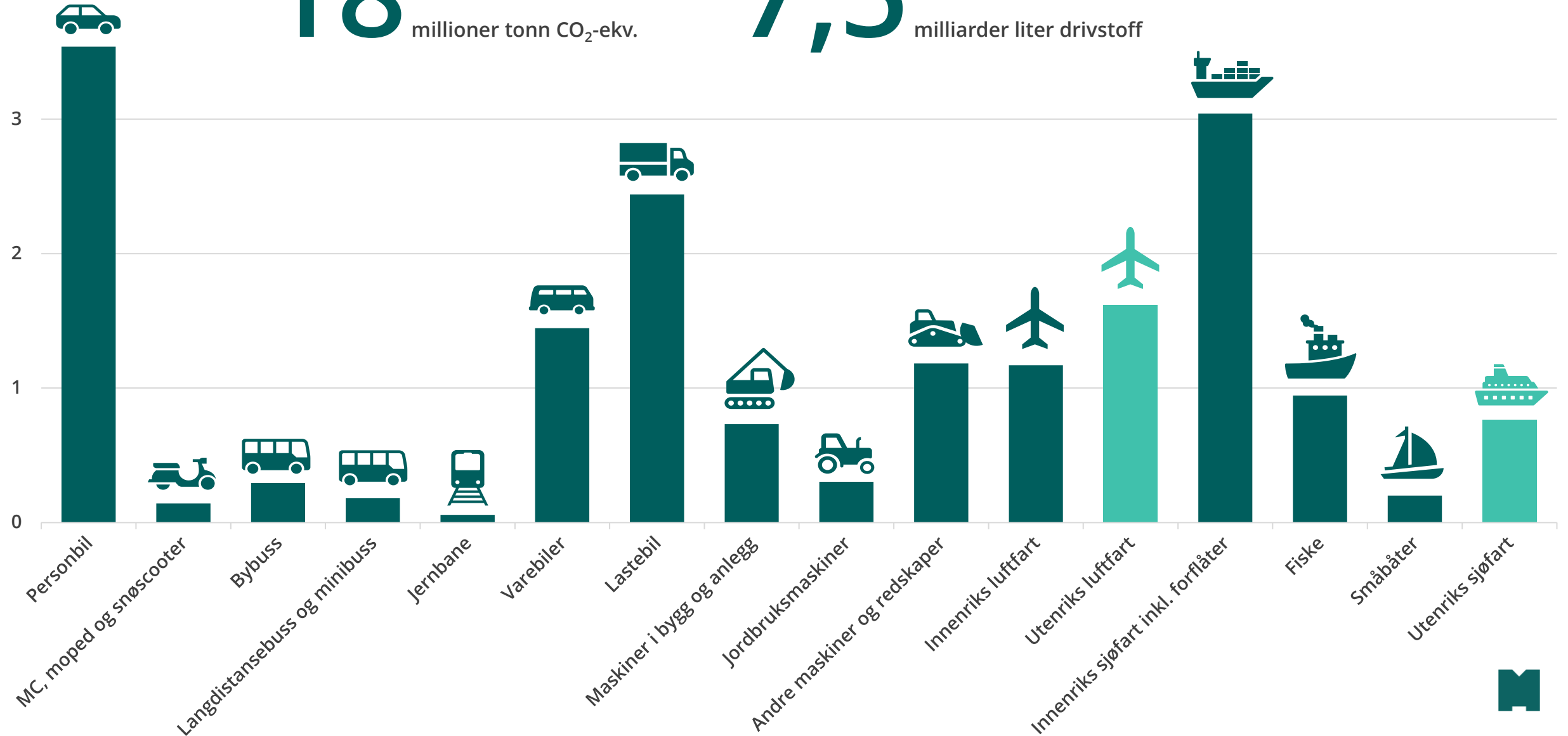
- **Det betyr:**

- Utslippene skal være **maksimalt 2,5-5** millioner tonn i 2050
- (Tilnærmet) null utslipp fra transportsektoren, helst før 2050
- Tiden til 2050 er knapp. Vi trenger et taktskifte, der alvorret som er grunnlaget for Parisavtalen legges til grunn.

Mill. tonn CO₂-ekv

18 millioner tonn CO₂-ekv.

7,5 milliarder liter drivstoff





Dagens transport bruker unødvendig mye arealer og ressurser

- Selv med overgang til nullutslippsteknologi har transport konsekvenser for **natur, miljø og helse**
- Transport fører også til **utslipp i andre sektorer**
- Nullutslippsteknologi er **ikke moden** i alle segmenter

Foto: Bjørn Rangbru





Biodrivstoff er en knapp og dyr ressurs

- Biodrivstoff har store bærekraftsutfordringer. Kan produsere opp mot **300 millioner liter** avansert biodrivstoff i Norge
- Alternativet er **syntetisk drivstoff**. Det krever store mengder strøm å lage

Vi får den transporten vi legger til rette for



Arealplanleggingen former fremtidens reisebehov



Veibygging kan føre til mer veitrafikk og økte utslipp fra areal



I hvilken grad vi tilrettelegger for tilgjengelighet, effektivitet og attraktivitet for alternativer til bil og fly



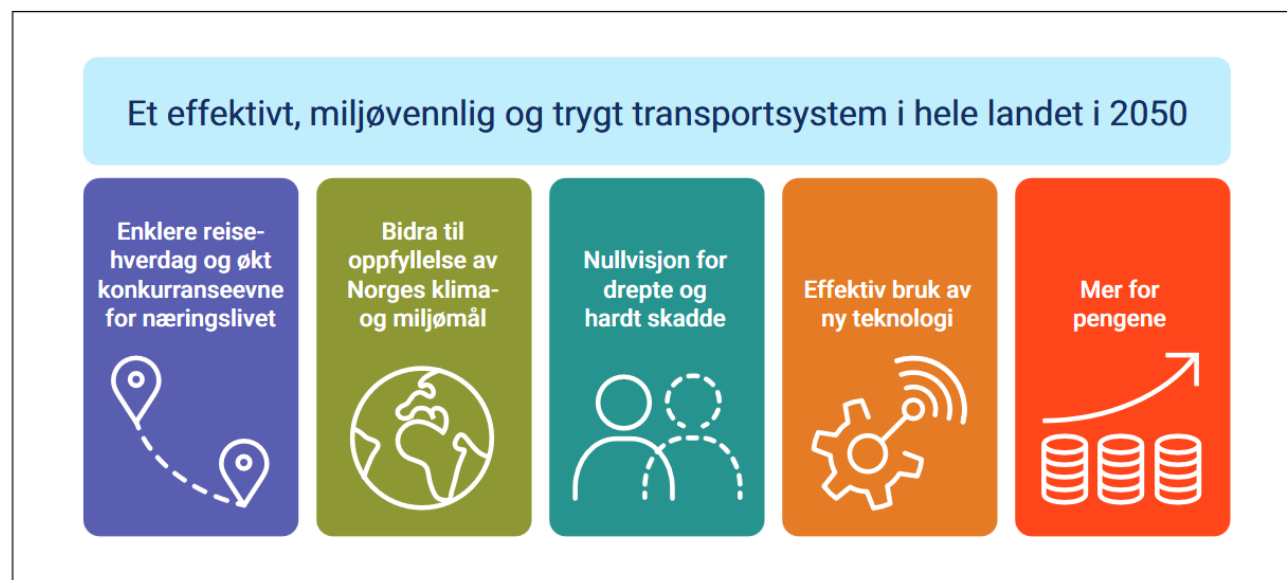
I hvilken grad vi legger til rette for å gjøre nullutslippsteknologi konkurransedyktig

Nasjonal transportplan setter rammene

Behov for:

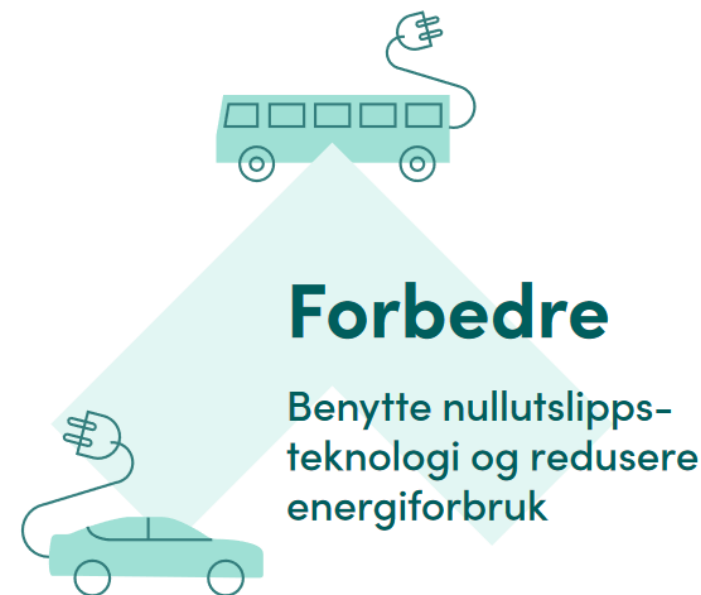
- Tydeligere målbilde
- Sektorstyring
- Metodeutvikling (framskriving vs. backcasting)

4 Målene for transportpolitikken



Kilde: Nasjonal transportplan 2025–2036 (Meld. St. 14 2023–2024), s. 33

Unngå – Flytte – Forbedre: vi trenger alle tre



Tiltak i veitransport, jernbane, luftfart og maskiner rangert etter UFF-rammeverket

T01	Transporteffektiv arealplanlegging	Unngå
T02	Økt bruk av hjemmekontor	
T03	Økt bruk av digitale møter	
T24	Bedre logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter	
T04	Transportmiddelskifte fra bil til gange og sykkel	Flytte
T05	Transportmiddelskifte fra bil til kollektivtransport på korte reiser	
T06	Transportmiddelskifte fra bil til kollektivtransport på lange reiser	
T07	Økt samkjøring og bildeling	
T08	Transportmiddelskifte fra fly til jernbane	
T17	Logistikkoptimalisering av varetransport	
T18	Økte godsandeler på bane	
T19	Økte godsandeler på sjø	
T20	Tyngre og lengre vogntog	Forbedre
T09	Redusert fartsgrense på motorveier	
T10	Alle nye personbiler er elektriske i 2025	
T11	Elektrifisering av bybusser	
T12	Elektrifisering av langdistansebusser	
T13	Elektrifisering av motorsykler, mopeder og snøscootere	
T14	Nullutslippsløsninger for jernbane	
T15	Hybride eller elektriske fly på kortbanenettet	
T16	Avansert biodrivstoff og syntetisk drivstoff i luftfart	
T21	Økokjøring for lastebiler	
T22	Alle nye varebiler er elektriske i 2027	
T23	100 prosent av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030	
T25	Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030 (inkl. nulltiltak)	
T26	Overgang til nullutslippsmaskiner i jordbruket	
T27	Innfasing av nullutslippsmaskiner i andre næringer	

Tiltak innen transport

- 27 tiltak for landtransport, maskiner og luftfart
- 4 tiltak for sjøfart, fiske og havbruk
- Inndelt etter UFF-rammeverket

[S01 Nullutslippsløsninger i offentlig passasjertransport på sjø](#)

[S02 Landstrøm og batterielektrifisering](#)

[S03 Overgang til hydrogenbaserte drivstoff i sjøfarten](#)

[S04 Overgang til biogass i sjøfarten](#)



Hva skal til? Viktige virkemidler
for å realisere tiltakene



Politikk på vei til lavutslippssamfunnet



Statlig styring er viktig for å redusere transportbehovet



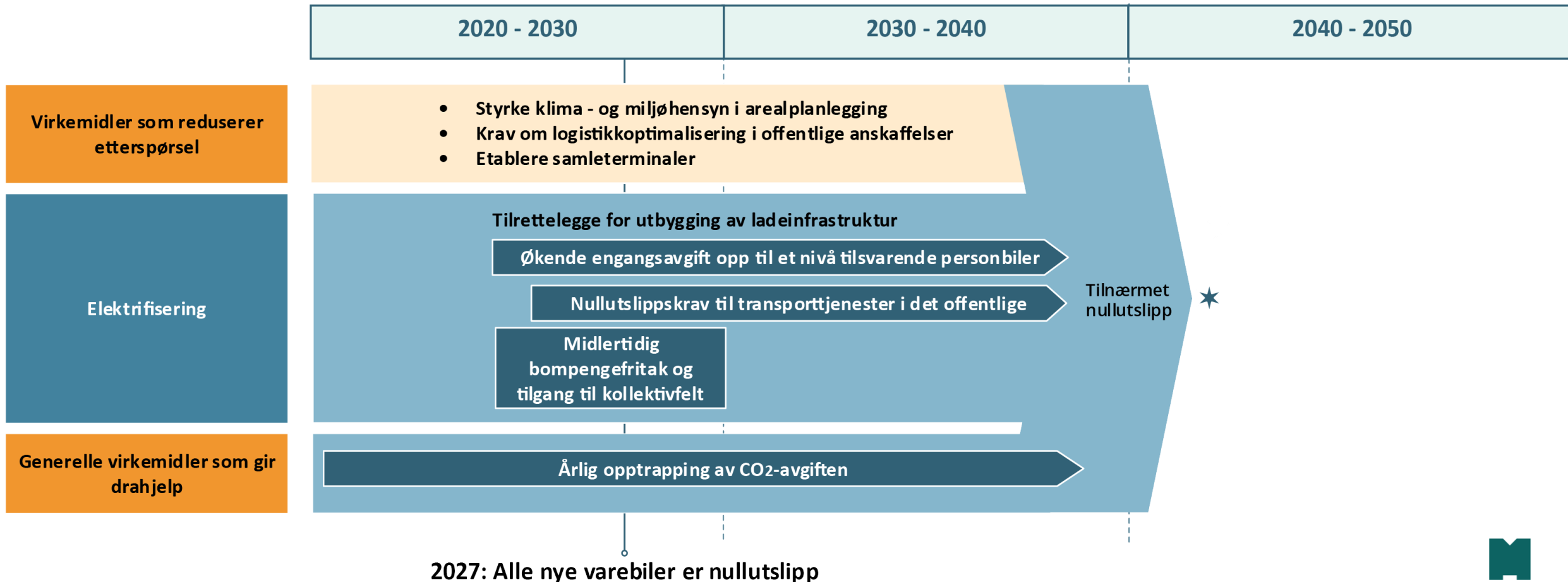
Omfordeling av **statlige bevilgninger** og virkemidler som både **begrenser og belønner** trengs for å øke bruken av mindre ressurskrevende transportformer

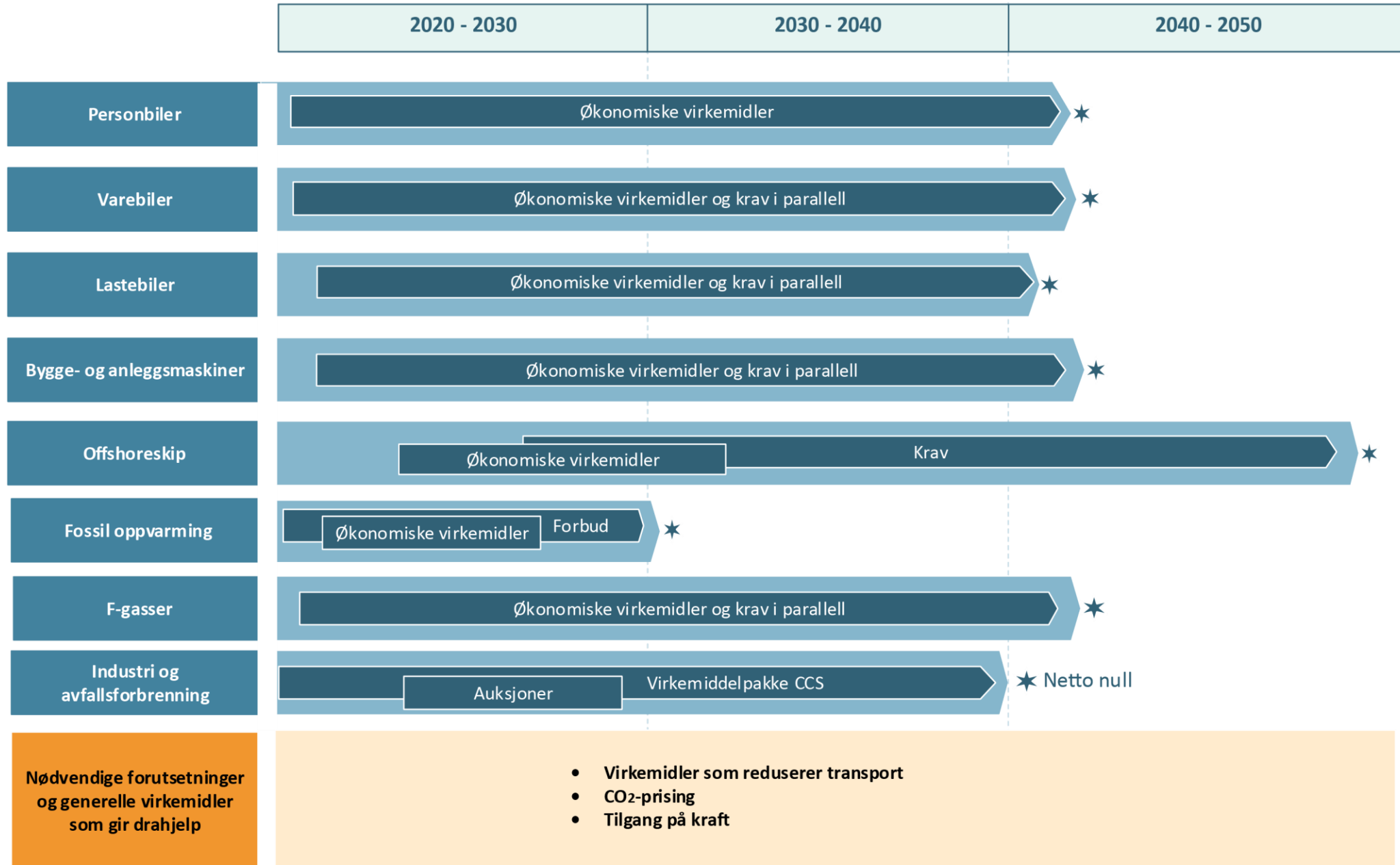


Et **helhetlig og forutsigbart avgiftssystem** og **krav** er viktig for å øke nullutslippssandelen

Varebilparken kan komme til null tidlig på 2040-tallet

Varebiler







Miljø-
direktoratet

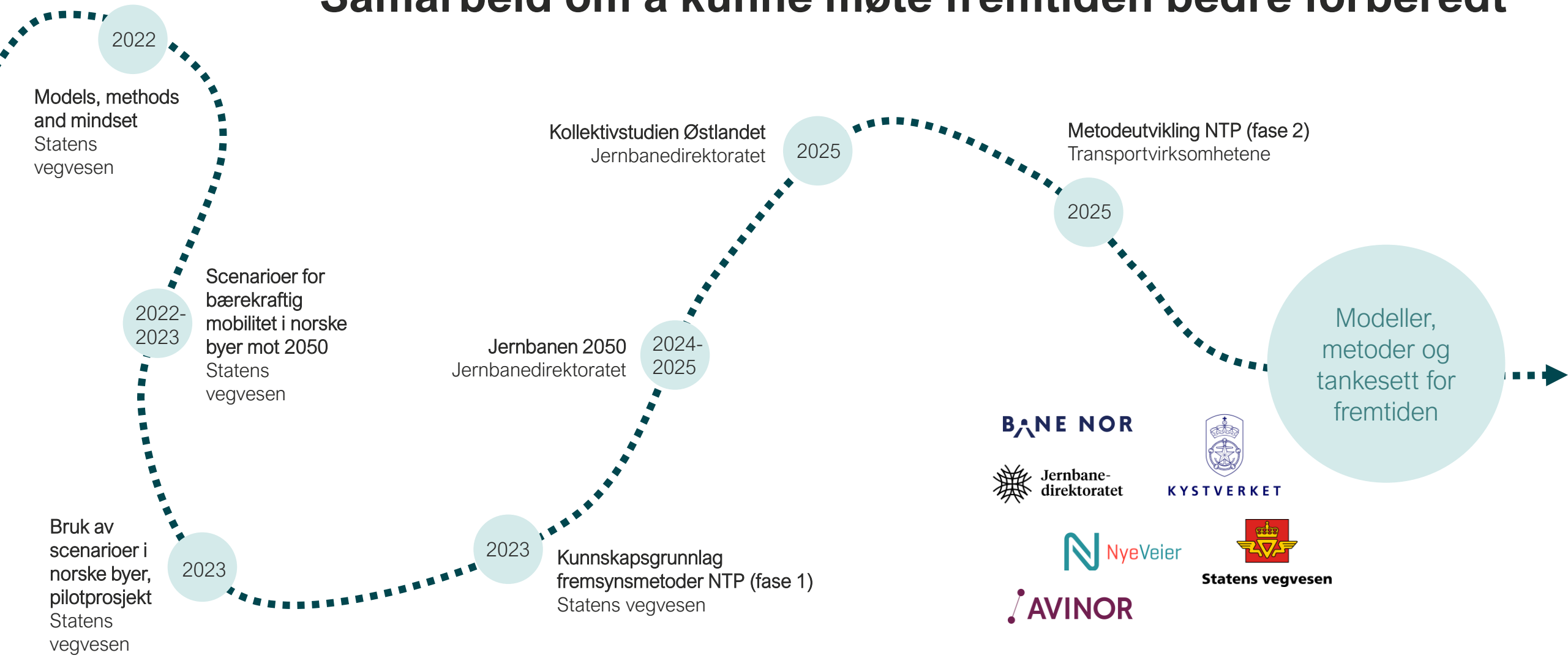


Fremsyn i praksis

Hvordan vi og transportvirksomhetene arbeider med scenarioer og backcasting
Mobilitet 2025

Øystein Berge, Norconsult

Samarbeid om å kunne møte fremtiden bedre forberedt



Fremsyn skjer i flere sektorer

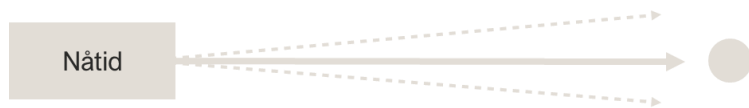
Transport

Forsvar

Børsnotert
selskap /
rådgiver

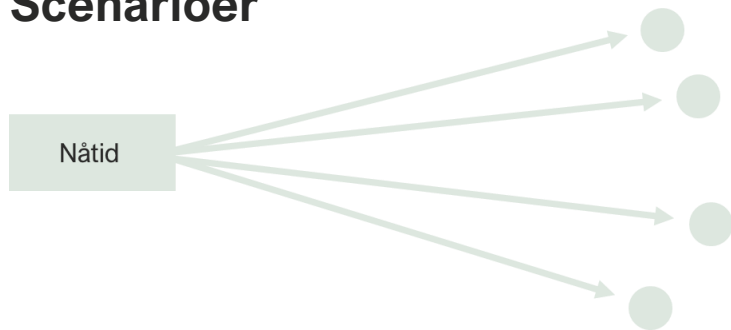
Ulike måter å forstå fremtiden på

Forecasting



Finner den mest sannsynlige fremtiden ved å fremskrive nåtiden (prognoser)

Scenarioer

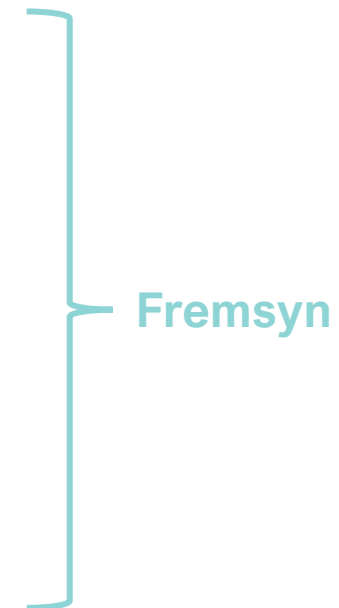


Utforsker flere mulige fremtider og perspektiver

Backcasting

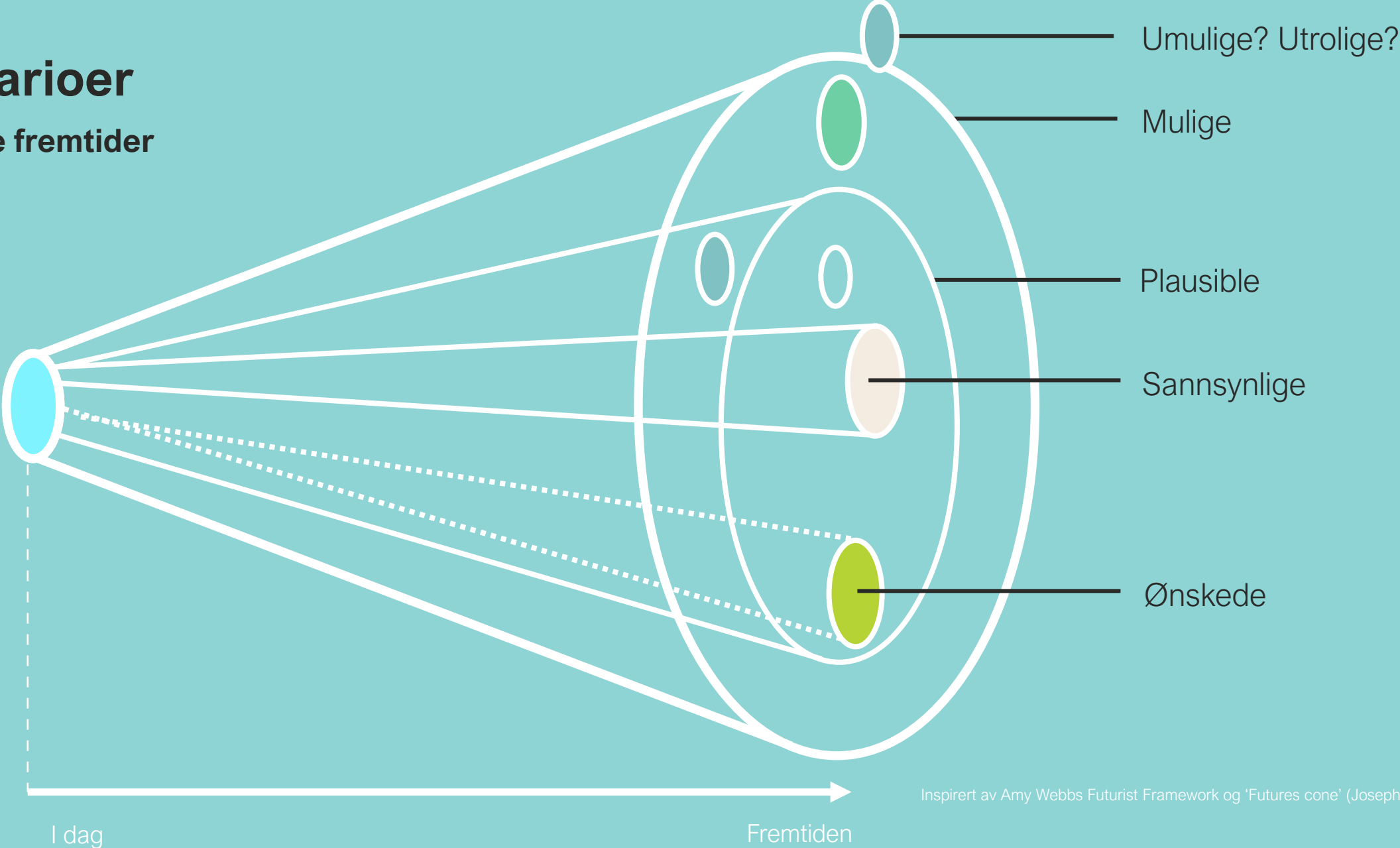


Tegner utvikling med ståsted i ønsket fremtid



Scenarier

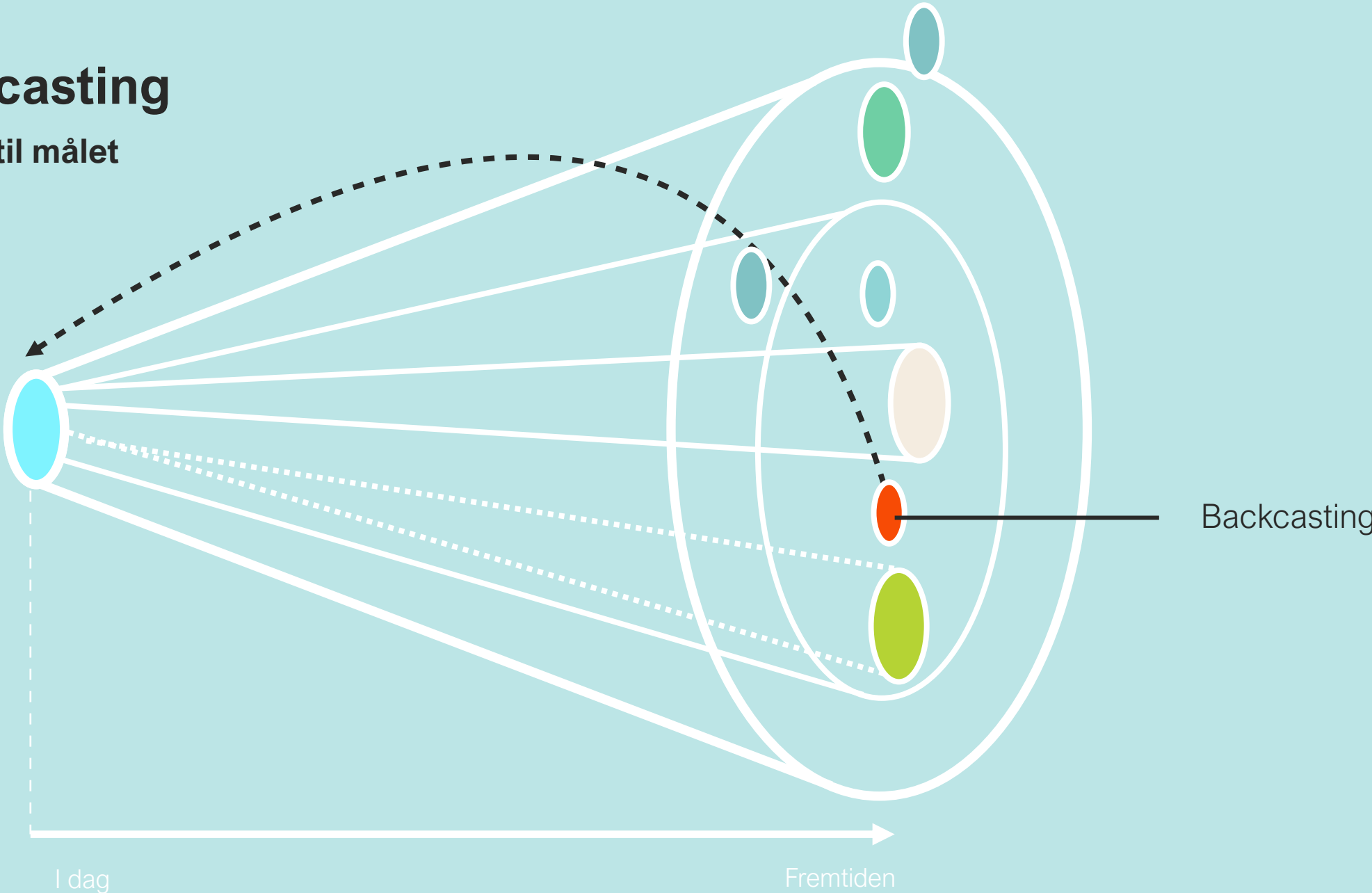
= mulige fremtider



Inspirert av Amy Webbs Futurist Framework og 'Futures cone' (Joseph Voros)

Backcasting

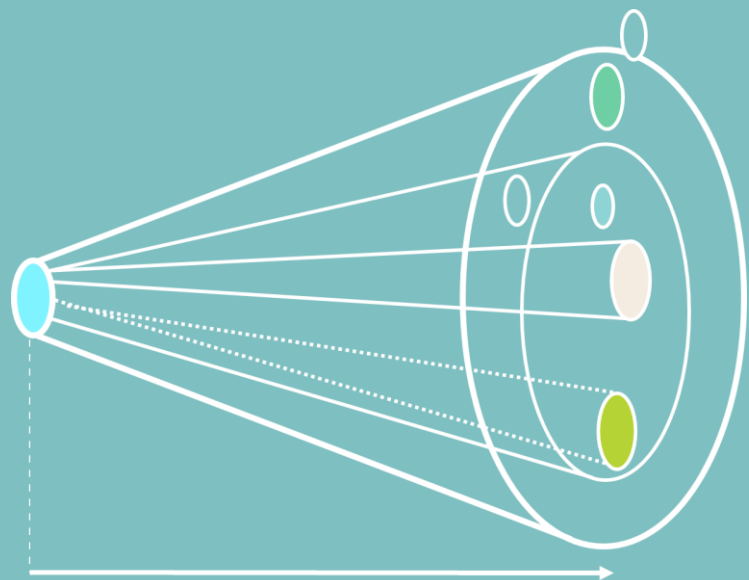
= veien til målet



Scenarier

Ytre faktorer - hva vi må forholde oss til

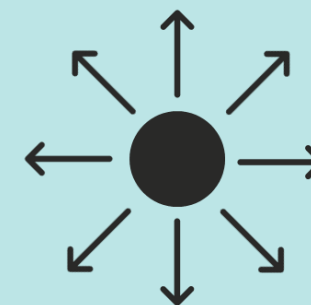
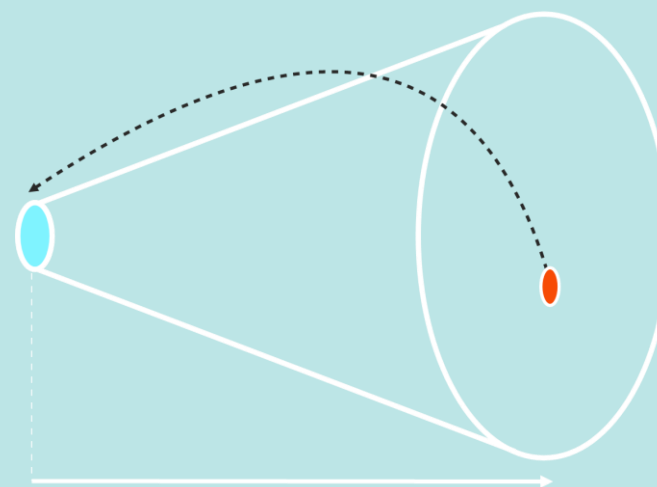
- ▶ Tunge trender
- ▶ Usikre drivkrefter
- ▶ Wildcards og black swans



Backcasting

Indre faktorer - hva vi kan og vil (valg)

- ▶ Visjoner og mål
- ▶ Ambisjonsnivå
- ▶ Verdier



Fremsyn muliggjør en mer strategisk tilnærming

... hvor prosessen og innsikten er minst like verdifull som rapporten som leveres



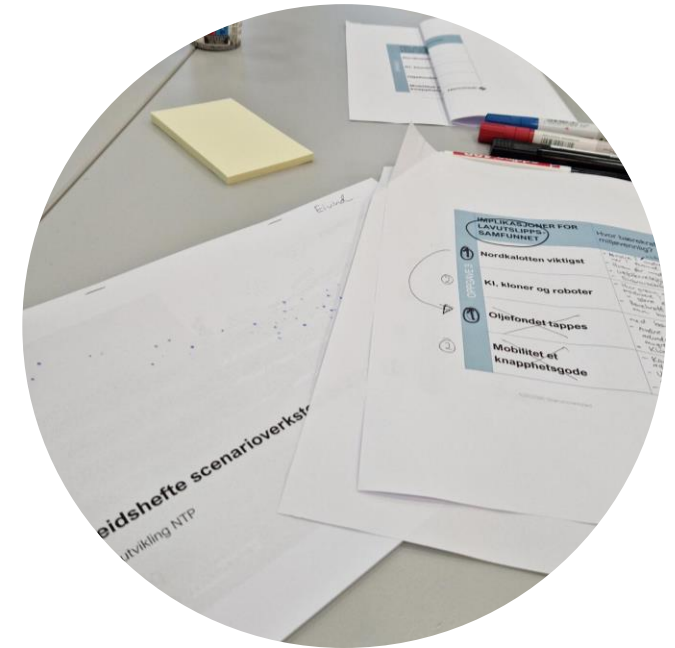
Åpne opp –
hvilke
endringer
kan skje?

Hva
innebærer
dette?

Lukke ned –
hvilke
prioriteringer
bør vi gjøre?

Verksteder gir reell medvirkning og nødvendig innsikt

Metodeutvikling i Nasjonal Transportplan (NTP)



Verksteder innebærer modning og tverrfaglighet

Jernbanen 2050 - backcasting



Fremtiden er ikke mulig å spå gjennom én nøyaktig prognose



“ **It’s better to be roughly right than precisely wrong.**

John Milton Keynes



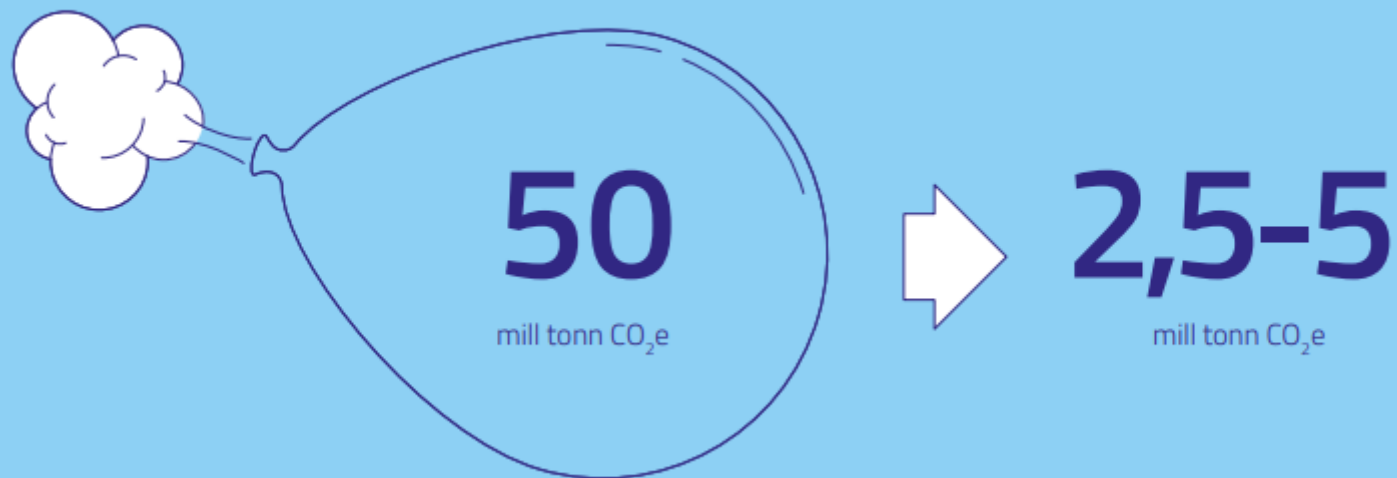
Norconsult 

Every day we improve everyday life

Øystein Berge

Markedssjef Samfunn og byutvikling

oystein.berge@norconsult.com



Illustrasjon fra klimautvalget

Slik jobber transportvirksomheter med å fornye metodeverktøyet med lavutslippssamfunnet som mål

Metodeoppdraget: Forbedring av det faglige grunnlaget for å vurdere måloppnåelse og fremtidig transportteterspørsmål

Cecilie Bjørlykke og Oskar Kleven

I tråd med oppdraget skal vi utvikle metoder og verktøy som lar oss:

1. Tilbakeskrive transporttettersspørsmål slik at det er mulig å identifisere tiltak og virkemiddelbruk som bidrar til å nå klimamålene, herunder det nasjonale målet om at Norge skal bli et lavutslippsamfunn innen 2050.
2. Fremskrive transporttettersspørsmål gitt ulike utviklingstrekk

Fremtiden er usikker.

Tilnærmingen i strategisk transportplanlegging bør være å søke robusthet fremfor presisjon. Ved å skifte fokuset til å studere flere mulige fremtider og hvilke tiltak som støtter opp under spesifikke mål tar man et skritt i retning av mer robuste analyser og et bedre beslutningsgrunnlag.

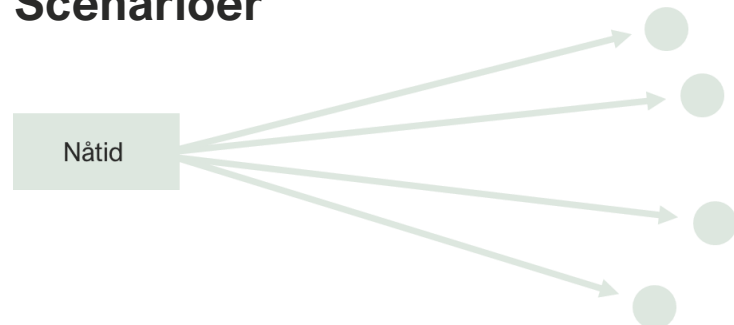
Ulike måter å forstå fremtiden på

Forecasting



Finner den mest sannsynlige fremtiden ved å fremskrive nåtiden (prognoser)

Scenarier

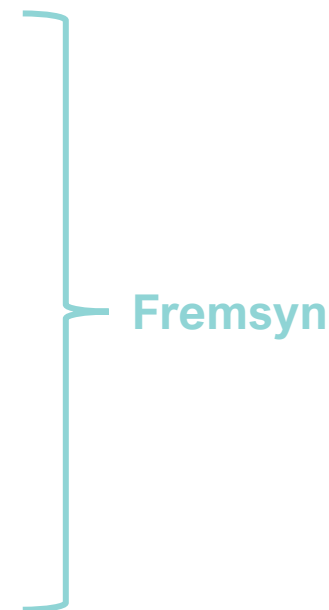


Utforsker flere mulige fremtider og perspektiver

Backcasting



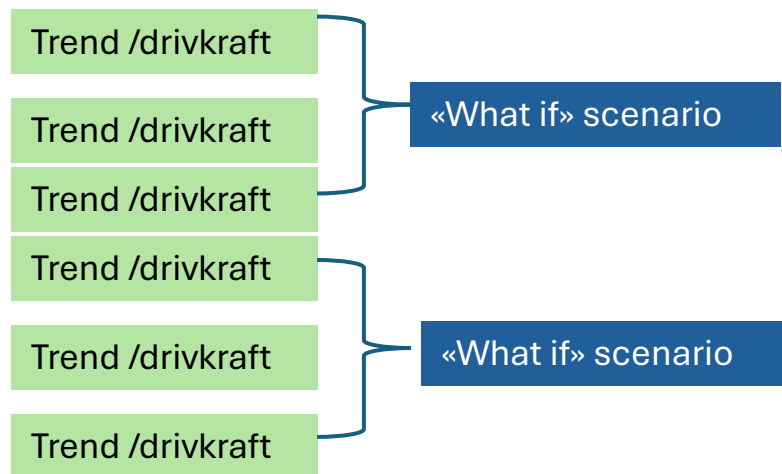
Tegner utvikling med ståsted i ønsket fremtid



Og ja, vi bruker alle i dette oppdraget!

Scenarioer, vanlig fremgangsmåte:

1. Definere viktige drivkrefter og trender
2. Sammenstille disse, beslutte hvilke som har størst påvirkning og usikkerhet gitt problemstillingen
3. Bruke de viktigste/med størst usikkerhet til å beskrive et samfunn der disse har virket på problemstillingen

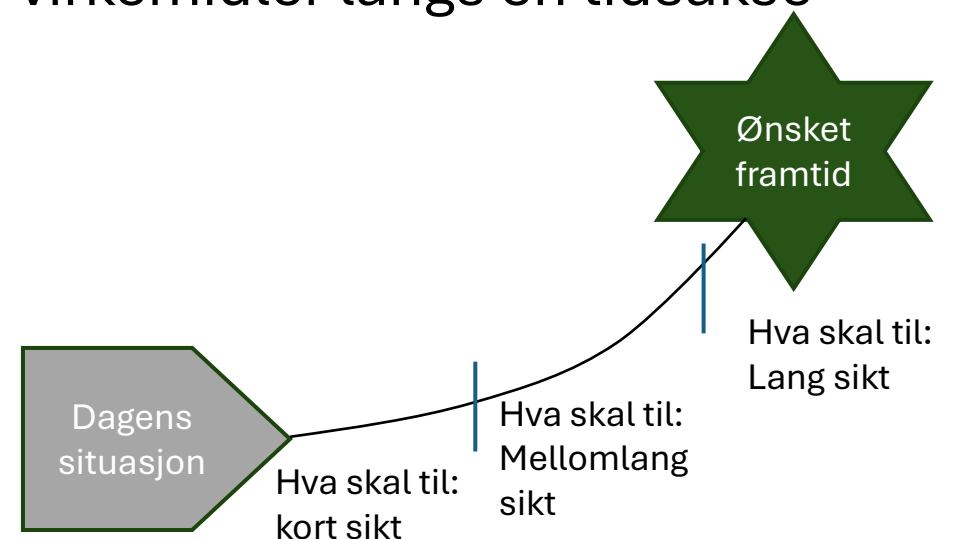


Backcasting, vanlig fremgangsmåte:

1. Definere dagens problem og ønsket fremtidig situasjon
2. Kommer vi dit med dagens praksis?

Hvis nei:

1. Definerer og presisere den ønskede fremtiden
2. Koble den ønskede fremtiden og dagens situasjon gjennom tiltak og virkemidler langs en tidsakse



Flytskjema: Slik henger det sammen (...nå...)

1

2

3

4

5

Trend /drivkraft
Trend /drivkraft
Trend /drivkraft

Lavutslipps-
samfunnet

«What if?»
scenarier

Backcasting,
«hovedveien»
utvikles

Backcasting,
alternative veier til
lavutslipp
etableres

Trendgrupper videreført til «What if» scenarier for 2050





Scenario 1: Nordkalotten viktigst

Hva hvis innsatsen i norsk samferdsel raskt og dramatisk må rettes inn mot Nordkalotten?



Scenario 2: KI, kloner og roboter

Hva hvis reisebehovet endres radikalt fordi kunstig intelligens, kloner og roboter får avgjørende betydning i norsk arbeidsliv?



Scenario 3: Oljefondet tappes

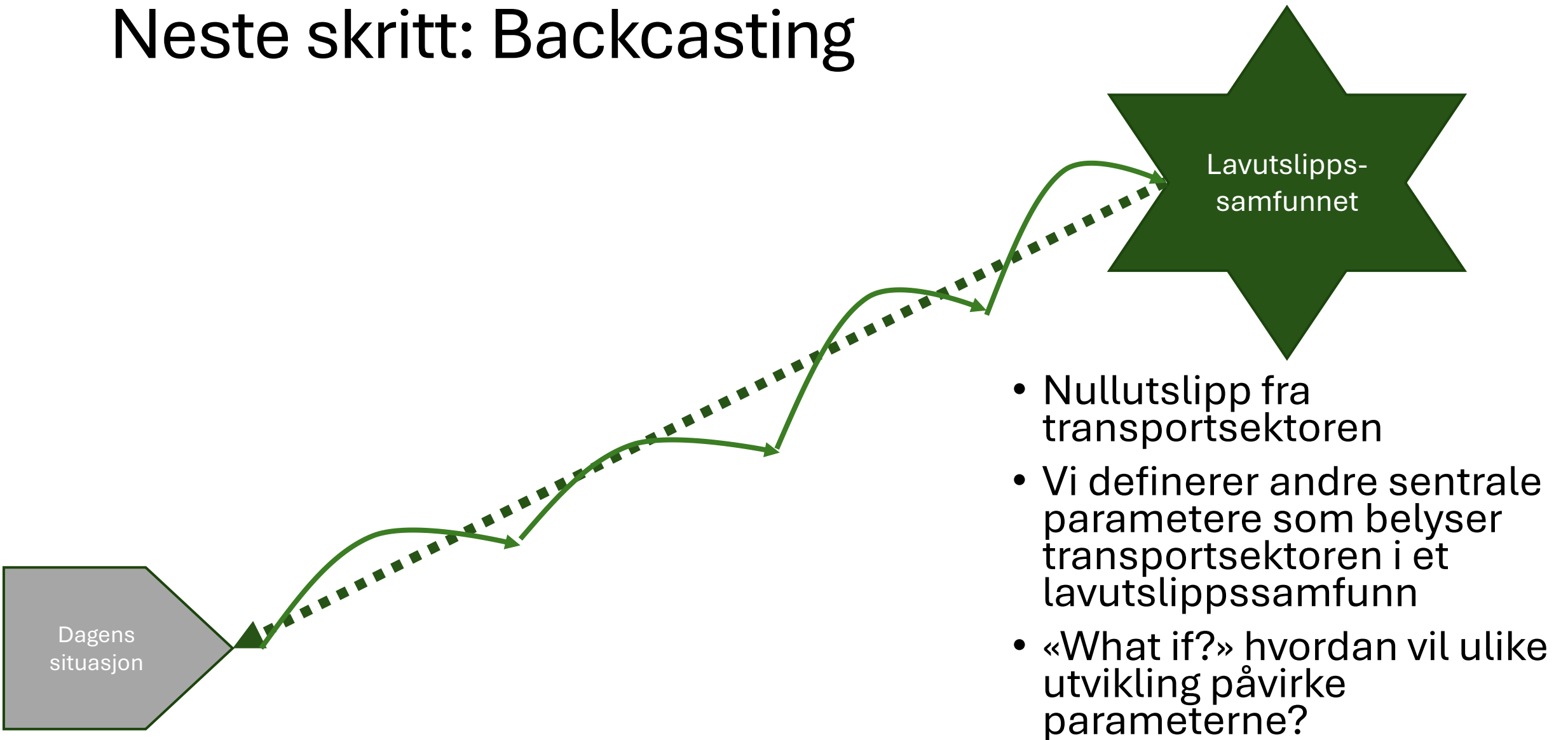
Hva hvis handlingsregelen ryker, og store deler av Oljefondet blir tilgjengelig for investeringer i infrastruktur?



Scenario 4: Mobilitet et knapphetsgode

Hva hvis mobilitet blir et knapphetsgode på grunn av strenge natur- og klimareguleringer?

Neste skritt: Backcasting



Kvantifisering og framskriving: Hvordan modellere effekten av virkemiddelbruken?



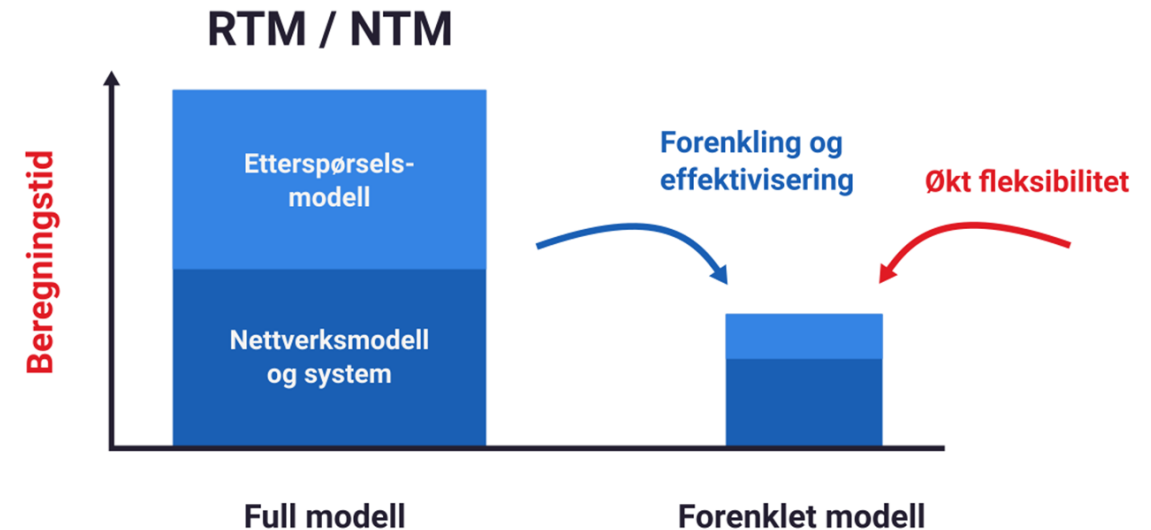
Modellverktøyene | Verktøyene videreutvikles – verktøykassa utvides

- Persontransportmodellene for lange og korte reiser
 - Forenkles
 - Nytt programmeringsspråk
- Godstransportmodellene
 - Oppdateres
 - Varstrømsmatriser og kostnadsfunksjoner
- NOREG 2 modellen
 - Makromodell
 - Oppdateres og tilpasses klimaanalyser



Modellverktøyene | Verktøyene for persontransport videreutvikles og forenkles

- Modellene for lange- og korte personreiser forenkles
 - Færre segmenter
 - Forenkla/tidsbesparende beregningsopplegg
 - Enklere å innføre nye/fremtidens modes
- Betyr:
 - Ned på antall reisehensikter
 - Ned på antall segmenter
 - Ned på antall tidssoner
- Nytt programmeringsspråk
 - Kodes i Python
 - (åpen kildekode -> oppdragsgiver må ta stilling til versjonshåndtering).



Modellverktøyene | Verktøyene for godstransport(basismatrisene) videreutvikles og forenkles

Varestrømsmatrisene, representerer:

- Transportetterspørsel innenriks, import og eksport
- Tonn mellom soner
- 39 varegrupper





Datagrunnlag, bredt sammensatt av tilgjengelige kilder

- Åpne datakilder:
 - Jordbruk, skogbruk, fiske og havbruk, utvinning
 - Virksomhetsdata og befolkningsdata
- Grunnlagsdata fra SSB:
 - Tolldata: Utenrikshandelen
 - Lastebilundersøkelsen, kvartalsvis havnestatistikk
- Transportoperatørdata

Modellering

- Dataharmonisering og sammenstilling
- Fordeling basert på næringsstruktur
- Beregning av transportmønstre
- Validering mot observerte transportmengder

Status og fremdrift

- Datainnsamling:  Pågående, venter dataleveranse fra SSB
- Modellering:  Pågående
- Validering:  Ikke startet
- Ferdigstilling:  Avhenger av når dataleveransen kommer fra SSB

Modellverktøyene | Verktøyene for godstransport(kostnadsmodellene) videreutvikles og forenkles




5 transportformer

- Lastebil, sjø, jernbane, fly og utenlandsferge
- 56 kjøretøys-/fartøystyper





Kostnadsmodeller for alternative framdriftsteknologier

- Batterielektrisk, biogass (og hydrogen) for veg
- Større spenn mht drivstofftyper for sjøtransport

Hovedkategorier av kostnader

-  Tidsavhengige – transportmateriell, lønn og sosiale kostnader
-  Distanseavhengige – drivstoff, vedlikehold
-  Laste-/losse- og omlastingskostnader

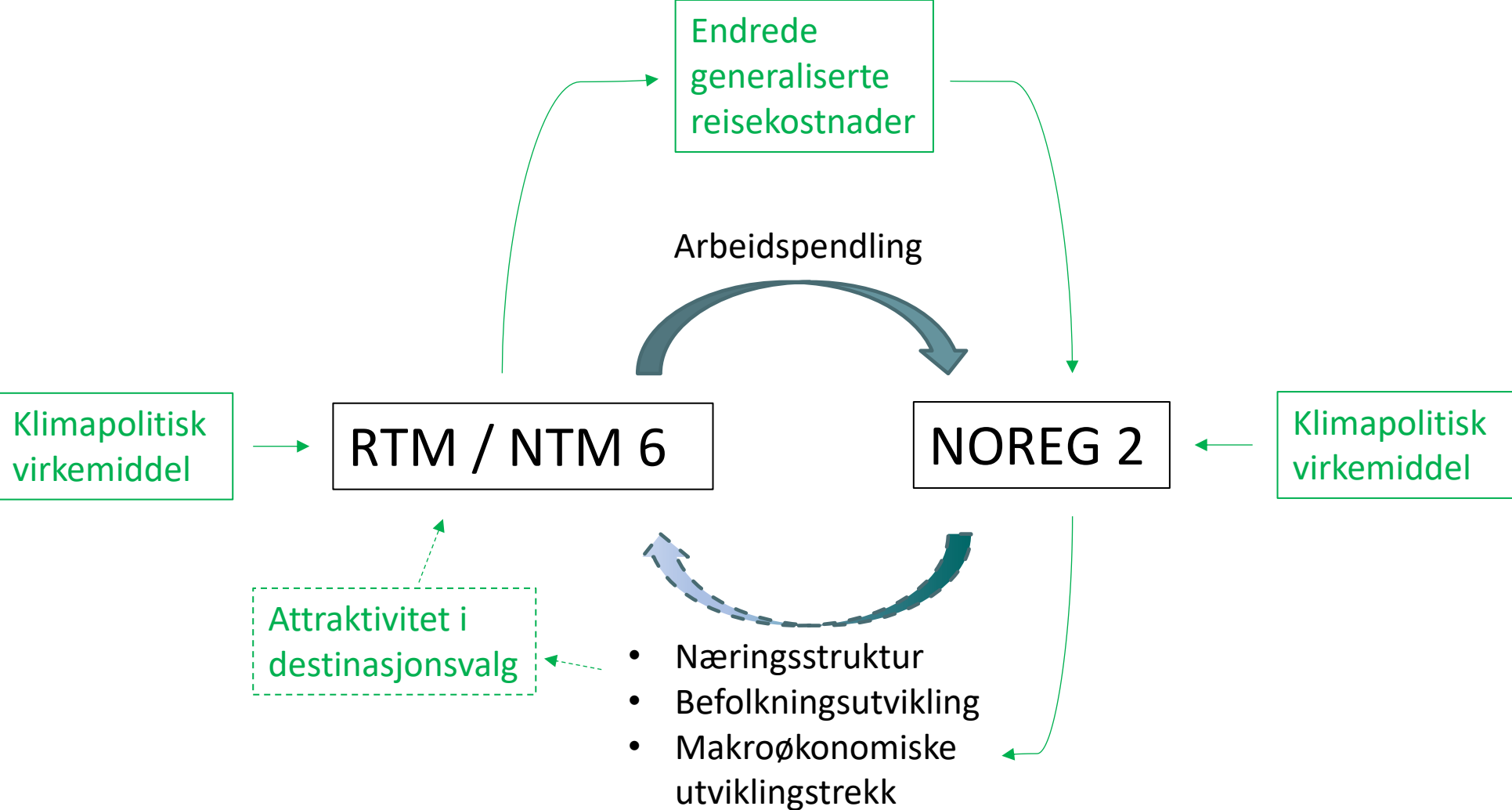
Status og fremdrift

- Datainnsamling:  Fullført
- Modellering:  (Nær) fullført
- Validering:  Under arbeid
- Ferdigstillelse:  Håper å ha en modellversjon klar til påske, men store endringer i beregningsmetodikken i modellen

Arbeidet blir dokumentert i en TØI-rapport

- Samarbeid mellom TØI og SITMA

Modellverktøyene | Verktøyet videreutvikles – NOREG 2



Transportmodellene | Eksempel på bruk (hentet fra et prosjekt for Statens vegvesen)

Grunnprinsipper for bruk av transportmodell i kombinasjon med scenarioene:

Brukervennlighet

Må kunne forstås (og brukes) av etatene, rådgivere, kommuner og fylkeskommuner.

Transparens

Må være mulig å se hvilke forutsetninger som er lagt til grunn og hvilke endringer som er gjort.

Forenkling vs. detaljering

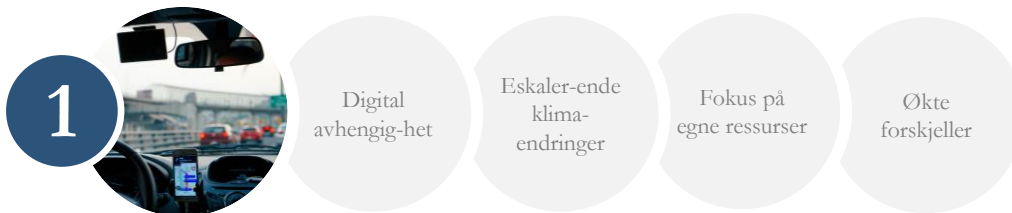
Må være tilstrekkelig detaljert til å gi kredibilitet, men samtidig tilstrekkelig forenklet for å kunne gi svar, indikasjoner og "funn" i løpet av pilotprosjektet.

Hva kan vi endre i modellene:

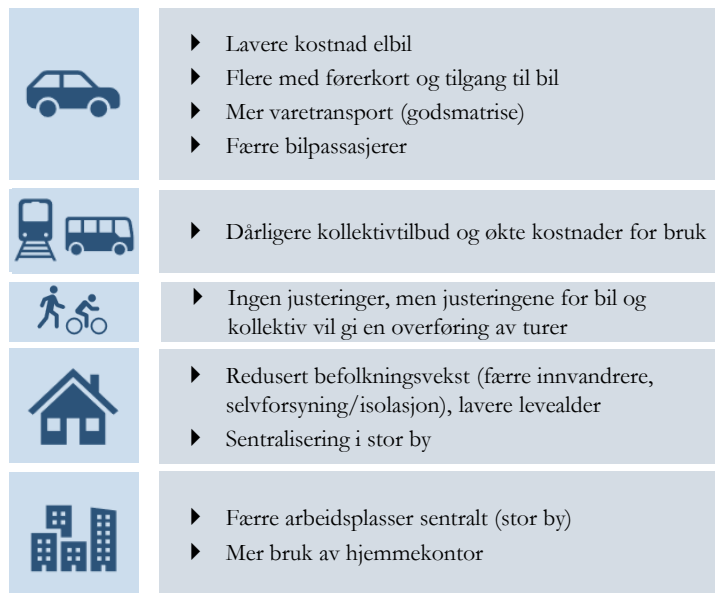
- ▶ Nettverk (veinettverk, kollektivtilbud, gang- og sykkelnettverk)
 - ▶ LoS-data – Level of service (generaliserte kostnader)
 - ▶ Sonedata (befolkning, arbeidsplasser, areal, hushold,...)
 - ▶ Turmatriser
 - ▶ Bilholdsresultater
 - ▶ Modellfaktorer/parameterfil
 - ▶ Opsjoner
 - ▶ Andre inndata (kollektivtakster, bomtakster)
-
- ▶ Gir et klart skille mellom hva som er endringer i tiltak og hva som er endringer i henholdsvis reisevaner og rammer som grunnlag for et scenario.
 - ▶ Viktig å tenke overordnet når man modellerer scenarioer, med fokus på nettoeffektene! Kan være krevende ettersom drivkreftene/faktorene drar i ulike retninger...

Transportmodellene | Eksempel på bruk (hentet fra et prosjekt for Statens vegvesen)

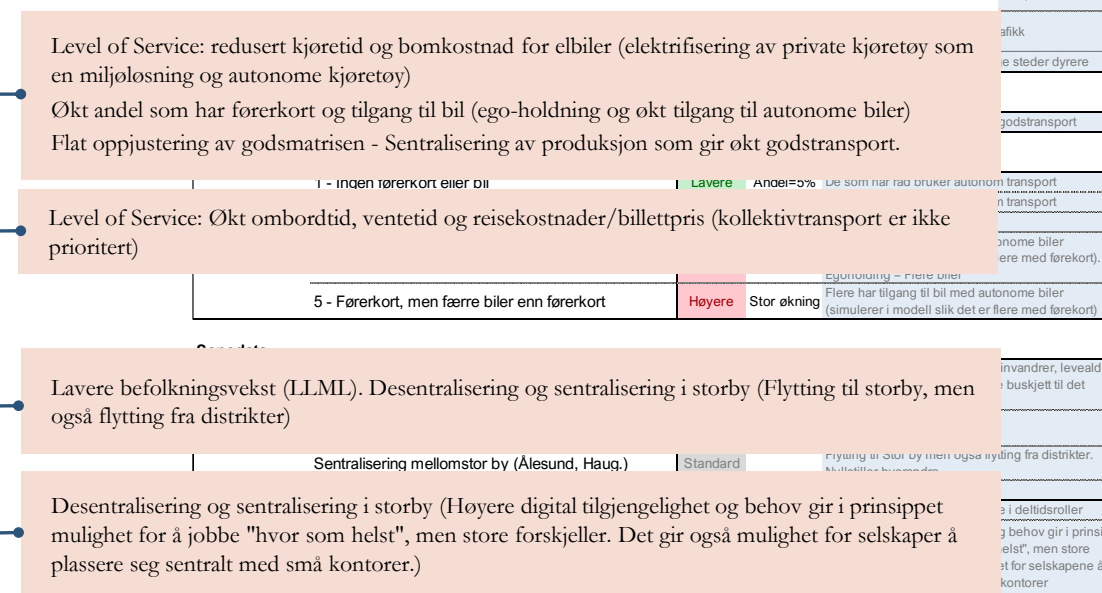
Jeg reiser alene



Beskrivelse av hvilken konsekvens scenarioet har for de ulike reisemidlene, bosatte og arbeidsplasser



Beskrivelse av hvilke justeringer som gjøres i modellene for de ulike konsekvensene



Scenario 1					
Jeg reiser alene					
Vurdering	Endring	Kommentar			
LoS-data	Tid	Kjøretid inkludert ferge (overfart+ventetid)	Lavere	-5 %	Elektrifisering, autonomi (for de som har råd), effektivisert tid
Elbil	Avstand	Avstand	Standard		Elektrifisering, autonomi, effektivisert tid (lavere kostnad driftstoff)

Transportmodellene | Eksempel på bruk (hentet fra et prosjekt for Statens vegvesen)

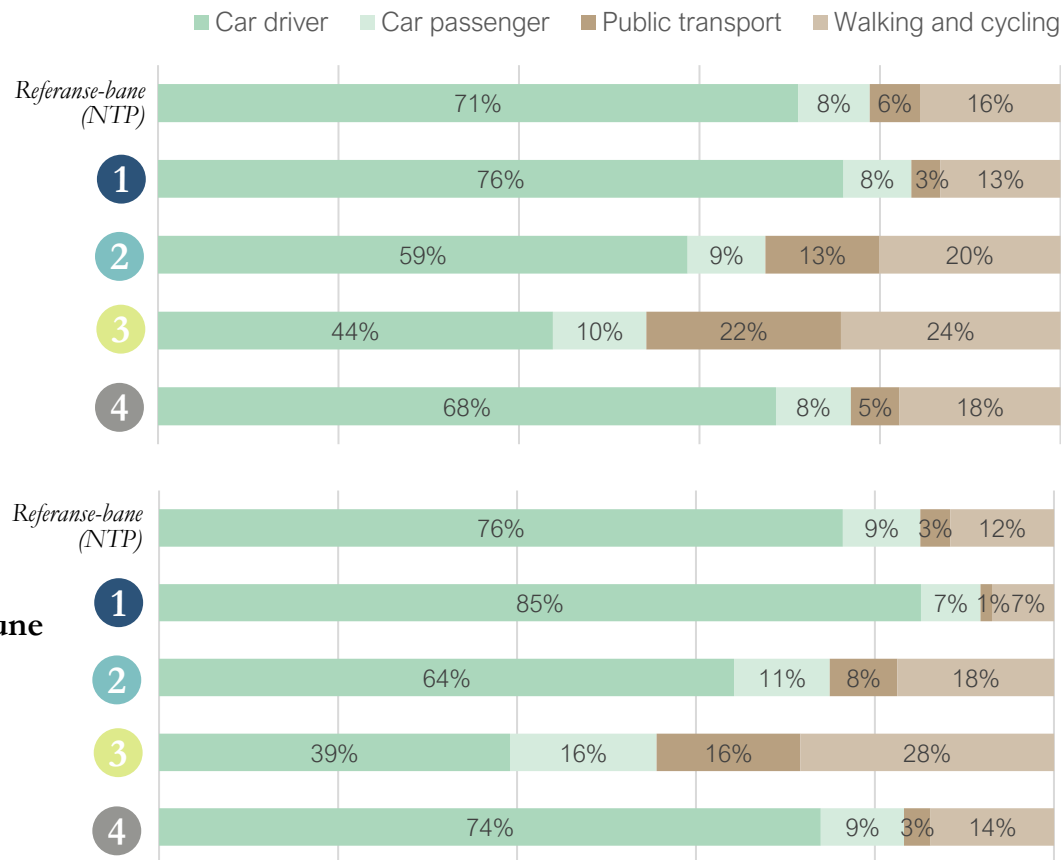
• Pilot Ålesund og Haugesund



Reisemiddelfordeling

Ålesund kommune

Population (town): 58 000
Pop. metr. area: 78 000



Haugesund kommune

Population (town): 37 000
Pop. metr. area: 100 000

- 1 Jeg reiser alene
- 2 Et enklere liv
- 3 Sammen er vi sterkere
- 4 Redd oss fra oss selv

Oppdraget til SD, fase 2 | Oppgave/tidsplan

Oppgaver		2024		2025										
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Trender, scenarier, lavutslippssamfunn														
Delleveranse 1.4.2025														
1	Utarbeide prosess													
2	Identifisere trender og drivkrefter													
3	Utarbeide scenarier og definere mål													
4	Beskrivelse av lavutslippssamfunnet i 2050													
5	Identifisering av virkemidler													
6	Vurdering av konsekvensene for hovedmålene i NTP													
Modellutvikling og beregninger														
Delleveranse 1. september 2025														
7	Utviklingsarbeid (transportmodellene)													
8	Datainnsamling og oppdatering													
9	Utviklingsarbeid (NOREG el.l.)													
10	Eksempelberegning av transporttetterørsel													
11	Eksempelberegning for transportutvikling og samf.øk. for konkrete tiltak													
12	Beregninger av klimagassutslipp													
Leveranse og forankring														
Delleveranse 31. oktober 2025														
13	Utforming av leveransen													
14	Gjenstående metodeutvikling													



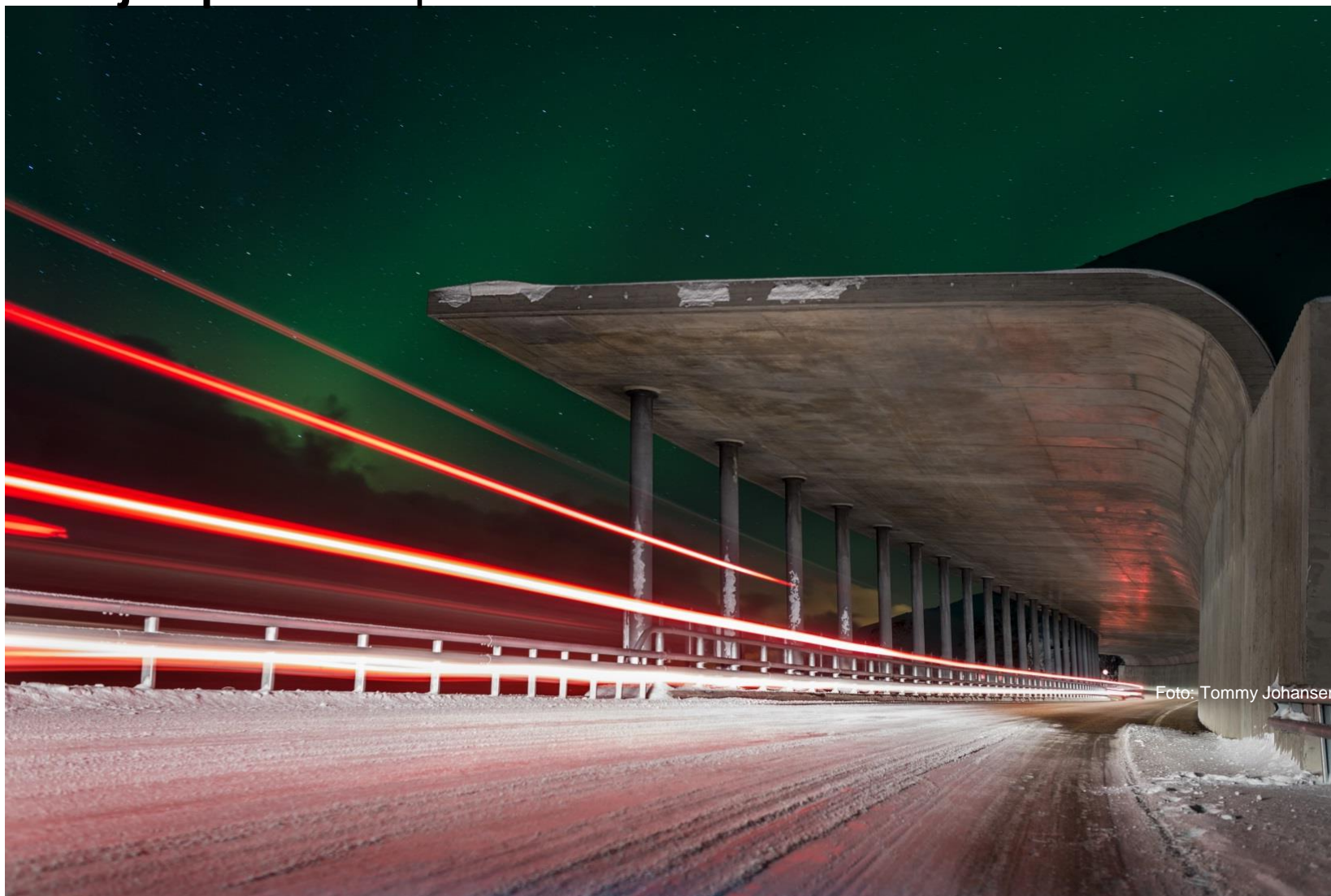


Foto: Tommy Johansen

Rapporter kan lastes ned her

www.ntpmetode.no