



Transportmodelldag gods

Oslo, 20. juni 2024
Oskar Kleven



Transportmodell dager | 20. juni

09:00 - 09:05 Velkommen

09:05 – 09:40 Nasjonal modell for godstransport – hva er nytt v/Anne Madslien Transportøkonomisk institutt

09:40 – 10:05 Kapasitetsmodul for jernbane og sjø v/Stein Erik Grønland SITMA

10:05 – 10:30 Kostnadsmodellen – fornyelse og endring v/ Stein Erik Grønland SITMA og Daniel Ruben Pinchasik Transportøkonomisk institutt

10:30 – 11:00 Spørsmål/diskusjon

11:00 – 11:15 Pause (frukt)

11:15 – 11:30 Bruk og sammenhengen mellom Nasjonal persontransportmodell, regional persontransportmodell og nasjonal godsmodell i KVV-Nord-Norge v/Hans Richardsen Statens vegvesen

11:30 – 11:45 Godsnyttmodul v/Paal Wangsness Transportøkonomisk institutt

11:45 – 12:30 Analyseeksempler

Tverrsektorielle analyser, Trondheim-Bodø v/Linda Strand(SVV)/Andrè Amundsen(Jdir), Mats pedersen Kystverket
Bergen havn v/Alexander Frostis Kystverket

12:30 – 13:30 Lunsj



Transportmodell dager | 20. juni

13:30 – 14:00 NOREG 2 – hva er det? v/Wiljar Hansen Transportøkonomisk institutt

14:00 – 14:20 Hvordan stemmer framskrivningene med trendene etter finanskrisen? v/Inger Beate Hovi, Transportøkonomisk institutt

14:20 – 14:40 Pause

14:40 – 14:55 Spørsmål/diskusjon

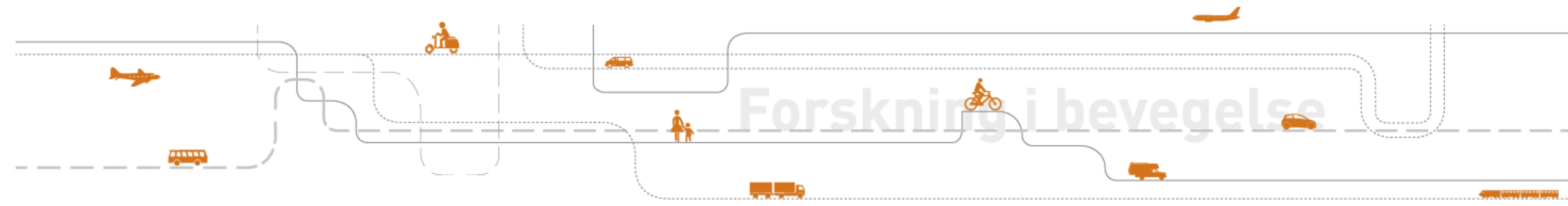
14:55 – 15:00 Avslutning



Nasjonalt modell for godstransport Hva er nytt?

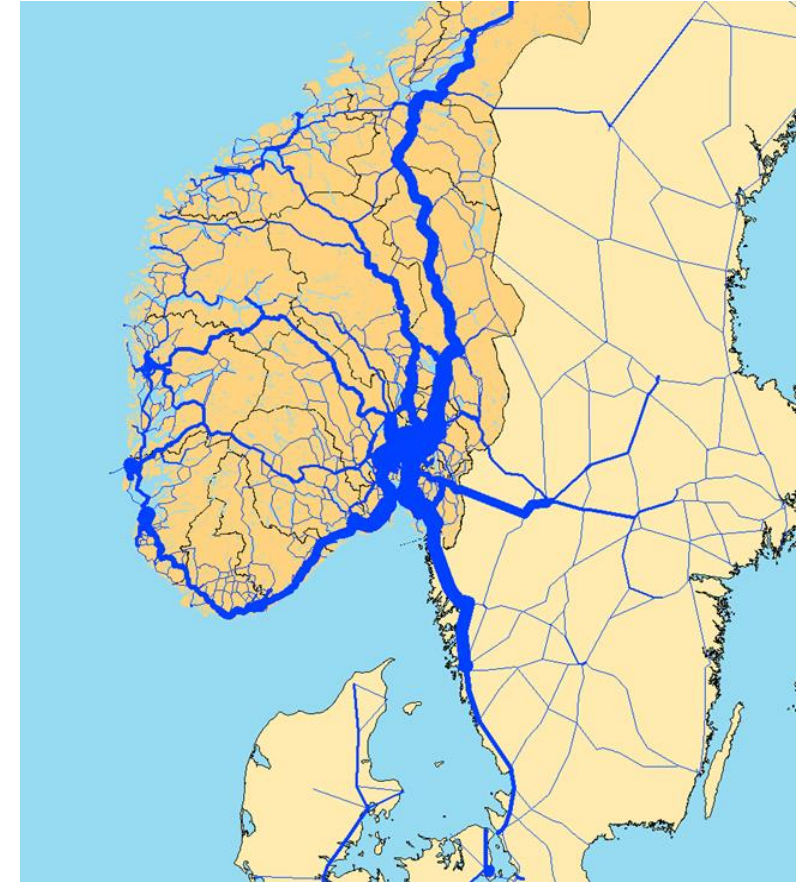
Transportmodelldag godstransport, 20. juni 2024, Bane NOR

Anne Madslie, TØI



Hovedelementene i modellen

- Basismatriser (pwc) – 39 aggregerte varegrupper
- Infrastruktur og terminaler
- Kostnadsmodell (for mer enn 50 kjøretøytyper)
- Beregningslogikk / Logistikkmodellen
- Grensesnitt – CUBE
- Valg av transportkjede, sendingsstørrelse/frekvens osv. basert på kostnadsminimering
- Ikke samme type kalibrering som i personmodellsystemet



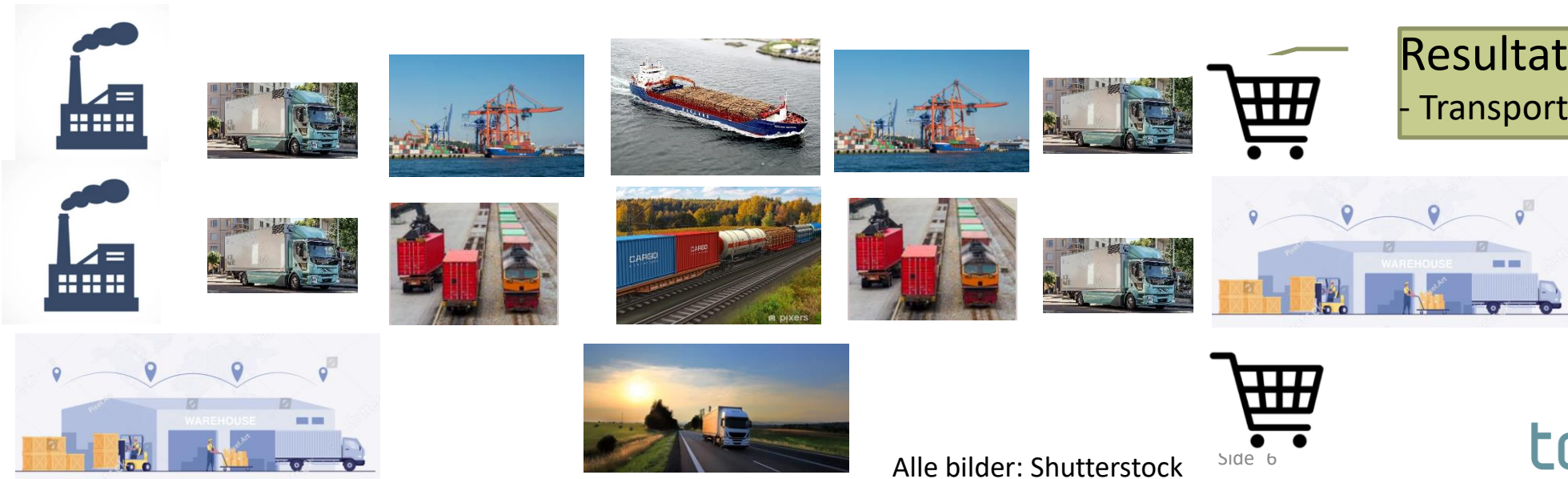
Varestrømsdata og transportdata – input og output



Inngangsdata i modellen
- Varestrømmer mellom soner



PWC -matriser



Resultater fra modellen
- Transportmiddelfordelte matriser

OD-matriser, tonn mellom soner og terminaler



Foreløpig modellversjon på eRoom for et par uker siden

- Inneholder ny funksjonalitet for konsolidering på skip
- Er senere også programmert tilsvarende for tog (Jaap Baak, Significance)
 - *Testing forrige uke*
 - *Meldte inn en feil før helgen, fikk tilsendt ny programkode i går ettermiddag*
 - *Kjørt gjennom i går kveld, har ikke fått sett på resultatene enda*
- Alle endringer som gjøres i programkode, inputfiler, kontrollfiler mm. fører til at resultatene fra modellen endres

=> «Endelig» verifisering av resultater mot statistikk kan først gjøres når alle elementer i modellen er «friskmeldt»

Legger ny versjon på eRoom når siste versjon er testet noe mer

Nye sjømodes i modellen (RoRo-skip og Supplyskip)

- Bakgrunn: Større begrensning i hvilke havner disse skal anløpe enn andre skip
- Bruker samme nettverk (sjønettet) som andre skip, men egen «tilgangsstyring» til havner i terminalfilene. Utdrag fra nodes30 (terminalfilen for varegruppe 30):

NodeNr	ZoneNr	TerminalType	RoadAvail	ContAvail	SeaAvail	RoRoAvail	SupplyAvail
7504	106	S	1	1	1	1	0
7505	301	S	1	1	1	1	0
7506	602	S	1	1	1	1	0
7507	627	S	0	0	0	0	0
7538	1159	S	1	0	1	0	0
7539	1172	S	1	0	1	1	1
7540	1221	S	1	0	1	0	0

Program for lettere verifisering av innhold i terminalfilene

- *en slags transponert terminalfil, kan hjelpe til å luke ut feil eller urimeligheter*
- *viser gitt parameter for alle varer (eksempel under: RailAvail):*

NodeNr	ZoneNr	TerminalType	Name	varetype1	varetype2	varetype3	varetype4	varetype5	varetype6	varetype7	varetype8	varetype9	varetype10
7006	1671	R	Trondheim1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7011	1833	R	Rana	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7012	1824	R	Mosjøen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7013	1102	R	Ganddal	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Oppdatert regneark for oppsummering av summary-filene

Innholdet i en summaryfil merkes og limes inn i celle C1 i et av arkene Alt1-Alt4.

Under området som er limt inn får man opp ulike tabeller som oppsummerer tonn og tonnkilometer per transportform, samt hvordan dette fordeler seg på ulike modes innen transportformen.

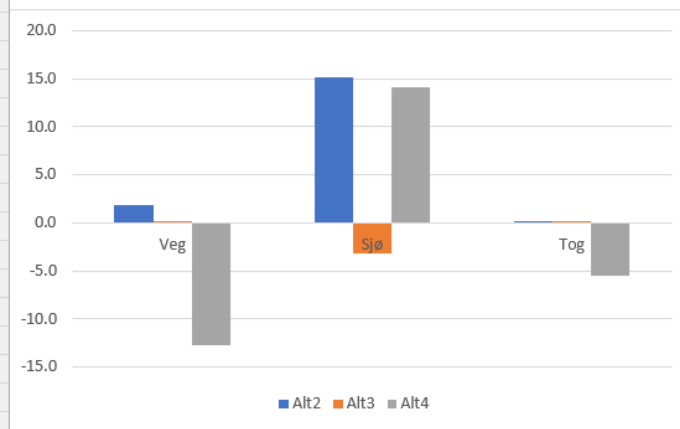
I arket Oppsummering får man ut tabeller og figurer som sammenligner summary-filer fra ulike beregninger

NB! Det ligger ved oppstart fiktivt innhold i de ulike arkene, men starten av datafeltene er slettet så det skal være lett å se at nytt innhold må limes inn.

< > Introduksjon | Alt1 | Alt2 | Alt3 | Alt4 | Oppsummering | +

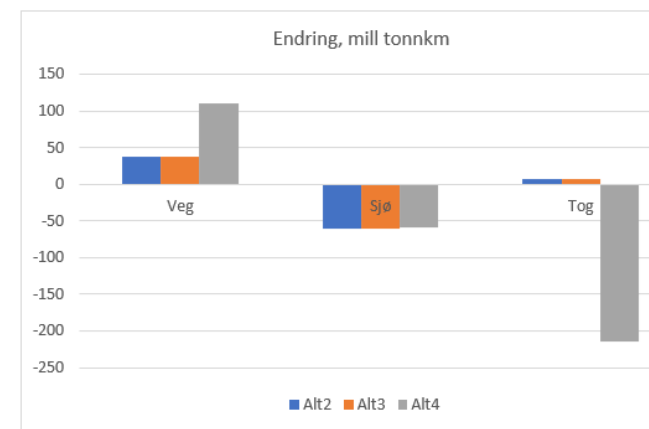
Endring (mill tonn), fra Alt1

	Veg	Sjø	Tog	SUM
Alt1	0.0	0.0	0.0	0.0
Alt2	1.9	15.1	0.0	17.0
Alt3	0.1	-3.2	0.0	-3.1
Alt4	-12.7	14.1	-5.5	-4.1



Endring (mill tonnkm), fra Alt1

	Veg	Sjø	Tog	SUM
Alt1	0	0	0	0
Alt2	38	-60	8	-14
Alt3	38	-60	8	-14
Alt4	111	-58	-214	-161



< > Introduksjon | Alt1 | Alt2 | Alt3 | Alt4 | Oppsummering | +

For hvert beregningsalternativ (arkene Alt1-Alt4) gis ulike oppsummeringer av resultatene

Mill tonn							SUM	Mill tonnkm på norsk jord						
	Bil	Skip	Tog	Ferge	Fly			Bil	Skip	Tog	Utenl.ferge	Fly	SUM	
Innenlands	243.6	29.1	12.1	0.0	0.0		284.8	Innenlands	21256	16874	3894	0	0	42024
Eksport	4.8	156.5	3.1	1.0	0.2		165.7	Eksport+import	2112	50801	1671	337	33.3	54953
Import	6.6	29.0	23.1	2.4	0.0		61.1	Samlet	23368	67675	5564	337	33	96607
Eksport+import	11.5	185.5	26.2	3.5	0.2		226.8							

Oppsummering av ulike kostnadselementer

	Costs (10 ³ NOK)	TransportCosts (10 ³ NOK)	CargoTimeCost (10 ³ NOK)	PilotingCosts (10 ³ NOK)	ControlFees (10 ³ NOK)	OrderCosts (10 ³ NOK)	HoldingCosts (10 ³ NOK)	StockCapitalCost (10 ³ NOK)	LoadingCosts (10 ³ NOK)	PortCosts (10 ³ NOK),	TransferCosts (10 ³ NOK)	TollCosts (10 ³ NOK)
Innenlands	80929913	70052041	10170234	65917	8371	2789855	3727145	4360861	31382520	637125	3095175	1350135
Eksport	95411315	90476689	45283359	92537	6	276030	2922110	1736485	10033931	2234738	4247008	205303
Import	58895314	54569566	25778190	60900	4628	427565	2134241	1763944	5651714	575947	2463063	311045
Totalt	235236542	215098296	81231783	219354	13005	3493450	8783496	7861290	47068165	3447810	9805246	1866483

Også nye tabeller som viser fordeling på modes innenfor bil, tog og sjø (NB! Feil i overskrifter, skal være Tusen tonn/tonnkm)

Mill tonn					Mill Tonnkm på norsk jord									
Fordeling vei - tonn	LightLorry	HeavyLorry	LargeTrucks	SUM	Vei-tonnkm	LightLorry	HeavyLorry	LargeTrucks	SUM					
Innenlands	23851	224797	3527	252175	Innenlands	442676	17773604	1130051	19346331					
Eksport	0	3914	810	4724	Eksport	144	853142	96680	949966					
Import	1	4375	1577	5953	Import	229	910668	196218	1107115					
SUM	23852	233086	5914	262852	SUM	443049	19537414	1422949	21403412					
Fordeling sjø - tonn	Container	OtherSea	RoRo	Supply	SUM	Sjø-tonnkm	Container	OtherSea	RoRo	Supply	SUM			
Innenlands	651	28746	403	3384	33184	Innenlands	628771	17517509	202629	887766	19236675			
Eksport	1128	154405	577	0	156110	Eksport	185010	42670121	149916	0	43005047			
Import	1793	28611	1375	0	31779	Import	333828	7794684	272365	0	8400877			
SUM	3572	211762	2355	3384	221073	SUM	1147609	67982314	624910	887766	70642599			
Fordeling tog - tonn	Wagonload	OthRail	Diesel	SUM		Bane-tonnkn	Wagonload	OthRail	Diesel	SUM				
Innenlands	132	5728	6486	12346		Innenlands	106260	3369529	856598	4332387				
Eksport	119	3038	0	3157		Eksport	52151	573863	0	626014				
Import	299	22679	0	22978		Import	80205	983980	0	1064185				
SUM	550	31445	6486	38481		SUM	238616	4927372	856598	6022586				
Prosentvis fordeling					Prosentvis fordeling, tonnkm på norsk område									
Fordeling vei - tonn	LightLorry	HeavyLorry	LargeTrucks	SUM	Vei-tonnkm	LightLorry	HeavyLorry	LargeTrucks	SUM					
Innenlands	9%	89%	1%	100%	Innenlands	2%	92%	6%	100%					
Eksport	0%	83%	17%	100%	Eksport	0%	90%	10%	100%					
Import	0%	73%	26%	100%	Import	0%	82%	18%	100%					
SUM	9%	89%	2%	100%	SUM	2%	91%	7%	100%					
Fordeling sjø - tonn	Container	OtherSea	RoRo	Supply	SUM	Sjø-tonnkm	Container	OtherSea	RoRo	Supply	SUM			
Innenlands	2%	87%	1%	10%	100%	Innenlands	3%	91%	1%	5%	100%			
Eksport	1%	99%	0%	0%	100%	Eksport	0%	99%	0%	0%	100%			
Import	6%	90%	4%	0%	100%	Import	4%	93%	3%	0%	100%			
SUM	2%	96%	1%	2%	100%	SUM	2%	96%	1%	1%	100%			
Fordeling av bane - tonn	Wagonload	OthRail	Diesel	SUM		Bane-tonnkn	Wagonload	OthRail	Diesel	SUM				
Innenlands	1%	46%	53%	100%		Innenlands	2%	78%	20%	100%				
Eksport	4%	96%	0%	100%		Eksport	8%	92%	0%	100%				
Import	1%	99%	0%	100%		Import	8%	92%	0%	100%				
SUM	1%	82%	17%	100%		SUM	4%	82%	14%	100%				

Konsolidering i NGM

- Tre varianter av konsolidering som varegruppene inndeles etter:
 1. *Ingen konsolidering (ingen samordning mellom forsendelser)*
 2. *Konsolidering innenfor egen varegruppe*
 3. *Konsolidering innenfor et «cluster» av varegrupper*
 - Aktuell varestrøm «blåses opp» basert på eksternt gitt faktor (som angir hvor mye aktuell varegruppe utgjør av clusterets godsmengde)
 - Nasjonal faktor -> samme faktor brukes på alle relasjoner
- *Kategori 2 og 3 behandles i prinsippet likt etter at varestrømmen i kategori 3 er «blåst opp»*
- For skip og jernbane beregner modellen en **konsolideringsfaktor** for alle aktuelle transportkjeder for en sending (dvs ved ulike frekvenser og ulike kjøretøykombinasjoner)
 - *Angir hvor stor **andel** av et skips (eller jernbanevogns) kostnader forsendelsen skal betale*
- Konsolideringsfaktoren beregnes i iterasjoner mellom Chainchoi.exe og Consolidate.exe
 - *1.iterasjon: eksternt gitt faktor*
 - *Senere iterasjoner: basert på beregnet potensial for annet gods på den aktuelle havn-havn relasjonen (alternativt jernbaneterminal-jernbaneterminal relasjonen)*

Konsolideringsmodellen – utfordringer og forbedringer

- Konsolideringsalgoritmen slik den har vært til nå har hatt noen svakheter
 - *Vanskelig å se feil ved «normal» bruk, men kommer til syne når man dykker ned i enkeltresultater*
- Ulike utfordringer avdekket ved ulike testcase. Basert på disse har:
 - *Stein Erik etablert formelverk for hvordan algoritmene bør forbedres*
 - *Jaap Baak (Significance) programmert nytt konsolideringsprogram*
- Jaap startet med å reprogrammere konsolideringsmetodikken for sjøtransport
 - *Testet og ser ut til å fungere etter hensikten*
- Ny konsolideringsmetode for jernbane er helt nylig implementert
 - *Startet testing forrige uke, fant noen rare resultater*
 - *Jaap bekreftet feil og sendte nytt program i går ettermiddag*
- Ser behov også for en viss revidering av konsolidering på lastebil
 - *For høy fast konsolideringsfaktor i en del tilfeller?*
 - *Konsolidering på bil selv for varer som ikke skal konsolideres*
 - *Trolig ikke behov for reprogrammering, tester foreløpig effekten av justeringer av forutsetninger som ligger i modellens kontrollfiler*

Utvikling og implementering av kostnader for alternative drivlinjer

Tog: skille mellom el- og dieselstrekninger har vært med lenge

Bil og skip: alternative drivlinjer implementert i kostnadsmodellen nå

- *For hver enkelt kjøretøytype velger man drivlinje i kostnadsmodellen før man genererer kostnadsfiler til selve godsmodellen*
- *Velger mellom diesel, el, hydrogen og biogass for hver av de 11 biltypene*
- *Mye flere valg for de ulike skipene*

- **Ikke mulig for transportkjøper å velge mellom drivstofftyper for gitt biltype eller skip i selve modellen**
 - *hver kjøretøytype inngår i modellen med gitt teknologi og drivstofftype.*

- Kan brukes til å få fram kostnadsforskjeller ved ulike teknologiske løsninger, samt konkurranseflater mot andre transportformer ved gitte valg om teknologi/drivstoff.

Analysemuligheter slik modellen foreligger nå:

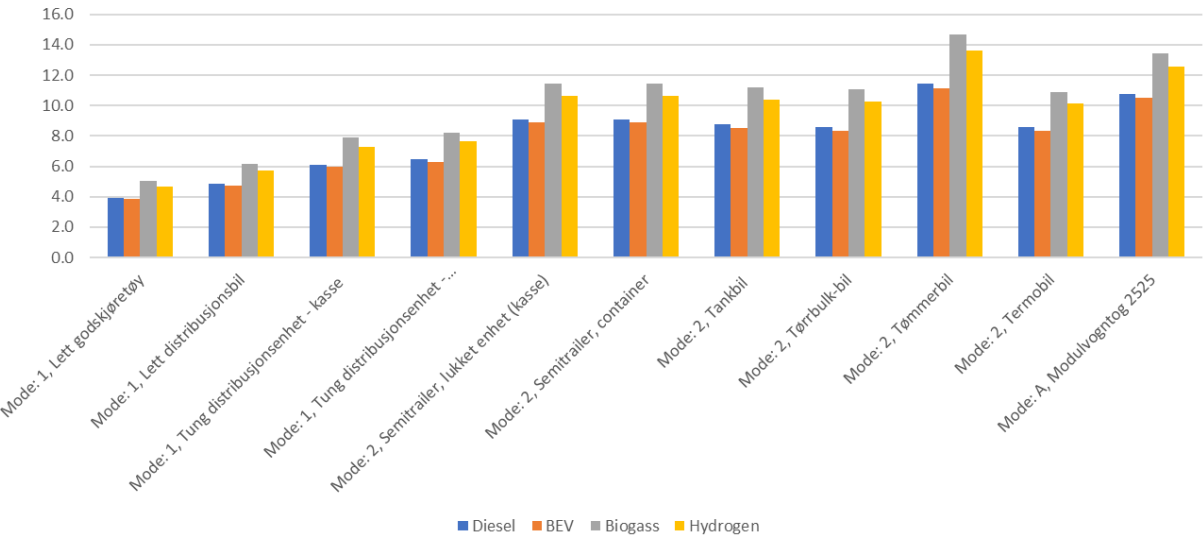
1. *Kan gjøre ulike beregninger som vektes sammen*
 - F.eks. én kjøring med kun dieserbiler og én med kun elektriske, deretter vekting av resultatene etter forutsatt/forventet elandel i kjøretøyparken

2. *Lage vektete inputfiler for kostnader (gjennomsnitt)*
 - F.eks. lage en vektet vehicles-fil basert på vehicles-filer for ulike drivlinjer, deretter kjøre modellen med gjennomsnittskostnad som input (jfr tidligere RTM-forutsetning for lette biler).

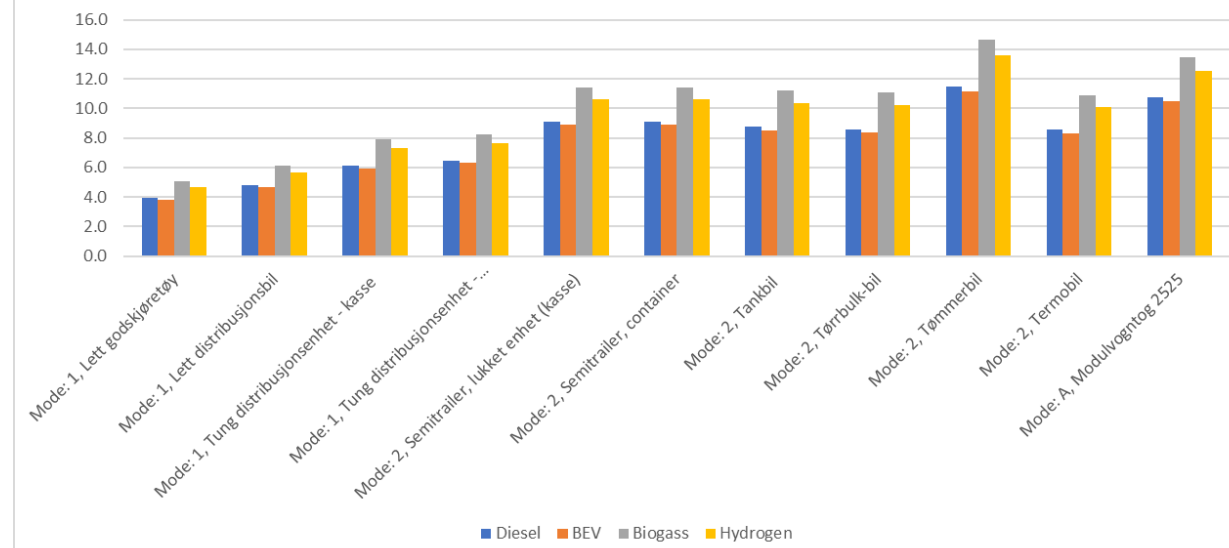
⇒ Bør eventuelt vurdere mer avanserte valgmodeller senere (jfr. videreutviklingen som er gjort i RTM-modellene)

Eksempel på variasjon i kostnadselementene for bilene ved ulike drivlinjer (NB! Ikke endelige tall)

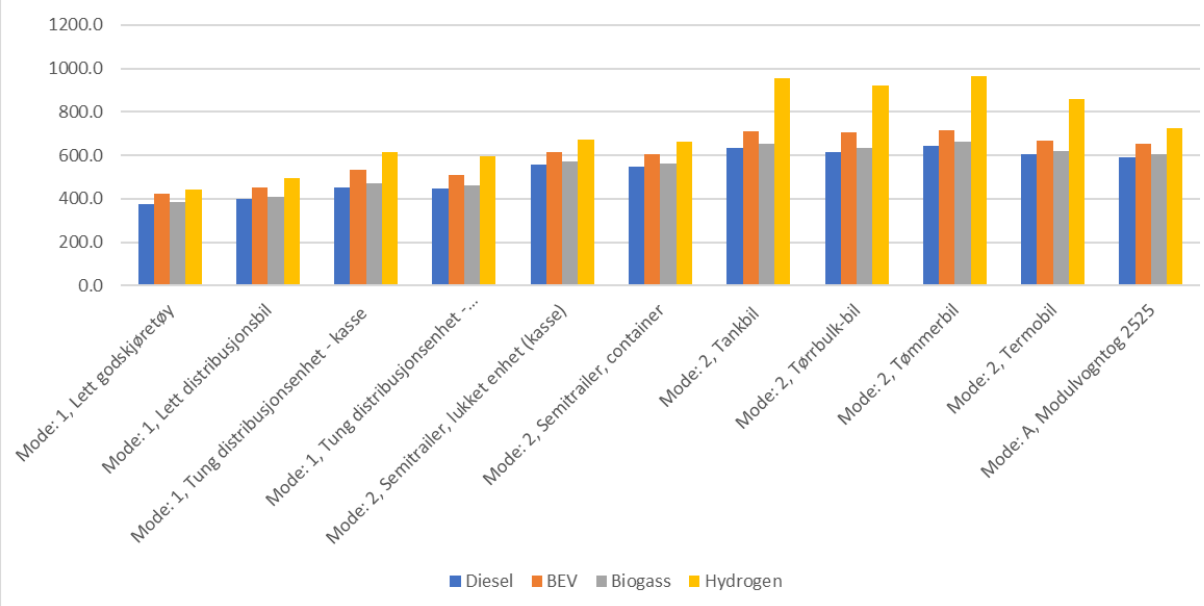
Dist Cost



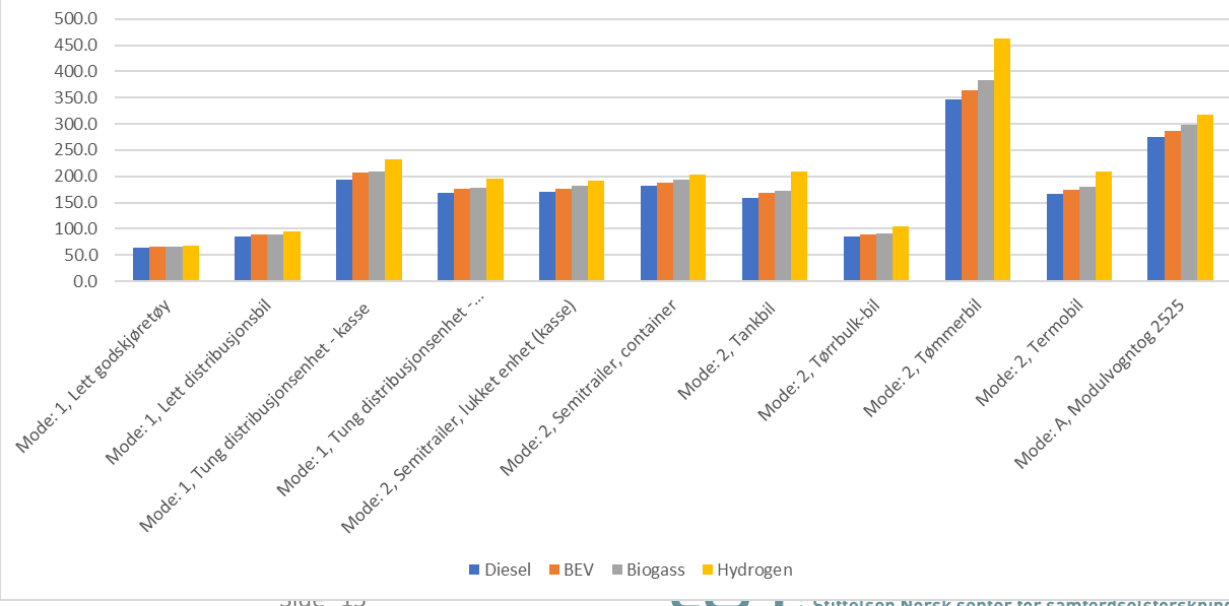
Time Cost



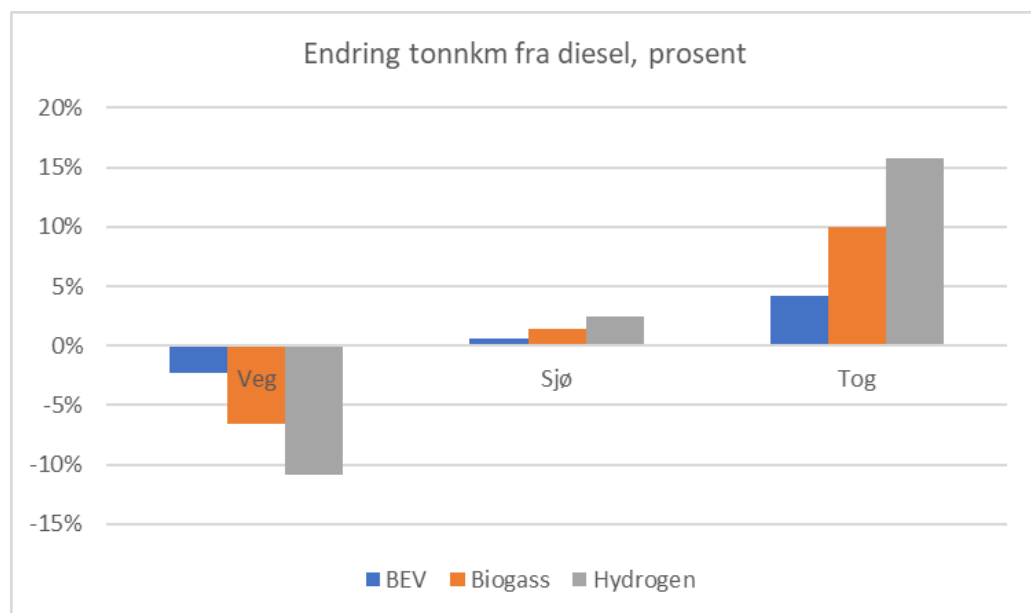
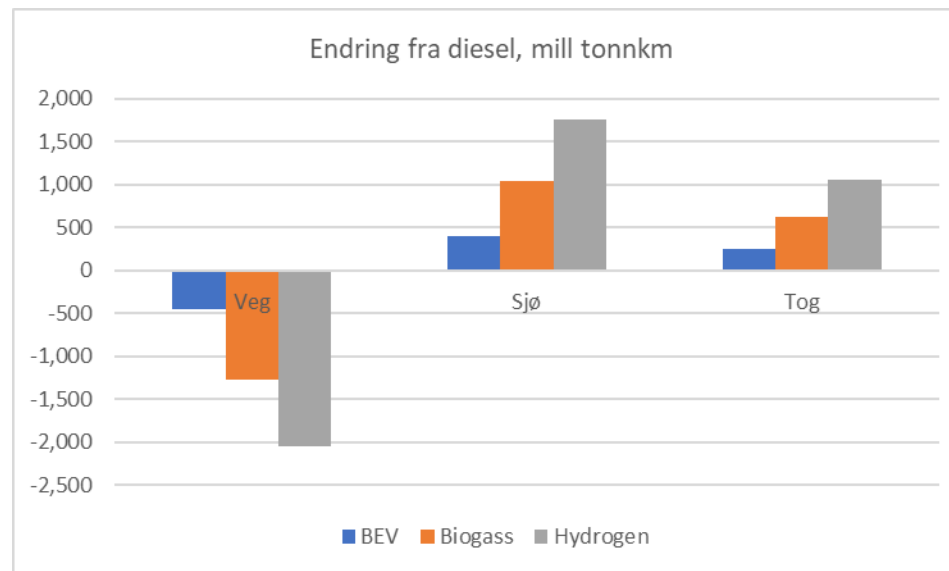
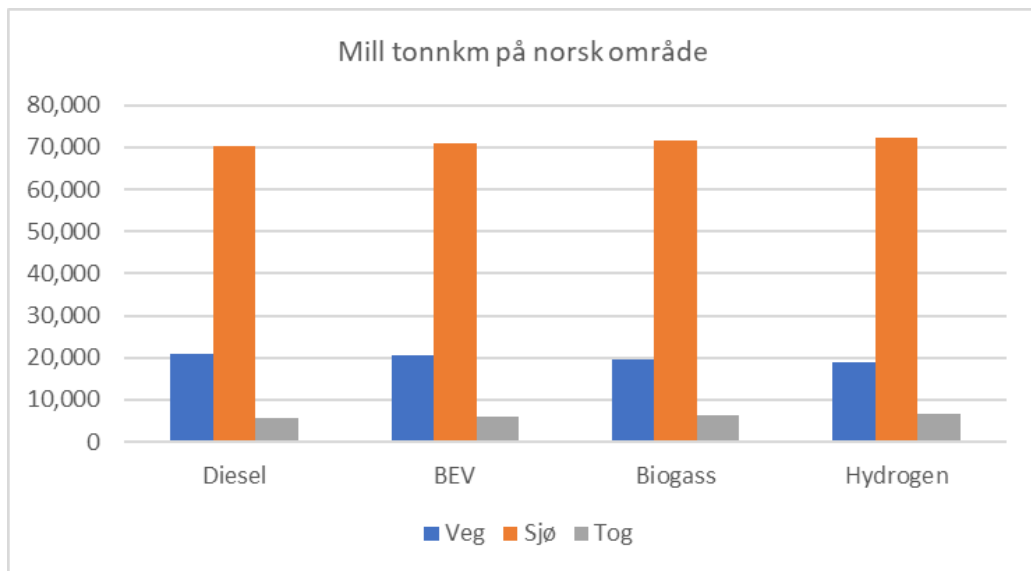
Unloading pr shipment



Unloading pr tonn (2)



Beregnete effekter av ulike drivlinjer for lastebil (foreløpig)

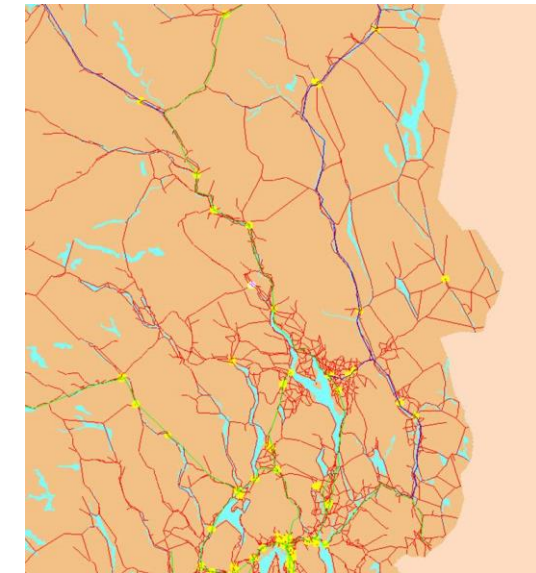


NB! Kostnadselementer endret etter dette, kun et hypotetisk eksempel 😊

Utvidet nettverk for modulvogntog (25.25 m)



- **Modulvogntognett** er kraftig utvidet siden forrige modellversjon
- Utfordringer ved implementering:
 - «Huller» i bruksklasse-objektene for BK tømmertransport, normaltransport og spesialtransport i NVDB
 - => Har etter beste evne forsøkt å «fikse» nettverket i godsmodellen manuelt
- Hvilke soner skal være tilgjengelig med MVT?
 - Hvilke soner langs de tillatte vegene kan «nås» med de lange bilene?
 - Må gi tilgang til enten alle eller ingen bedrifter i en sone, selv om de i praksis er lokalisert ulike steder i sonen
 - Unntak: kan definere hvilke varegrupper som kan bruke MVT, samt sette minstedistanse for bruk av så stor bil
 - Fortsatt testing av MVT-tilgjengelighet, inkludert hva som skal forutsettes om konsolidering



Justerte fremføringshastigheter

Historie

- Da godsmodellen ble etablert, brukte man nedskalert skiltet hastighet for å beregne fart og tidsbruk i godsmodellen.
 - *Fartsgrenser over 50 km/t: nedjustert med 15 %.*
 - *Fartsgrenser under 50 km/t: nedjustert med 20 %.*
- Senere ble fremføringshastighet beregnet i EFFEKT av SINTEF.
 - *Denne beregnede fremføringshastigheten ble brukt der den fantes.*
 - *Øvrige lenker brukte fremdeles nedskalert skiltet hastighet.*
- Etter overgang til TNEXT ble fremføringshastighet for tunge biler, såkalt FMFARTTUNG, beregnet ved eksport til CUBE.
 - *Datafeltet BRUKERFARTTUNG overstyrer FMFARTTUNG dersom feltet har verdi.*
- FMFARTTUNG skulle i utgangspunktet brukes til å beregne tidsbruk i veinettet.
 - *MEN – Vi konkluderte med at dette ga for høye hastigheter for tunge godsbiler (bl.a. ut fra GPS-data for tunge biler)*
 - *Gikk over til å nedskalere FMFARTTUNG med 15 % og 20 %, slik man tidligere gjorde med skiltet hastighet*

Hvorfor nedjusterte vi FMFARTTUNG?

- Funn fra LIMCO-prosjektet, der man blant annet har samlet inn data om effektiv kjørehastighet for ulike transporttyper, indikerte at tidsbruken ved bruk av FMFARTTUNG var for lag
- Bruk av nedskalert FMFARTTUNG gav bedre samsvar mot empiri fra LIMCO-prosjektet enn bruk av FMFARTTUNG direkte
- Grov og primitiv nedskalering, bidro ikke nødvendigvis til at modellen beregnet bedre reisetider på den enkelte vei
 - *Gav antakelig for lave hastigheter for lastebiler i godsmodellen*
 - *Spesielt på veier med høy standard der fremføringshastighet ofte vil ligge tett opp mot fartsgrensen.*

Ny funksjonalitet for fartsberegning

- I ny versjon av godsmodellen har vi endret noe på funksjonaliteten for å beregne tungbilfart i et forsøk på å få mer realistiske transportkostnader og rutevalg.
- Følgende endringer er gjort:
 1. *Fjernet nedskalering av fremføringshastighet for veier med midtdeler*
 2. *Endret nedskaleringsfaktor til 0.9 for øvrige veier*
 3. *Lagt inn svingerestriksjoner i rutevalget*
 4. *Lagt til opsjon for å ta hensyn til kjørekomfort i rutevalget*
 5. *Lagt til opsjon for å legge på ekstra tidsbruk i urbane strøk for å simulere forsinkelse som følger av kø og kapasitetsproblemer*

1. og 2. Nedskalering av fremføringshastighet

- Transportnettverket i godsmodellen inneholder attributtet VEGTYPE.
- VEGTYPE inneholder en kode som angir hvorvidt veien er en rundkjøring, en rampe, en kanalisert vei eller en enkel bilvei.
- Vi mener fremføringshastigheten som beregnes i TNEXT gir rimelige verdier for ramper, rundkjøringer og kanaliserte veier
 - => *Ingen nedskalering av FMFARTTUNG for disse*
- FMFARTTUNG virker å ligge noe høyt for øvrige bilveier («enkel» bilvei)
 - => *Har valgt å nedskalere med 0.9 for disse veiene*

3. Innføring av svingerestriksjoner

- Svingerestriksjoner er inkludert i ny versjon av godsmodellen
=>Dersom man bruker CUBE-eksport uten svingerestriksjoner i ny modellversjon, vil man få feilmelding.
- Svingerestriksjonene som ligger i ny TNEXT-base er automatisk opprettet i TNEXT, og er primært knyttet til rampesystemer rundt Europaveier.
- Inkludering av svingerestriksjoner påvirker neppe resultatene i modellen merkbart, men kan få noen konsekvenser for rutevalg.
- Det ble vurdert å inkludere kryssforsinkelse i den nye versjonen, men konkludert med at dette ikke er hensiktsmessig siden nettverket er for grovt til å gi særlig differensierte effekter.

4. Kjørekomfort

- Det er lagt inn opsjon for å ta hensyn til kjørekomfort i **rutevalget**.
 - *Bidrar til riktigere veivalg i modellen (mer bruk av veier med høy standard).*
 - *Styres ved bruk av en sjekkboks i brukergrensesnittet.*
- Gjelder **rutevalg** både ved LOS-datauttak og ved senere nettfordeling av lastebiler og gods.

Det er **kun rutevalget** som tar hensyn til komfort. Tidsbruken i LOS-data er uvektet (dvs. faktisk tidsbruk påvirkes ikke)

- Oppsettet for beregning av komfortfaktorer følger i all hovedsak samme prinsipper og bruker samme faktorer som man bruker for persontrafikken i REGMOD.
- For veier med høy standard vektes tidsverdien ned, mens den vektes opp for veier med lav standard.
 - *Fire-felts veier vektes ned med 0.87*
 - *Tre-felts veier vektes ned med 0.94*
 - *Veier uten midtstripe vektes opp med 1.13.*
 - *Siden det ikke finnes informasjon om midtstripe i nettverket, forutsettes det at veier med dekkebredde under seks meter mangler midtstripe.*

5. Ekstra tid i urbane strøk grunnet kø

- Det er lagt til opsjon for å legge på ekstra tidsbruk i urbane strøk for å simulere forsinkelse som følger av kø og kapasitetsproblemer.
- Dette gjøres ved et menyvalg i brukergrensesnittet der man kan velge fra 0 til 30 % økning i kjøretid.
- Økningen legges på alle veilenker som ligger innenfor SSB-kategoriene for tettsted over 100 000 innbyggere og tettsted over 15 000 innbyggere.

Brukerfart

- Feltet brukerfart finnes fremdeles, og lar brukeren definere egen fart på lenker der beregningene ikke gir tilfredsstillende resultater.
- Brukerfarten overstyrer beregnede verdier, og skaleres ikke.
- Men dersom man velger opsjoner for komfort eller kø, vil lenker med brukerfart behandles på lik linje som øvrige veilenker.
 - ⇒ *Også lenker med brukerfart vil få endret tidsbruk knyttet til kø*
 - ⇒ *Tidsverdien «komfortvektes» også for lenker med brukerfart*

Eksempel på effektene av ny fartsberegning

Tidsbruk på delstrekninger langs E18, Ny og Gammel modell:

Reisetid langs E18, minutter					
		NY	Gammel	Diff.	Diff %
oslo	sandvika	12.6	12.5	0.2	1.5%
sandvika	drammen	22.5	23.0	-0.6	-2.5%
drammen	larvik	59.7	68.7	-9.0	-13.1%
larvik	arendal	95.2	107.3	-12.1	-11.3%
arendal	kristiansand	49.3	56.0	-6.7	-12.0%
Samlet		239.4	267.6	-28.2	-10.5%

- Høyere fart på motorvei
- Lavere fart i byområder

(Ca 15% høyere fart enn før på delstrekninger med separate kjørefelt i hver retning)

Andre eksempler på endret fart/tidsbruk

		reisetid (min)			
Reisetider gjennom Oslo		ny modell	gammel mod	Differanse	Diff %
Lysaker	Oslo havn	10,4	9,8	0,5	5,6%
Oslo Havn	Alnabru	11,8	11,3	0,6	5,1%
Oslo Havn	Holmenkollen	28,5	28,0	0,5	1,7%
Lysaker	Gjelleråsen	29,8	28,5	1,3	4,6%
Lysaker	Moss	57,2	60,9	-3,7	-6,0%

- Høyere tidsbruk i urbane områder.
- Redusert kjøretid utenom by.
- Størst reduksjon i kjøretid der veien er god.

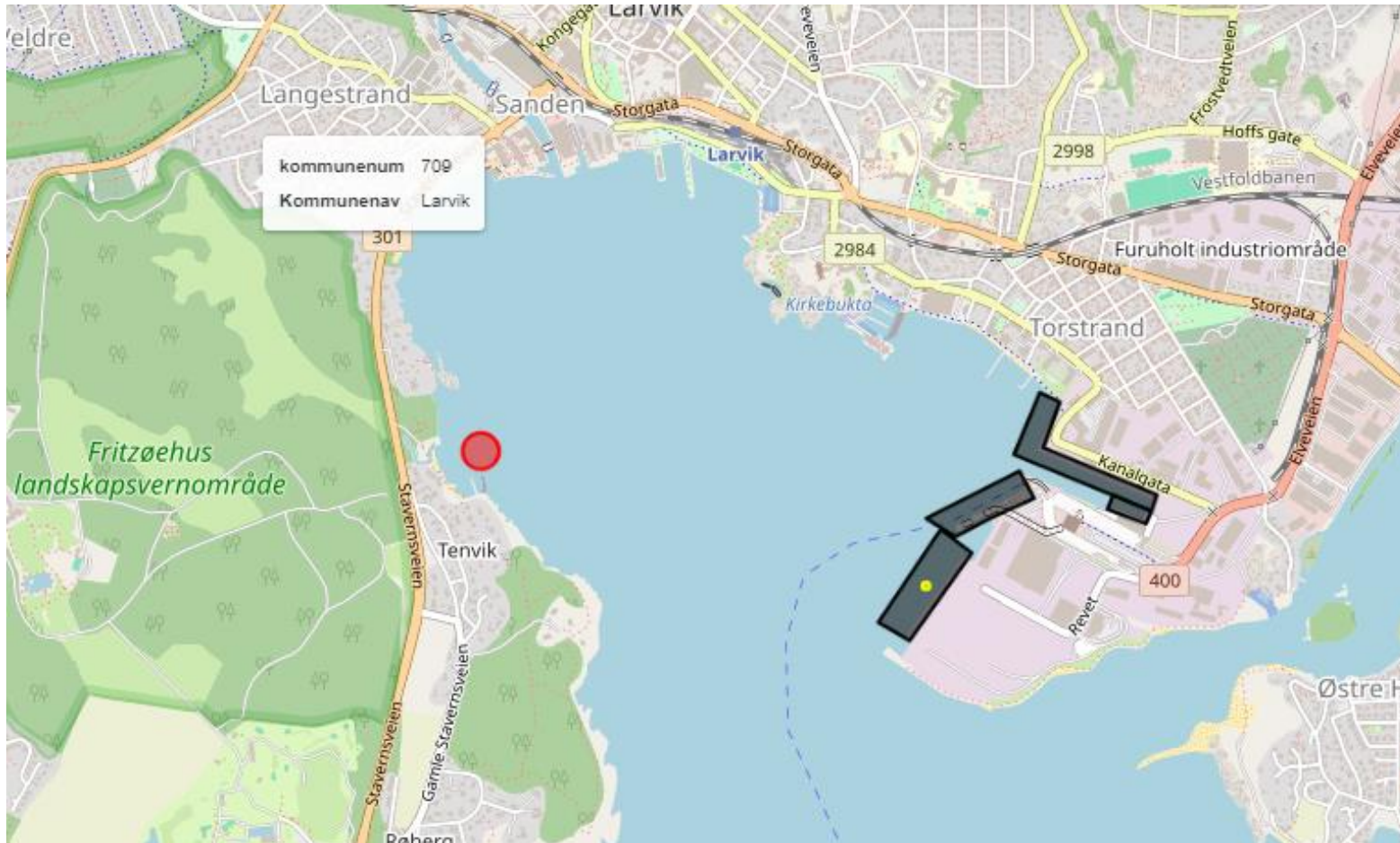
⇒ **Forventet effekt ved beregninger:**

Større tidsbesparelse enn tidligere der dårlig vei erstattes av vei med separate kjørefelt

		reisetid (min)			
Andre hovedveger		ny modell	gammel mod	Differanse	Diff %
Oslo	Bergen	460,0	479,8	-19,9	-4,1 %
Bergen	Kristiansand	480,5	503,9	-23,3	-4,6 %
Bergen	Ålesund	493,3	517,8	-24,5	-4,7 %
Ålesund	Trondheim	352,9	367,6	-14,7	-4,0 %
Oslo	Trondheim	424,2	457,9	-33,7	-7,4 %

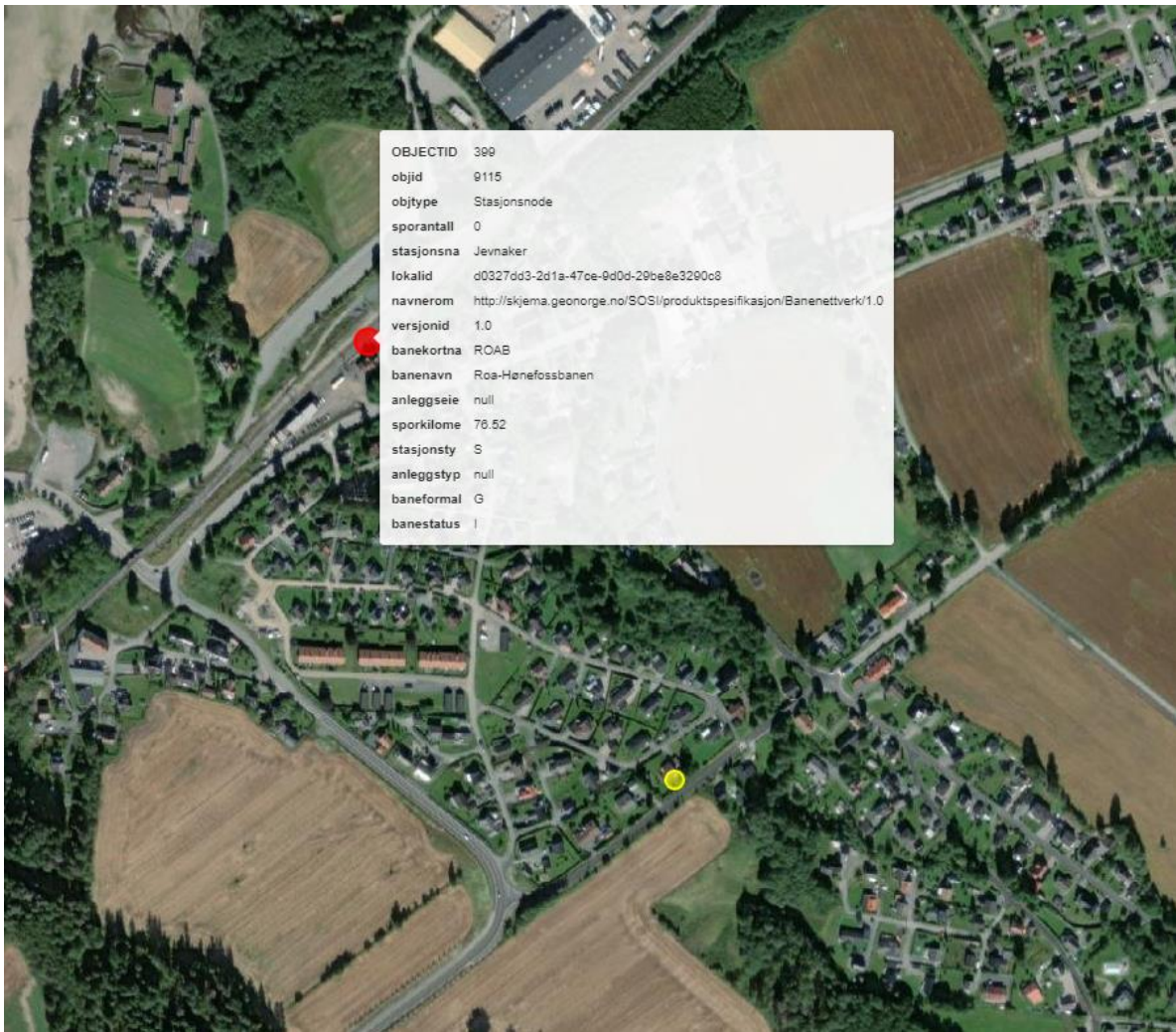
Visuell forbedring av lokalisering av soner og terminaler

- Har sammenlignet NGMs plassering av sentroider, havner og jernbaneterminaler med ulike kartlag
- Brukt til å gi enkelte soner og terminaler nye koordinater
 - **havner:** hovedregel er midtpunktet i det største havneområdet i kommunen (med skjønnsmessig vurdering)



Rød prikk: tidligere plassering av havn
Gul prikk: Midtpunkt i det havneområdet som har størst areal

Vil gi ny tilkobling til veinettet
=> endret veitrafikk i det aktuelle området



Mer individuell vurdering av **jernbaneterminalene**:

Gult punkt: tidligere plassering

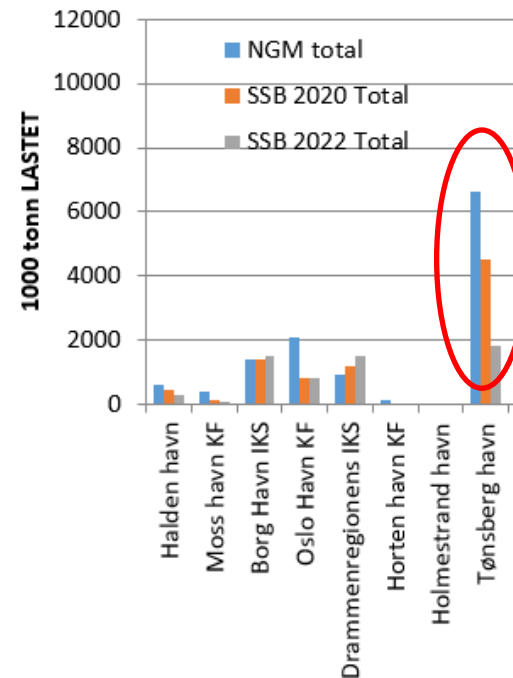
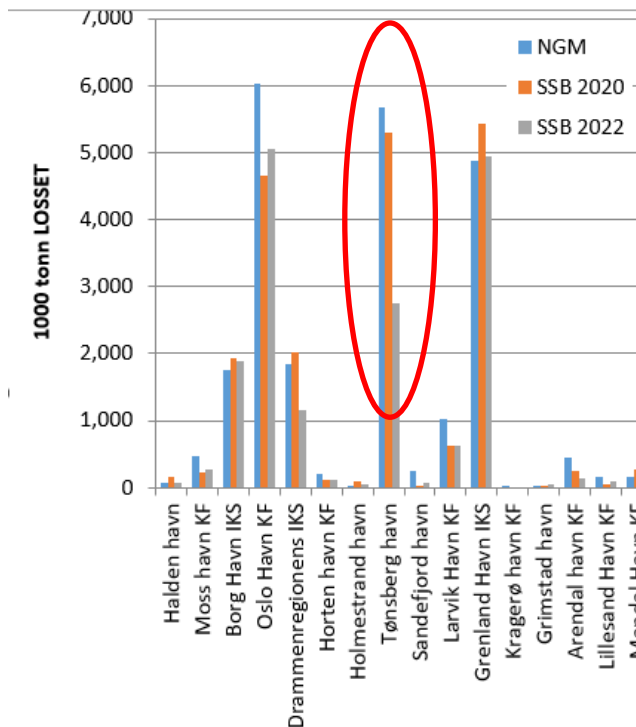
Rødt punkt: ny plassering

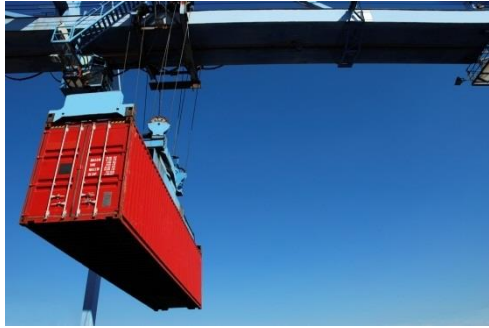
- Nye koordinater overført til NGM
- Laget nye tilknytningslenker fra soner og terminaler til veinettet, jernbanenett og sjønett
- Vil bidra til at plott fra modellen ser bedre ut, men også til riktigere trafikk på veilenker til/fra terminal

Noe forbedring/justering av matriser

- Eksempel: verifisering av modell mot statistikk i havner og havnedistrikt
 - *Modellberegnet (ikke siste versjon) lastet/losset i havn vs. statistikk for hhv. 2020 og 2022.*
 - *Synliggjør faktiske endringer fra 2020 til 2022, spesielt i Tønsberg (nedlagt raffineri på Slagentangen).*
- ⇒ *behov for endringer i inputmatrisen for våtbulk*

Generelt: Må avvete endelig verifisering til ny konsolideringsmekanisme er «friskmeldt»





Kapasitetsmodul for jernbane og sjø



Kort historikk

- I tidligere versjoner (ca. 2010-2015) hadde vi kapasitetsmoduler for jernbane (terminaler og linje).
- Ved omlegging av prinsipper for kostnadsberegninger av jernbane ble den avsluttet og lagt på is til etter øvrige endringer ble gjennomført

Havnekapasitet

- For å forberede også for havner, så ble det gjort et eget prosjekt med kartlegging og beregning av kapasiteter i havner
- Godskapasitet ble beregnet og undersøkt for containerhavner, rorohavner og Ropax-havner (utlandsferge-havner)

tøi Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Havnekapasitet i NGM

Laste og lossekapasitet for container og rorohavner

Stein Erik Grønland, Hedda Strømstad

1942/2023

Test-prosjekt

- Det ble gjort et test-prosjekt etter omleggingen av linjestrukturen for å teste ut at logikken virket igjen for terminaler.
- Testet for jernbaneterminaler (tømmer og kombi), samt containerterminaler (sjø).
- Full implementering utsatt til etter ny konsolideringslogikk er implementert, sammen med en del andre justeringer
- Der er vi nå

Veien videre

- Implementering i programsystemet av kapasitetsmodul for terminaler:
 - Jernbane – kombi og tømmer (kan eventuelt også lett utvides til bulk)
 - Sjøtransport – container, RoRo, Ropax. Kan relativt enkelt også utvides til andre typer (breakbulk, bulk, tank)
- Vil bli en del av programsystemet på e-rom og under Cube når det er ferdig uttestet

Prinsipper

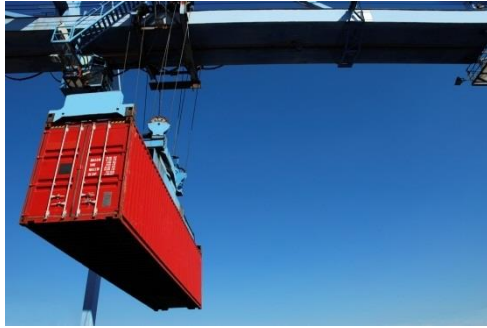
Prinsipper:

- Dekker terminaler definert i kjøreoppsett
- Ved kapasitetsbrist legges på en skyggepris pr tonn lastet/losset i terminalen
- Modellen kjøres på nytt med justerte kostnader basert på tillegg av skyggeprisene
- Prosedyren gjentas inntil i prinsippet terminalvolumene ligger innenfor kapasitetsgrensen, eller maks antall iterasjoner er gjennomført

Avklaringer i testfasen

- Størrelse på endringen i skyggepris for hver iterasjon (ved knapphet) – differensiert bane og sjø
- Antall iterasjoner
- Kjøreoppsett – «alltid» eller som etterberegninger, «av» eller «på»
- Tilpasning til summary og nytteberegninger (skyggepris er ikke en «ordentlig kostnad»)
- Kapasiteter som fast datasett, eller bare som prosjektdata
- Grensesnitt i DOS og i Cube

Justeringer i kostnadsmodellen



Tilpasninger til nytt modes oppsett

- Tatt ut containerskip med 9000 dwt og byttet det ut med et skip med 4800 dwt. Beholder i tillegg 9000 swt og 21000 dwt
- Nytt roro-skip 5000 dwt, beholder i tillegg 10700 dwt og 15990 dwt
- Roro og supplyskip egne modi

Videre endringer

- Et problem er at siden 2021 så har det skjedd en del større vridninger i viktige kostnadselementer
- Det ble derfor gjort en del korreksjoner, basert på endringene i disse elementene fra 2021 til 2023
- Det er ikke gjort en større revisjon av andre kostnadselementer

Endringer i forutsetninger

- Endret drivstoffpriser for diesel til bil og tog, for alle skipsdrivstoff og jet fuel. Endringer er til priser sommer 2023
- Valuta oppdatert for USD, Euro og SEK til valutakurser sommer 2023.
- Renten endret fra 1,5% til 3,25%.
- Beregningen for energibruk dieseltog justert
- Endret forbruksavgiften og nettleien for elektriske tog.

Nye verdier

- Nye verdier ligger i input-arket «Eksterne parametere»

Noen andre endringer

- Fornyet grensesnitt (inputfelt)
- Bedre strukturering av ulike arktyper i excell-modell
- Rydding og retting enkelte formler

Kostnadsmodellen – fornyelse og endring

Transportmodelldag Godstransport, 20.06.2024

Daniel Ruben Pinchasik



Struktur og innganger

- Omfattende modell: Over 100 regneark
- Overordnet struktur:
 - Input til modellen (parametere)
 - Beregninger
 - Output → input til godsmodellen

Input til modellen (parametere)

- Generell input (f.eks. rente, drivstoffpriser, valutakurser)
- Varetidsverdier
- Kjøretøy-/skipkostnader
- Lagerkostnader
- Kostnader i havn, losing, osv.
- Toglengder
- ++
- ++

Beregninger – basert på inputparametere

- Både «mellom-» og endelige beregninger
- Tids- og distanseavhengige kostnader
 - Transportmidler
 - Strekninger
 - Varer
 - Osv.
- Terminalkostnader
- ++
- ++

Output fra kostnadsmodellen – input til godsmodellen

- Samler og vekter beregningene
- Gir «ferdigberegnet» kostnad og andre egenskaper pr transportmiddel
 - Rundt 65 sub-transportmidler
- Brukes videre i godsmodellen

Kostnadsmodeller for transport og logistikk

1. Input til modellen (parametre)	2. Beregninger	3. Output fra kostnadsmodell, til NGM
-----------------------------------	----------------	---------------------------------------

<p>Generell input til modellen</p> <p>Mode-navn og Teknologi-valg Eksterne parametre Cargo groups values input Inventory cost table Input varetidsverdi - vehicles</p> <p>Input vegtransport og lager</p> <p>Inputparametere veg og lager Input kalkyleark bil Inputark kalkyle lasteløse bil Sammenlikning oppsummering PRIS Underlagstall for PRIS Bakgr</p>	<p>Beregninger (generelle) terminalkostnader, laste-løse og varerelaterede kostnader</p> <p>Terminal cost - calc Inventory cost table</p> <p>Beregninger vegtransport</p> <p>Calc1 - Road truck cost Calc2 - Road LGV & distr Calc3 - Semi calc4 - Foreign semi Calc5 - Tank & bulk calc6 - Timber - thermo Calc - 2525 bil Calc - 2525 lastebil</p> <p>Samler alle Beregne ko Beregne ko Beregne ko Beregne ko Beregne ko Beregne ko</p>	<p>Outputs</p> <p>Vehicles Transfer - output TransferProhibition - output</p> <p>Kostnader, tidsbruk og kapasitet for de ulike transportmidlene Transferekostnader mellom de ulike transportmidlene Andre om transfer mellom de ulike transportmidlene er tillatt</p>
---	---	--

Beregninger for kostnader for ulike tog lengder etter togstrekning

Bane 1 Oslo Havn -Alnabru'	Bane 51 Formofors - Støren'
Bane 2 Oslo-Drammen'	Bane 52 Støren - Hamar'
Bane 3 Drammen - Nordagutu'	Bane 53 Hamar - Vestmo'
Bane 4 Nordagutu-Kristiansand'	Bane 54 Støren - Vestmo'
Bane 5 Drammen-Larvik'	Bane 55 Vestmo - Kongsvinger'
Bane 6 Larvik-Nordagutu'	Bane 56 Hamar - Lillestrøm'
Bane 7 Kristiansand - Ganddal'	Bane 57 Lillestrøm-Kongsvinger'
Bane 8 Alnabru-Hønefoss'	Bane 58 Lillestrøm-Oslo'
Bane 9 Hønefoss - Bergen'	Bane 59 Oslo - Nesbyen'
Bane 10 Oslo - Dombås'	Bane 60 Kongsvinger-Magnor'
Bane 11 Dombås-Rauma'	Bane 61 Oslo - Drammen'
Bane 12 Dombås - Trondheim'	Bane 62 Drammen - Larvik (Vestf)'
Bane 13 Trondheim - Rana'	Bane 63 Larvik - Nordagutu'
Bane 14 Rana - Fauske'	Bane 64 Nordagutu - Drammen'
Bane 15 Fauske-Bodø'	Bane 65 Sørlandsb - Flesberg'
Bane 16 - Lillestrøm - Magnor'	Bane 66 Nordagutu-Kristiansand'
Bane 17 Kiruna-Narvik'	Bane 67 Oslo - Halden'
Bane 18 Magnor - utl Charlotten'	Bane 68 Magnor - foreign (charl)'
Bane 19 Alnabru - Berg'	Bane 69 Halden - foreign (Korns)'
Bane 20 Berg - utl over Kornsjø'	

Beregninger vegtransport - alternativ/nullutslippsteknologi

Calc2 road LGV & distr (BE)'	BE-teknologi: Beregne kostnader for liten godsbil og distribusjonsbil
calc3 semi (BE)'	BE-teknologi: Beregne kostnader for semitrailer
calc4 - Foreign semi (BE)'	BE-teknologi: Beregne kostnader for utenlands semitrailer
Calc5 -tank & bulk (BE)'	BE-teknologi: Beregne kostnader for tank- og bulkbil
calc6 -Timber - thermo(BE)'	BE-teknologi: Beregne kostnader for tømmer- og termobil
Calc - 2525 bil (BE)'	BE-teknologi: Beregne kostnader for modulvogntog (25,25 m)
Calc2 road LGV & distr (gass)'	Gass-teknologi: Beregne kostnader for liten godsbil og distribusjonsbil
calc3 semi (gass)'	Gass-teknologi: Beregne kostnader for semitrailer
calc4 - Foreign semi (gass)'	Gass-teknologi: Beregne kostnader for utenlands semitrailer
Calc5 -tank & bulk (gass)'	Gass-teknologi: Beregne kostnader for tank- og bulkbil
calc6 -Timber - thermo (gass)'	Gass-teknologi: Beregne kostnader for tømmer- og termobil
Calc - 2525 bil (gass)'	Gass-teknologi: Beregne kostnader for modulvogntog (25,25 m)
Calc2 road LGV & distr (FCEV)'	Hydrogen-teknologi: Beregne kostnader for liten godsbil og distribusjonsbil
calc3 semi (FCEV)'	Hydrogen-teknologi: Beregne kostnader for semitrailer
calc4 - Foreign semi (FCEV)'	Hydrogen-teknologi: Beregne kostnader for utenlands semitrailer
Calc5 -tank & bulk (FCEV)'	Hydrogen-teknologi: Beregne kostnader for tank- og bulkbil
calc6 -Timber - thermo (FCEV)'	Hydrogen-teknologi: Beregne kostnader for tømmer- og termobil
Calc - 2525 bil (FCEV)'	Hydrogen-teknologi: Beregne kostnader for modulvogntog (25,25 m)

Fornyelse og endring

- Alternative fremdriftsteknologier
 - Veg
 - Sjø
 - Jernbane?
- Struktur, opprydding og forenkling
 - Stort behov

Vegtransport: Bakgrunn

- Innfasing av elektriske, biogass- og hydrogenlastebiler, utfasing av diesel
- Påvirker kostnader og konkurranseflater
- Fremtidig kostnadsmodell?
- Behov for analysemuligheter
 - Hvilke?

Vegtransport: Rasjonale

- Høyere investeringskostnader, lavere driftskostnader
- Store raske utviklinger
- Kilder:
 - Informasjon fra leverandører, innhentet sommer 2022 og noen oppdateringer
 - Offentlige tilskuddslistor fra ENOVA (flere utfordringer)
 - Tilsendt informasjon fra ENOVA → rik informasjon, fortsatt flere utfordringer

Resultat: dedikerte input → egne beregninger pr teknologi

- Merkostnader, (totale) investeringskostnader, ENOVA-tilskudd, teknologispesifikke verdier for energiforbruk (i energiens enhet, vedlikehold, osv.)
- Ryddig opplegg

	LGV og distribusjon				Semitrailer			
	Lett godskjøretøy	Lett distribusjon (light distribution)	Tung distribusjon (heavy distribution - closed unit)	Tung distribusjon container	Trekkvogn	Trailer (mod skap)	Semitrailer - Container	
Batteri-elektrisk	Evt. kommentar/beskrivelse							
	Merkostnad ift dieselskjøretøy	1 530 000	1 650 000	1 380 000	1 390 000	2 200 000	n/a	n/a
	Investering (inkl. evt. merkostnad)	2 355 378	2 325 376	3 604 337	3 803 763	3 333 553	1 015 784	603 470
	ENOVA-tilskudd	612 000	660 000	732 000	732 000	880 000	0	603 470
	Leasingperiode (måneder)	60	60	60	48	48	72	72
	Restverdi	633 108	774 803	821 641	768 381	1 086 240	145 331	87 189
	Forørlapig satt lik som for di: (Vekt)årsavgift/yearly toll (ikke bom)	3 368	1 131	1 131	1 488	3 468	2 605	2 605
	Forørlapig satt lik som for di: Årlig forsikring, del 1 (asvnr)	3 262	13 034	16 585	33 170	30 062	3 443	3 443
	Forørlapig satt lik som for di: Årlig forsikring, del 2 (kasko)	7 578	11 348	13 366	20 350	18 387	14 534	14 534
	Forørlapig satt lik som for di: Administrasjon	4 211	4 366	4 366	4 366	4 297	n/a	n/a
	#Dieselforbruk*inkoleringsfak	0,843	0,397	1,345	1,345	1,773	n/a	n/a
	Andel mot hurtigløsepris	20%	20%	20%	20%	20%	n/a	n/a
	Skleringsfaktor vedlikeholdskostnad (km-Gir Vedlikeholdskostnad (pr km)	0,60	0,76	0,84	1,02	1,02	100%	100%
	Forørlapig satt lik som for di: Aktiv 2 av arbeidstid (utøytelse av kjøretid)	30%	30%	30%	30%	30%	n/a	n/a
	Hydrogen FCEV	Evt. kommentar/beskrivelse						
Merkostnad ift dieselskjøretøy		2 830 323	4 463 317	5 687 433	6 404 170	5 088 458	1 015 784	603 470
Investering (inkl. evt. merkostnad)		2 825 378	1 275 376	1 624 337	1 823 763	1 733 553	0	0
ENOVA-tilskudd		60	60	60	48	48	72	72
Leasingperiode (måneder)		60	60	60	48	48	72	72
Restverdi		176 860	1 182 277	1 236 277	1 231 640	1 678 148	145 331	87 189
Forørlapig satt lik som for di: (Vekt)årsavgift/yearly toll (ikke bom)		3 368	1 131	1 131	1 488	3 468	2 605	2 605
Forørlapig satt lik som for di: Årlig forsikring, del 1 (asvnr)		3 262	13 034	16 585	33 170	30 062	3 443	3 443
Forørlapig satt lik som for di: Årlig forsikring, del 2 (kasko)		7 578	11 348	13 366	20 350	18 387	14 534	14 534
#Dieselforbruk*inkoleringsfak		0,843	0,397	1,345	1,345	1,773	n/a	n/a
Andel mot hurtigløsepris		20%	20%	20%	20%	20%	n/a	n/a
Skleringsfaktor vedlikeholdskostnad (km-Gir Vedlikeholdskostnad (pr km)		0,60	0,76	0,84	1,02	1,02	100%	100%
Forørlapig satt lik som for di: Aktiv 2 av arbeidstid (utøytelse av kjøretid)		30%	30%	30%	30%	30%	n/a	n/a

Sjø: Bakgrunn

- Innfasing av alternative løsninger
- Saktere, mer individuelt, dårligere data
- Mange flere sub-modes
 - Fra før basert på Timecharter-rater eller/og kapitalkostnader

Sjø: Rasjonale

- Nøye gjennomgang av (begrenset) litteratur
- Dekomponerte merkostnader kapital – og drivstoff
- Eget opplegg → gir «skalering» vs. NGM-default
- Grov tilnærming:
 - Mye usikkerhet, data, ekstrapolering til mange modes

Funksjonalitet

- Mye(!) «usynlig» forenkling og opprydding – fortsatt stort potensial framover

Mode-navn og Teknologi-valg

- Definerer konsistente navn i hele modellen
- Lar brukeren velge teknologi

Navn	Valgt teknologi (alle celler har Drop-Down-listevalg)	Va			
Break bulk LoLo, 3.200 dwt			SJØ: ICE - (Konvensjonell)	HFO (default i kostmodell)	Tillatt
Break bulk LoLo, 5.000 dwt			SJØ: ICE - (Konvensjonell)	HFO (default i kostmodell)	Tillatt
Break bulk LoLo, 8.500 dwt			SJØ: ICE - (Konvensjonell)	HFO (default i kostmodell)	Tillatt
Break bulk LoLo, 15.000 dwt			SJØ: ICE - (Konvensjonell)	HFO (default i kostmodell)	Tillatt
Break bulk LoLo, 40.000 dwt			SJØ: ICE - (Konvensjonell)	Methanol (biomethanol brukes som navn i litte	Kombi av teknologi+drivstoff ikke
Tørrbulk, 2.500 dwt			SJØ: ICE - (Konvensjonell)	HFO (default i kostmodell)	Tillatt
Tørrbulk, 6.200 dwt			SJØ: ICE - (Konvensjonell)	HFO (default i kostmodell)	Tillatt
Tørrbulk, 26.000 dwt			SJØ: ICE - (Konvensjonell)	O (default i kostmodell)	Tillatt
Tørrbulk, 40.000 dwt			SJØ: ICE - (Konvensjonell)	O (default i kostmodell)	Tillatt
Tørrbulk, 60.000 dwt			SJØ: ICE - (for Metanol)	O (default i kostmodell)	Tillatt
Tørrbulk, 80.000 dwt			SJØ: ICE - (for DME-/Ammoniakk)	O (default i kostmodell)	Tillatt
Utgått skip - ledig for ny			SJØ: ICE - (for LMG/LBG)	O (default i kostmodell)	Tillatt
Utgått skip - ledig for ny			SJØ: ICE - (for Hydrogen)	O (default i kostmodell)	Tillatt
Kjøleskip, 3.000 dwt			SJØ: Fuel Cell - (PEMFC)	O (default i kostmodell)	Tillatt
			SJØ: Fuel Cell - (SOFC)	O (default i kostmodell)	Tillatt
			SJØ: Batteri-elektrisk (mangler foreløpig kostnadsalerin	O (default i kostmodell)	Tillatt

Valg av teknologi → rapporterer til «Vehicles» (output)

- Ikke bare transportmiddelets kostnader, men også endringer i f.eks. laste-/lossekostnader pga. høyere timekost
- Mange kombinasjoner mulig
- Alt diesel? Noen diesel og noen EL?

Men: viktige betraktninger

- Alternativ teknologi vil fortsatt ikke velges fra et kostnadsperspektiv
- Bedre å lage «vehicles»output for diesel OG for BEV, for så å vekte disse...
- ...enn å sette elektrifiseringsandeler i modellen
 - Grunn: Du får en «gjennomsnittskostnad» som hverken er diesel eller BEV og kan påvirke fordeling mellom og innad i transportformer
- Prisutvikling framover?
- Behov for vurderinger med jevne mellomrom(!)
 - Spesielt bl.a. drivstoffpris, valutakurs, renter, kapitalkostnader





Statens vegvesen



Bruk av NGM

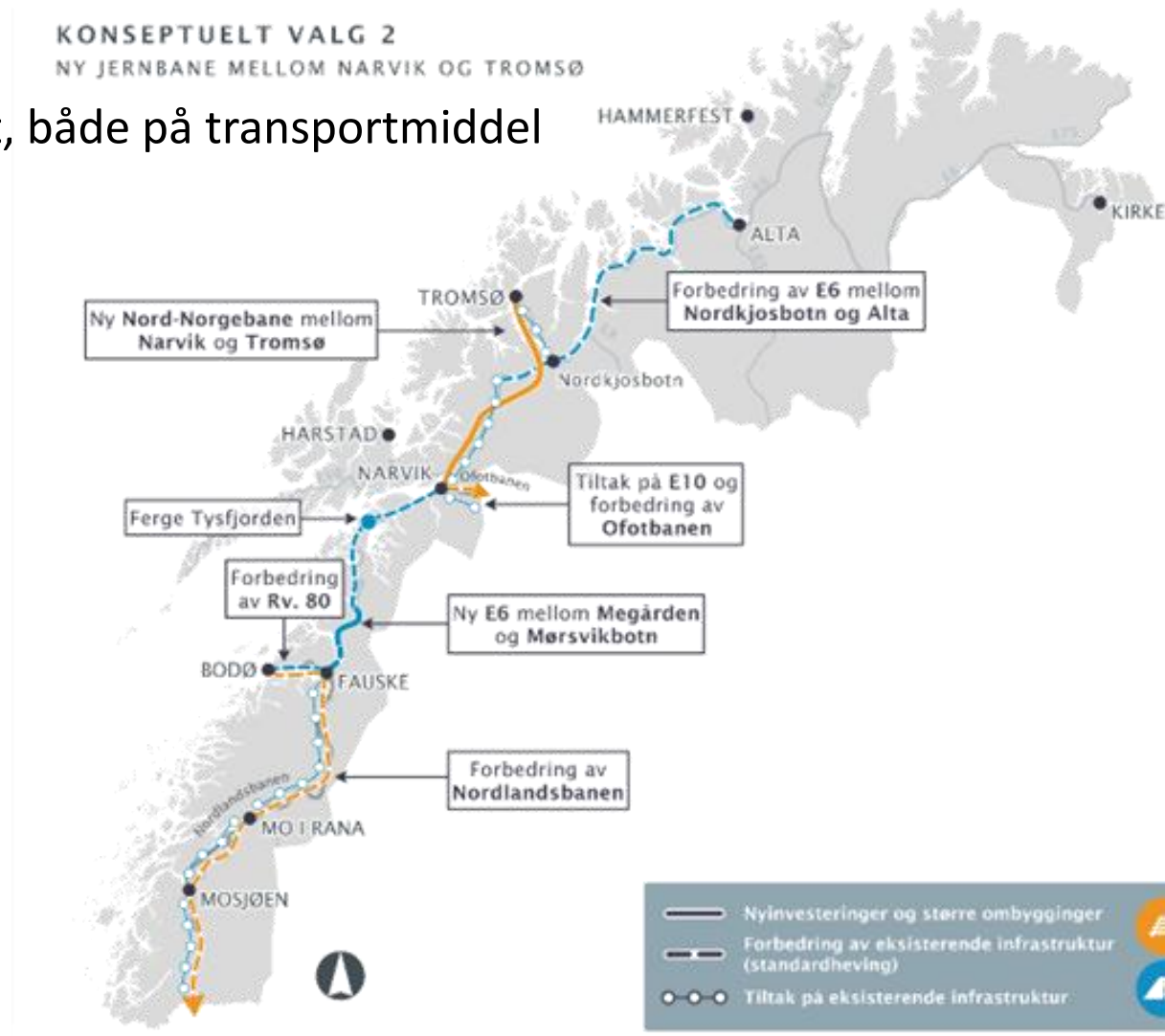
KVU-Nord-Norge



Godstransport og forsyningsikkerhet var en sentral del i KVUen.





















KVU-NN hadde fire konsept som alle påvirket godstransport, både på transportmiddel og kjøreruter.




- K1: Forbedring av eksisterende veg og jernbane
- K2: Jernbane Narvik og Tromsø
- K3: Ny fergefri hovedveg i Nord-Norge
- K4: Jernbane Fauske og Tromsø



Bakgrunn

Ikke mulig å bruke bare biltrafikkmatrisene fra NGM inn i RTM for nytteberegning, da konseptene påvirker «alt». Og nytten for gods ble i sin helhet hentet fra NGM

	TRAFIKKBREGNINGER		NYTTEBEREGNINGER		
	VEG	BANE	VEG	BANE	GODS
K1					
K2					
K3					
K4					

Modell:  RTM  NTM6  NGM

Select link: Ofotbanen, sjørute ved Lofoten og E6 Nord for Bjerkevik



Beregningsresultater tonnkilometer

		Beregningsresultater (NGM)			
Endring mill. tonnkilometer	Transportmiddel	K1	K2	K3	K4
2030	Veg	-235	-240	-249	-343
	Sjø	-54	-85	-144	-579
	Bane	244	199	271	387
2060	Veg	70	-39	-54	-550
	Sjø	-401	-370	-437	-1 392
	Bane	117	108	186	790

Transportarbeidet er i utgangspunktet målt for transporter som går mellom opprinnelsessted og mottaker i Norge. Og eksport/import fra utlandet inngår ikke.

En transport på sjø som overføres til bane kunne føre til en betydelig økning i antall tonnkilometer på norsk territorium som følge av endret importhavn fra eksempelvis Tromsø til Oslo

Beregningsresultater tonnkilometer

		Beregningsresultater (NGM)			
Endring mill. tonnkilometer	Transportmiddel	K1	K2	K3	K4
2030	Veg	-235	-240	-249	-343
	Sjø	-54	-85	-144	-579
	Bane	244	199	271	387
2060	Veg	70	-39	-54	-550
	Sjø	-401	-370	-437	-1 392
	Bane	117	108	186	790

Transportarbeidet er i utgangspunktet målt for transporter som går mellom opprinnelsessted og mottaker i Norge. Og eksport/import fra utlandet inngår ikke.

En transport på sjø som overføres til bane kunne føre til en betydelig økning i antall tonnkilometer på norsk territorium som følge av endret importhavn fra eksempelvis Tromsø til Oslo

Beregninger (NGM), endring i millioner tonnkilometer 2030			
Transportmiddel	Baneoppgradering	Vegtiltak K3	Veg og baneoppgradering K3
Bil	-235	287	-249
Sjø	-54	-328	-144
Tog	244	-182	271

- Oppgraderingen av eksisterende baner en endring tonnkilometer fra veg til bane og sjø.
- Vegtiltakene isolert sett i konsept 3 gir en økning i tonnkilometer på veg, og en reduksjon på sjø og bane.
- Kombinerer man oppgradering av bane og konsept 3 får man effektene av innkorting av kjørelengder for biltransport og overføring til bane som samlet gir reduksjon av tonnkilometer på veg og sjø, og økning på bane.

Beregningsresultater på lenke

Endring av tonnmengder for ulike transportmiddel og områder i de ulike konseptene sammenlignet med referansesituasjonen 2030.

		Endring i 1000 tonn i 2030			
	Sted	K1	K2	K3	K4
Eksisterende Jernbane	Oftobanen	-100	220	-60	-290
	Nordlandsbanen (Saltfjellet)	490	580	140	1 510
Nord-Norgebanen	Fauske-Narvik				1 640
	Narvik-Bjerkvik		470		1 440
Veg	E6 Sørfold	100	220	240	-510
	E6 Saltfjellet	-280	-260	40	-320
	E6 Hålogalandsbrua	-100	-430	400	-680
	E10 Bjørnfjell	-20	-20	-30	-20
Sjø	Havn i Nord-Norge	0	-400	-10	-630

- **Konsept 1** gir mer gods på jernbane der særlig Nordlandsbanen får økningen. Godsmengden på veg går i sum ned, men dette varierer på grunn av kjøring til og fra jernbaneterminaler. Godsmengdene på sjø er uendret.
- **Konsept 2** gir økt transport på jernbane, en reduksjon på veg, utenom økt til og fra kjøring nord for Fauske. Sjøtransporten reduseres med om lag 400 tusen tonn.
- **Konsept 3** gir en mindre økning av jernbanetransport på Nordlandsbanen og en reduksjon over Narvik. Vegtransporten øker, men med en antatt overføring fra Bjørnfjell. Sjøtransport berøres i liten grad.
- **Konsept 4** gir en betydelig økning på jernbanen. Vegtransporten og sjøtransporten reduseres.

Beregningsresultater

Godsnytte

Konsept	Godsnytte per år (mill.kr)	
	2030	2060
K1	68	85
K2	1 267	696
K3	311	262
K4	1 532	1 025

Nedgang i nytten fra 2030 frem mot 2060 for jernbanekonseptene, skyldes bortfall av bompenger nasjonalt, samt overgang til billigere og utslippsfrie biler som gir en dreining av konkurranseflaten mellom bil og bane.

Eksport fra NGM til RTM

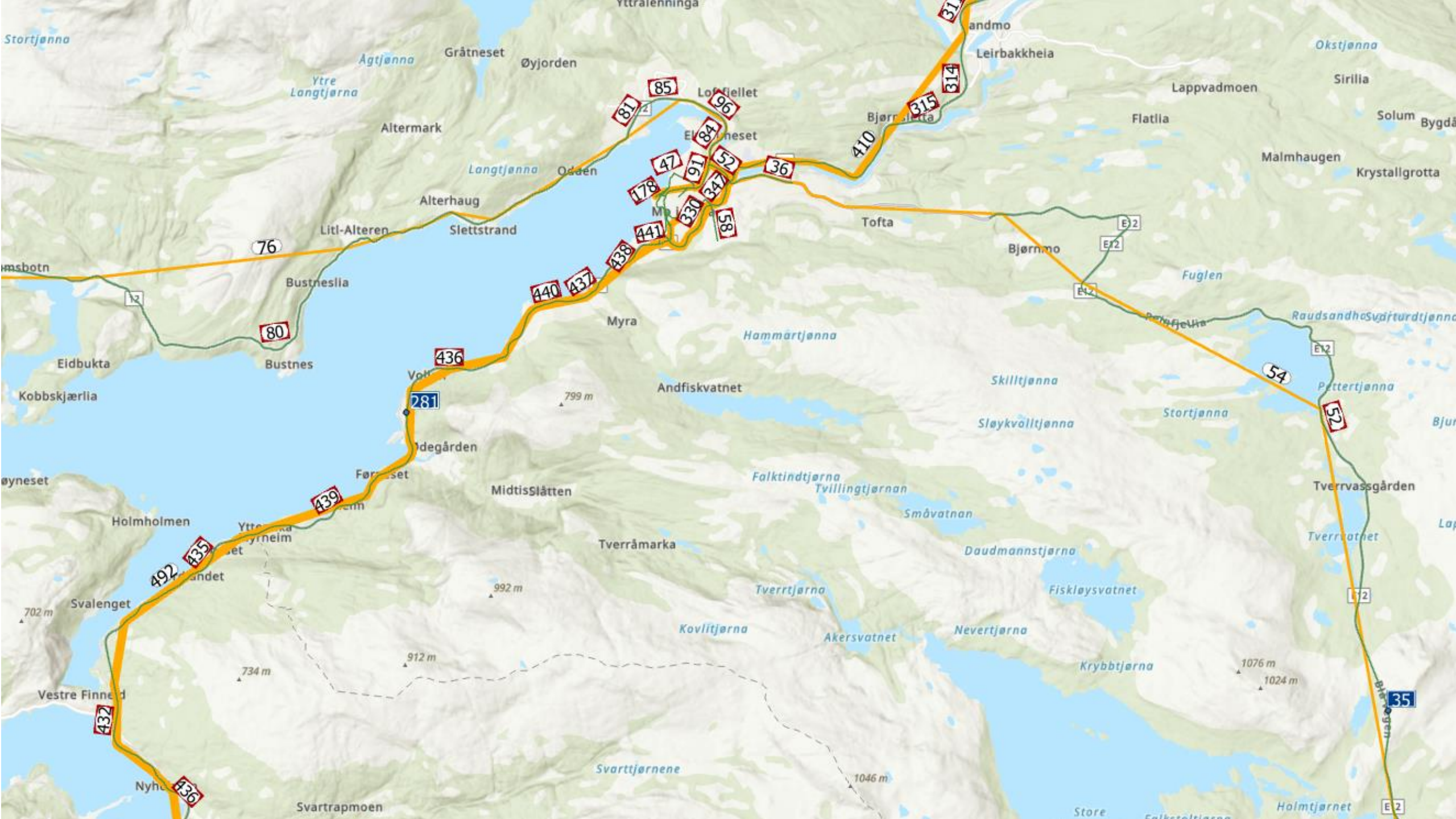


Statens vegvesen

Matrise fra NGM til RTM

- Fungerer greit i nord mht å produsere matriser
- Omregnes og symetriseres inn i RTM(på ukjent vis..)
- NGM har grovere soneinndeling og nett enn RTM, og turer blir fordelt til grunnkretser og terminaler
- Kjøretøymatrisene må være konsistente mellom referanse og tiltak

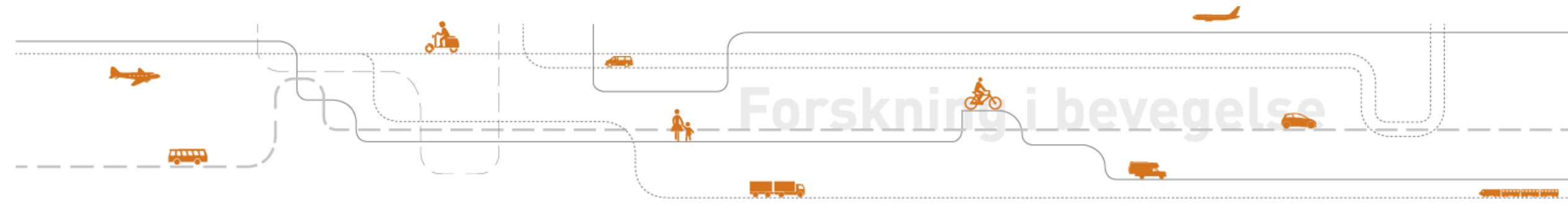




GodsNytte – et verktøy for nyttekostnadsanalyser

Transportmodell dag godstransport, 20. juni 2024

Paal Brevik Wangsness



Kan alle som har benyttet seg av GodsNytte rekke opp hånda?

GodsNytte – kort oppsummert

- Et Excel-basert verktøy som ble utviklet for bruk i samfunnsøkonomiske analyser hvor Nasjonal godstransportmodell (NGM) benyttes til å beregne transportendringer som følger av tiltak
- Kalkulasjonene tar utgangspunkt i logistikkostnader og transportarbeid for godstransporten, som på forhånd beregnes med NGM
- Dersom kostnader og transportarbeid er ulike for alternativer med og uten tiltak, beregnes en samfunnsøkonomisk nytte av forskjellene
- Beregningene av samfunnsøkonomisk nytte er satt opp for å samsvare så godt som mulig med anbefalinger fra veiledere, rundskriv og EFFEKT

GodsNytte – enkel å bruke

- Fokus på å utvikle en brukervennlig modell, som ikke krever inngående kjennskap til NGM eller til samfunnsøkonomisk analyse
- Bruker må derimot ha tilgang til resultatfiler fra nasjonal godsmodell (summary.rep-filer) og basiskunnskaper i Excel

GodsNytte – en kort oppskrift

- Resultatfilene fra beregninger med NGM limes direkte inn i GodsNytte i Excel-format
- Normalt trengs minst fem filer for å gjøre en analyse
 - *En fil for basisåret*
 - *To filer for referansebanen, f.eks. for årene 2030 og 2060*
 - *To filer for tiltakskonseptet, samme beregningsår som referansebanen*

GodsNytte – en kort oppskrift

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2			NRelations	NShipments	Costs	TransportCos	CargoTimeCo	PilotingCosts	ControlFees	Vehicles	Vehicles
3	DOMESTIC:				(10^3 NOK)	(10^3 NOK)	(10^3 NOK)	(10^3 NOK)	(10^3 NOK)	LightLorry	HeavyLorry
4	Jordbruksvarer	1									
5	Frukt, grønt, bær	2									
6	Levende dyr	3									
7	Innsatsvarer	4									
8	Fersk fisk og skaldyr	5									
9	Fryst fisk og skaldyr	6									
10	Termovarer, is	7									
11	Matvarer korreksjoner	8									
12	Drikkevarer	9									
13	Dyrefôr	10									
14	Organiske råvarer	11									
15	Andre råvarer	12									
16	Jern og stål	13									
17	Andre metallvarer	14									
18	Metallvarer	15									
19	Kjemiske produkter	16									
20	Plast og gummivarer	17									

Navigation: < > ... **Oppsummering** Tiltakskostnader Basisår 2020 0-Alt 2030 0-Alt 2060 0-Alt kalk **K1 2030** K1 2060 K1 kalk

GodsNytte – en kort oppskrift

- Resultatfilene fra beregninger med NGM limes direkte inn i GodsNytte i Excel-format
- Basert på data i resultatfilene vil formlene i GodsNytte finne endringer i transportytelser og logistikkostnader, og beregne nytten av et tiltak i henhold til anbefalinger for samfunnsøkonomiske analyser.



GodsNytte – en kort oppskrift

- Nytten neddiskonteres til henføringsåret og gir oss nåverdien av nytten
- GodsNytte oppsummerer nåverdi-beregninger for tiltakene, og sammenlikner med nullalternativet for brutto nytte av tiltaket
- Alle nytteberegninger gjøres automatisk når resultatfilene er lagt inn i GodsNytte
- For å beregne netto nytte av tiltak kan analytiker manuelt legge inn investeringskostnader og kostnader for drift og vedlikehold i oppsummeringsarket i GodsNytte.

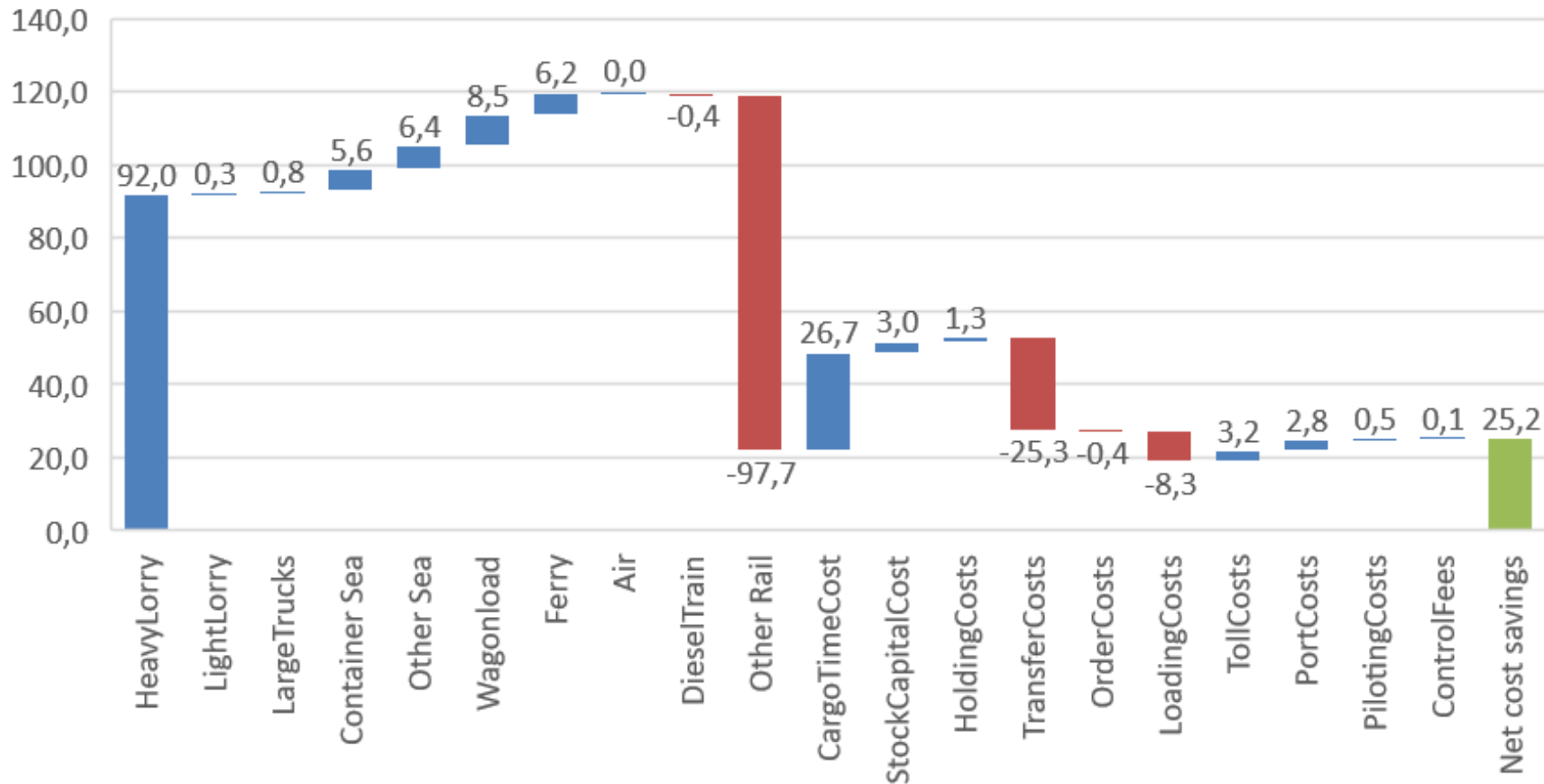
Mer innføring og dokumentasjon finnes i TØI-rapport 1446/2015



Et beregningseksempel: Nytten av å redusere transporttida på jernbanestrekning X

Hvordan fordeler nytten i transportsektoren seg hvis man reduserer transporttida på jernbanestrekning X?

Transport sector cost savings, mill NOK in 2040



Enkel systematisering av kostnadskomponentene hentet ut fra NGMs resultatfiler

Hvordan fordeler samfunnsnytten (eks. kostnader til investeringer og DV) seg hvis man reduserer transporttida på jernbanestrekning X?

Benefit category	Present value, MNOK
Transport user benefits	278
Government finances	-22
Revenues of toll and ferry companies	-23
Reduced CO2 costs	483
Reductions in other external costs (in Norway)	69
Cost of public funds	-9
Present value of benefits	776

Styrker og svakheter med GodsNytte

GodsNytte – svakheter

- Aggregert input og aggregert output – kan ikke bryte ned effektene geografisk, til nød på tettstedkategorier storbyer, mellomstore byer og spredtbygde strøk
- «Bare» 12 aggregerte godskjøretøy/-fartøy
- Opererer kun med gjennomsnittlig lastvekt per godskjøretøy/-fartøy – om et tiltak skulle ført til endret utnyttelsesgrad per kjøretøy så vil ikke GodsNytte fange opp dette

GodsNytte – styrker

- Kan ikke bli bedre enn det beregningene i NGM er, men den utfyller NGM på en god og enkel måte
- Enkel å bruke – «alle» kan bruke Excel
- Kort beregningstid
- Ingen svart boks! Alle forutsetninger i GodsNytte kan ettergås og spores tilbake til
- Hele tidslinjen for alle virkninger fra nå til 2125 beregnes i tabeller – gjør det enkelt å etterprøve, rimelighetsvurdere, lage figurer og tilleggsanalyser
- Lett å gjøre følsomhetsanalyser på en rekke eksogene forutsetninger

Men la oss se framover!

Hva synes DERE burde prioriteres fremover i videreutviklingen av GodsNytte?

Tar gjerne imot innspill og kommentarer de siste minuttene!

Takk for meg!

Send gjerne innspill og kommentarer til pbw@toi.no



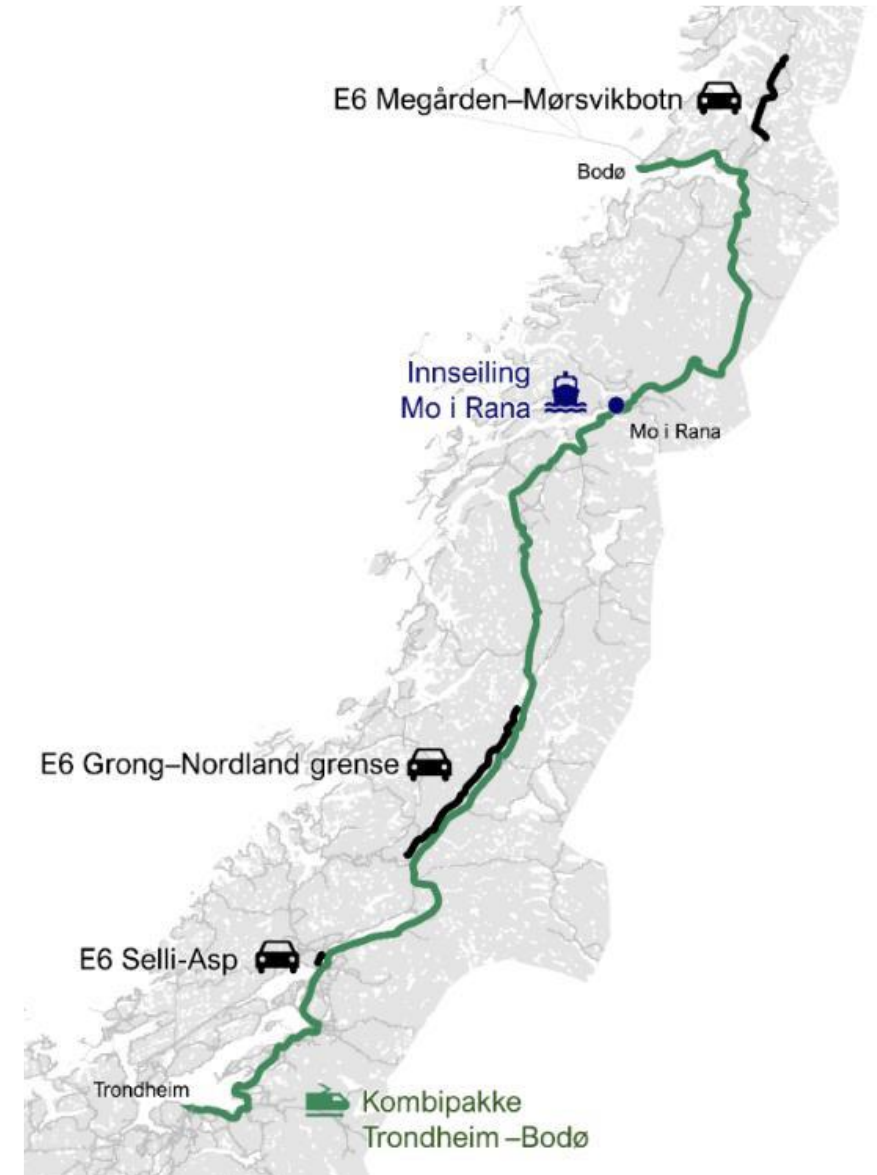
Tverrsektorielle analyser:

Konkurransflater og avhengigheter mellom NTP-prosjekter innenfor samme geografiske område

Godsmodell dag 20.06.2024

Tiltak på strekningen Trondheim–Narvik

- Tre vegprosjekt på E6
- Tiltakspakke «Innseiling Mo i Rana»
- Kombipakke bane Trondheim–Bodø



Vegtiltak på strekningen Trondheim–Narvik

- **Tre vegprosjekt på E6:**

- E6 Megården–Mørsvikbotn

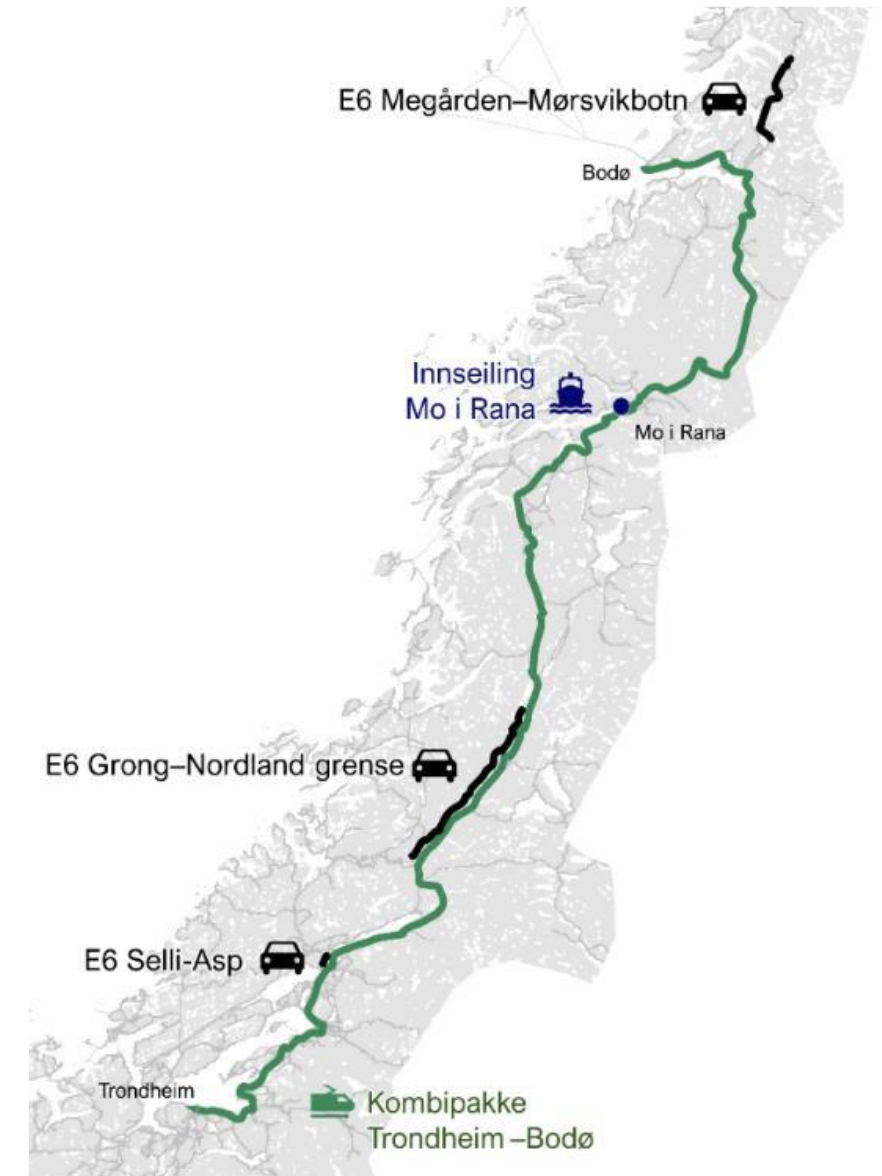
- Innsparing på 14,5 km og økt hastighet til 90 km/t

- E6 Grong–Nordland grense

- Utbedring i dagens trasé og økt hastighet til 90 km/t utenfor tettsteder

- E6 Selli–Asp

- Økt fartsgrense til 90 km/t og åpning for modulvogntog



Vegtiltak på strekningen Trondheim–Narvik

- Vegtiltak kodes i TNext
 - Endringsnett fra NTM6 med «tagg» eller .tit- og .nyl-filer
 - NB! Sjekk tilkobling til eksisterende vegnett
 - Rediger lenkedata → Godsdata
 - Ellers helt likt som TNext for NTM6/RTM

Transportmodell node- og lenke-data

	Noder	Lenke	Bom	Ferge	Godsdata						
Skiltet høyde med					<input type="text"/>						
Skiltet høyde mot					<input type="text"/>						
Maks vekt [tonn]					<table border="1"><thead><tr><th>Normal</th><th>Tømmer</th><th>Modul</th></tr></thead><tbody><tr><td><input type="text" value="50"/></td><td><input type="text" value="50"/></td><td><input type="text" value="60"/></td></tr></tbody></table>	Normal	Tømmer	Modul	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="60"/>
Normal	Tømmer	Modul									
<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="60"/>									
Maks lengde [m]					<table border="1"><thead><tr><th>Normal</th><th>Tømmer</th><th>Modul</th></tr></thead><tbody><tr><td><input type="text" value="19.5"/></td><td><input type="text" value="24"/></td><td><input type="text" value="25.25"/></td></tr></tbody></table>	Normal	Tømmer	Modul	<input type="text" value="19.5"/>	<input type="text" value="24"/>	<input type="text" value="25.25"/>
Normal	Tømmer	Modul									
<input type="text" value="19.5"/>	<input type="text" value="24"/>	<input type="text" value="25.25"/>									
MODUL					<input type="text" value="1"/>						
LINE_TIMBE					<input type="text"/>						
LINE_COMBI					<input type="text"/>						
T_OMR					<input type="text"/>						
F_OMR					<input type="text"/>						
F_ID					<input type="text"/>						
MAX_DYBDE					<input type="text"/>						
SECA					<input type="text"/>						
BANE					<input type="text"/>						
FERRY_DOM					<input type="text"/>						
DOMESTIC					<input type="text" value="1"/>						
Jurcode					<input type="text" value="28"/>						

Kysttiltak på strekningen Trondheim–Narvik

- **Tiltakspakke «Innseiling Mo i Rana»:**
 - utbedringer av innseilingen til og fra terminalene i Mo i Rana
 - bygging av ny dypvannskai og mudring ved Toranesterminalen
- Målet er å:
 - redusere risikoen for skipsulykker
 - øke kapasiteten i havneinfrastrukturen
 - bedre fremkommelighet for skipstrafikk
- Tiltakene er kodet i terminalfila i NGM (for alle varegrupper):
 - Terminalklasse for «andre skip» (OtherSeaClass) økt fra 2 til 3
 - Øke maks dybtgående for skip til 11 meter (for «dry bulk» og «liquid bulk»)



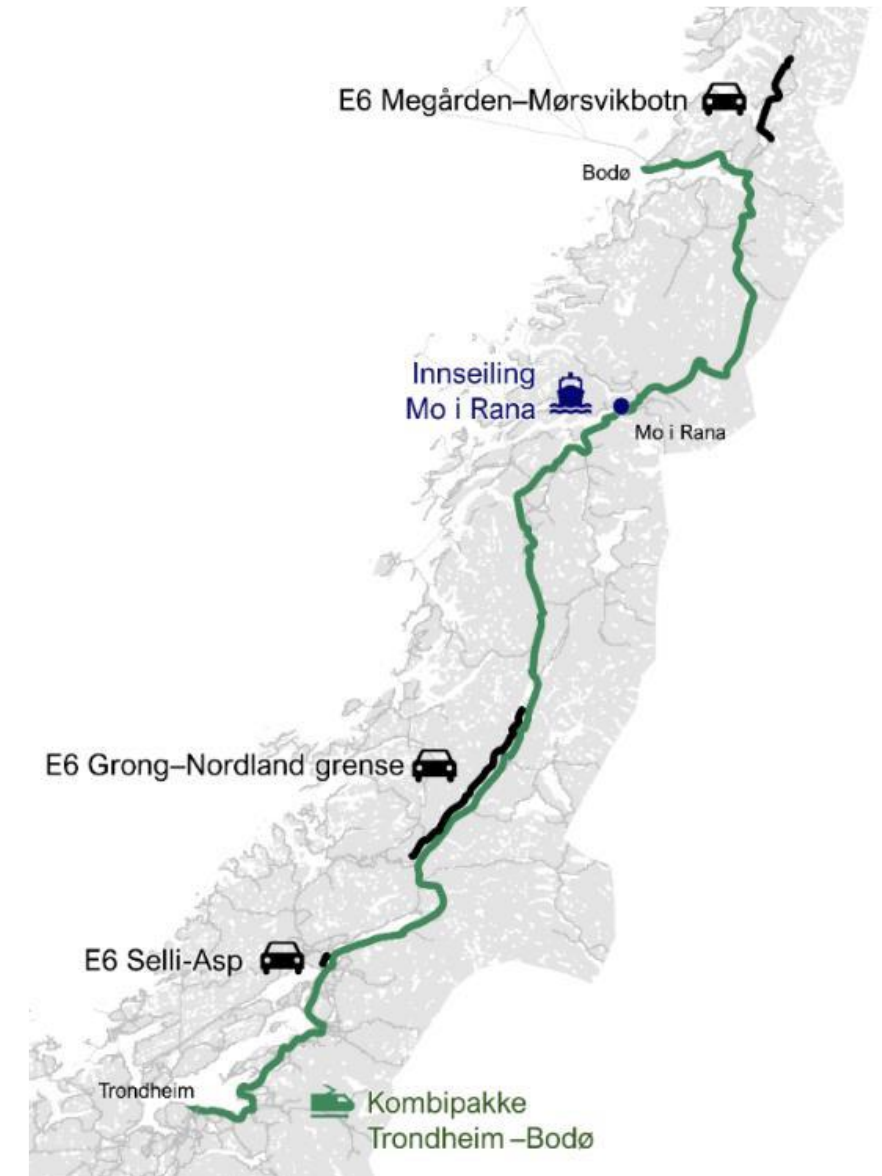
Jernbanetiltak på strekningen Trondheim–Narvik

- **Effektpakke kombitransport Trondheim–Bodø:**

- En «effektpakke» er en portefølje av prosjekter
- Antall tog per dag kan øke fra 4 til 5 (+1)
- Nødvendig med nye kryssningsspor
 - Identifiserte tiltak er på Saltfjellet og på Trønderbanen
- Tog-lengden er uendret på 600 meter

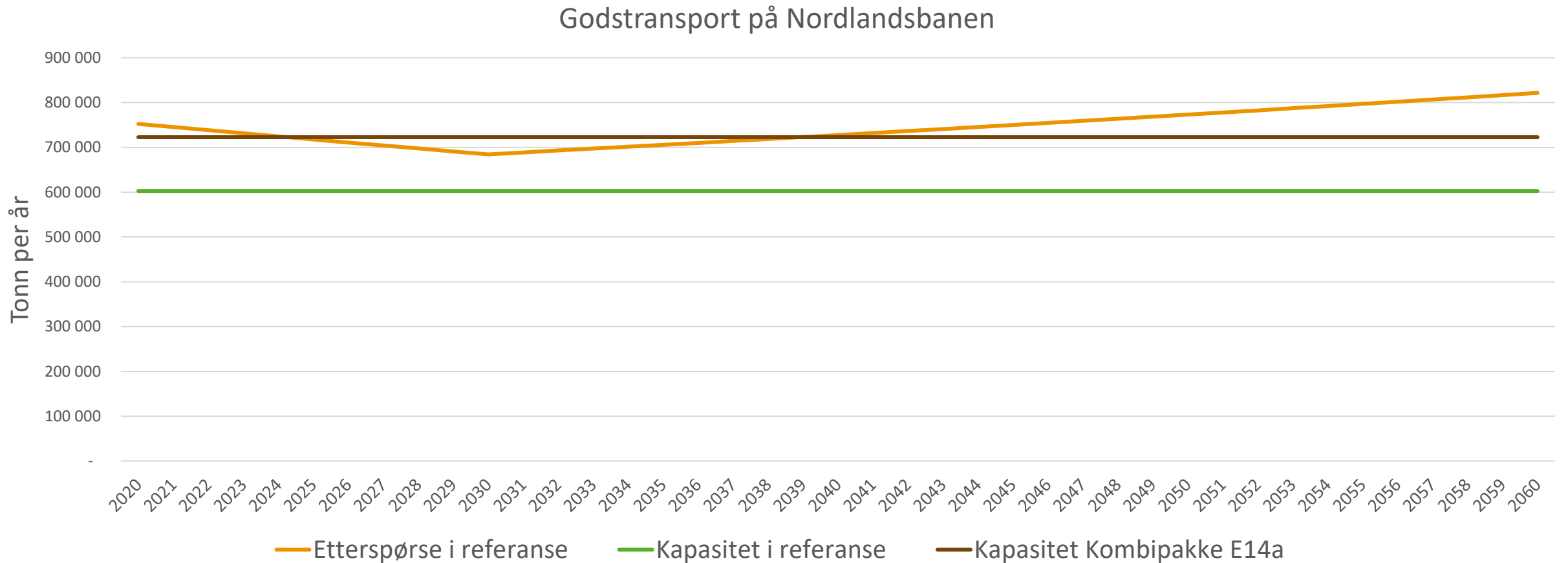
- **Kapasitetsberegninger ved bruk av EZ freight:**

- Ingen kapasitetsbegrensninger i NGM, og dette fanger ikke opp hele nytten
- Kombinerer etterspørsel fra NGM med modellverktøyet EZ freight som beregner kapasitet



Referanse – Kapasitet på Nordlandsbanen

- I referanse er etterspørselen større enn kapasiteten
- Med kombipakken dekkast etterspørselen fram til 2040



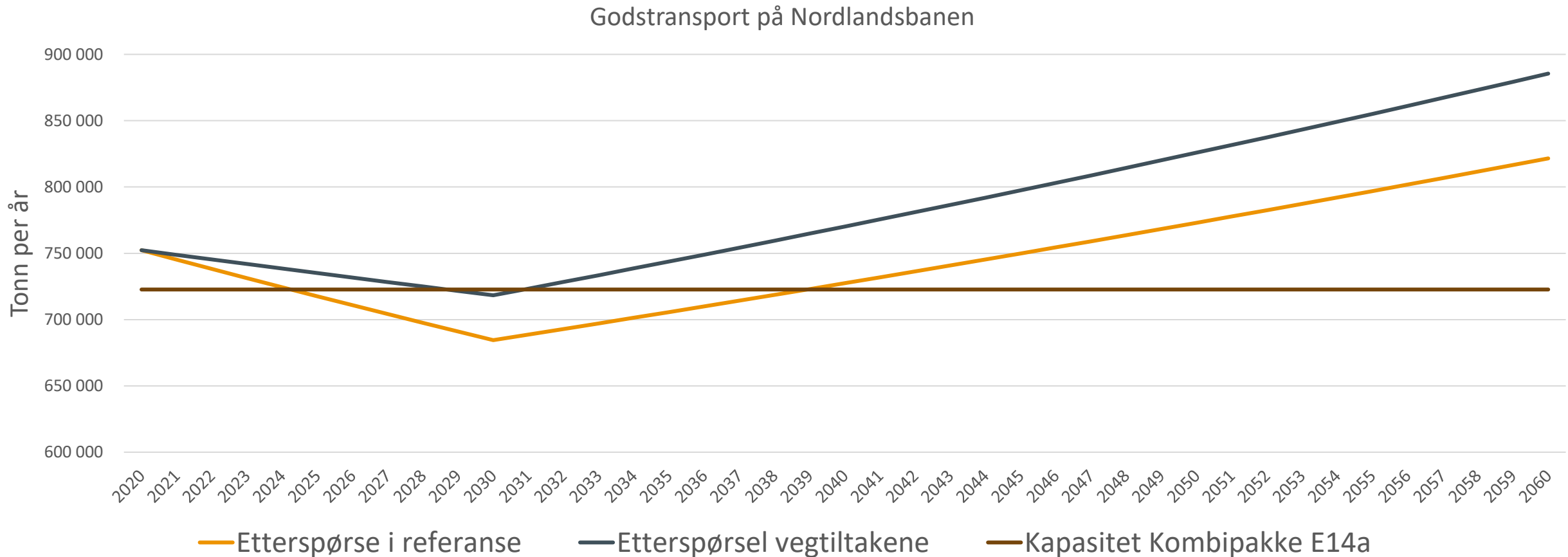
Resultat – Endring i tonnkilometer på norsk jord*

Tiltak	Veg	Sjø	Bane*
Millioner tonnkilometer i 2030			
Referanse 2030	22 868	79 695	5 216
Endring i mill. tonnkm i 2030			
Innseiling Mo i Rana	0,2	1,2	-0,2
E6 Selli–Asp	-0,3	0	-0,3
E6 Grong–Nordland grense	22,5	-6,5	-20,2
E6 Megården–Mørsvikbotn	0,6	-1,3	-50,1
Vegtiltakene på E6 samlet	26,3	-9,9	-72,0
Vegtiltakene på E6 + innseiling Mo i Rana	22,5	-4,1	-72,3

* (inkl. Malmbanen i Sverige)

Resultat – ikke nok kapasitet på Nordlandsbanen gitt veg- og kysttiltak

- Varestrømmer i referanse: Lastebil til Narvik, deretter Ofotbanen og bane videre sørover gjennom Sverige
- Varestrømmer etter utbygging av E6 Megården–Mørsvikbotn: Tilbringertransportkostnader til terminalene i Bodø og Fauske blir lavere. Særlig termovarerer flyttes til Nordlandsbanen.



Resultat – Nytteberegning ved bruk av GodsNytte

Mill. kr.	Transportoperatør- og transportbrukernytte	Skatter og avgifter	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper	Eksterne kostnader	Skatte-kostnader	Sum brutto nytte
Innseiling Mo i Rana	368	0	-1	-1	0	366
E6 Selli–Asp	70	-40	0	83	-8	105
E6 Grong–Nordland grense	628	112	7	-187	24	584
E6 Megården–Mørsvikbotn	986	-256	66	453	-38	1 211
Vegtiltakene samlet	1 686	-157	78	294	-16	1 885
Veg- og sjøtiltakene samlet	2 053	-164	77	301	-17	2 249
Summen av alle tiltakene enkeltvis	2 052	-184	72	348	-22	2 266
Forskjell i tiltakene samlet og summen av tiltakene enkeltvis	0,05 %	-10,6 %	6,8 %	-13,5 %	-21,9 %	-0,7 %

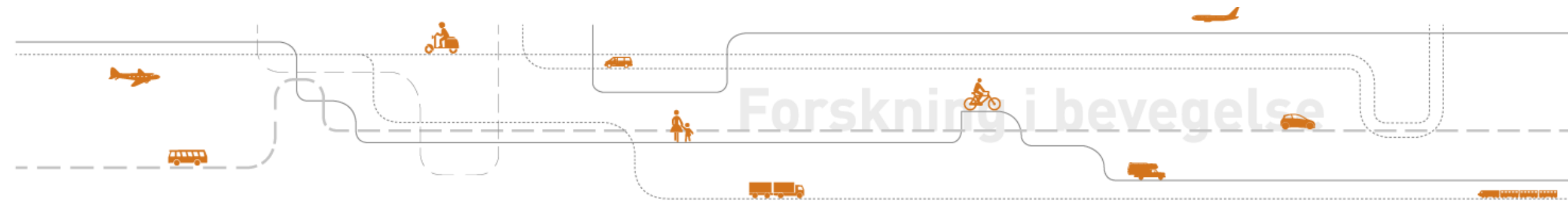
Resultat – Nytteberegning ved bruk av GodsNytte

Tiltak	Transportoperatør- og transportbrukernytte	Skatter og avgifter	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper	Eksterne kostnader	Skatte-kostnader	Sum brutto nytte
<p>Hovedkonklusjon: Godstransportnyttene er den samme uavhengig av om tiltakene vurderes samlet eller enkeltvis i dette geografiske området</p>						
Vegtiltakene samlet		-157	78	294	-16	1 885
Veg- og sjøtiltakene samlet	2 053	-164	77	301	-17	2 249
Summen av alle tiltakene enkeltvis	2 052	-184	72	348	-22	2 266
Forskjell i tiltakene samlet og summen av tiltakene enkeltvis	0,05 %	-10,6 %	6,8 %	-13,5 %	-21,9 %	-0,7 %

NOREG 2 – regional generell likevektsmodell for Norge

Om modellen og smakebiter fra modellanalyser

Wiljar Hansen



Om prosjektet og modellutviklingen

- Forskningsprosjekt 2018-2028
 - *Finansiert av KDD og NFR*

Omfatter:

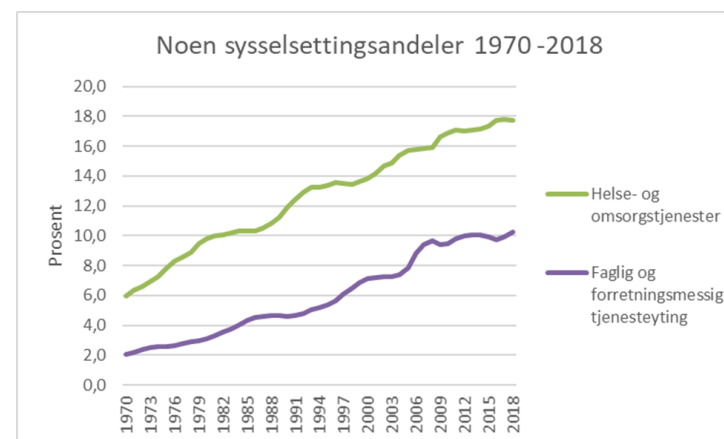
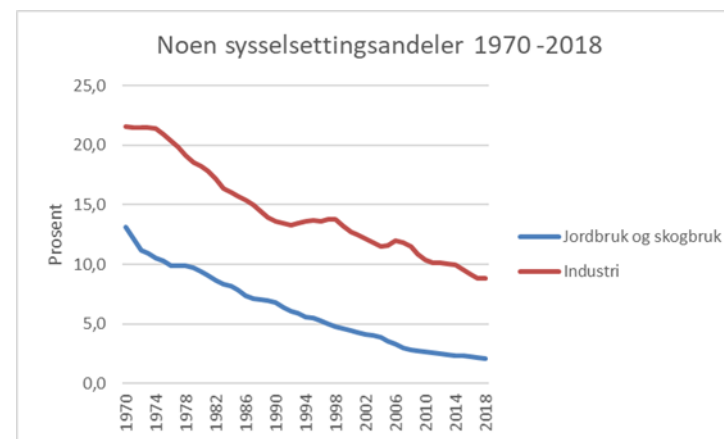
- Modellutvikling
 - *Modulbasert modellutvikling*
 - *Fra NOREG 2.0 til NOREG 2.1, NOREG 2.2, ...*
- Forskning
 - *Forbedrer modellgrunnlaget*
- Årlige framskrivinger
- Analyser av aktuelle temaer

«Utvikle et velfungerende og relevant regionalt modellverktøy for den norske økonomien som tillater lokale, regionale og nasjonale myndigheter, så vel som akademiske miljøer, å studere de regionale effektene av politiske reformer og strukturelle endringer i økonomien over tid.»

[Prosjekt: NOREG2 - Transportøkonomisk institutt \(toi.no\)](http://toi.no)

NOREG 2 er egnet til analyser av langsiktig utvikling

- **Langsiktige utviklingstrekk**
 - *De stedbundne næringene er på vei ned*
 - *Helse og omsorg, og faglig tjenesteyting er på vei opp*
 - I mange fylker er helse og omsorg den største næringen målt i sysselsetting
 - Faglig og forretningsmessig tjenesteyting viser den «nye økonomien» som mange prøver å legge til rette for – kompetansebasert, ikke stedbundet
- **Mekanismer bak den langsiktige økonomiske utviklingen**
 - *Produktivitetsutvikling*
 - *Etterspørselsutvikling*
 - *Balanse i arbeidsmarkedet*
 - *Valutakurs*
- **Fleksible priser over tid sørger for en tilpasningsdyktig økonomi**
- **Samspill mellom næringer og verdikjeder i tråd med nasjonalregnskapet**
- **Det beste redskapet vi har for å beskrive disse mekanismene, er den **anvendte generelle likevektsmodellen****
 - *Stilisert modell av norsk økonomi*
 - *Regional modell gir mulighet til å studere regionale forskjeller i utvikling*



Enhet: Prosent av totalt antall timeverk

Kilde: SSB og

Hovedtrekk ved NOREG 2

Regionalisert anvendt generell likevektsmodell (SCGE)

- Likevektsmodell for Norge som liten åpen økonomi
 - *Består av mange regioner (f.eks. fylker) som handler med hverandre og med utlandet*
- Aktører: representative husholdninger, bedrifter, myndigheter
 - *Produsenter maksimerer profitten, husholdninger nytten*
 - *Myndigheter: Skatter, avgifter, overføringer; offentlig konsum*
- Produksjon ved hjelp av innsatsvarer, kapital og fire typer arbeidskraft (fire utdanningsnivåer) – såkalt KLEM-struktur
 - *Tilgangen på ressurser er begrenset (av befolkningsvekst, kapitaltilgang og teknologisk endring)*
- Tilbuds- og etterspørselssiden av økonomien møtes i likevekt
 - *Prisene sørger for likevekt*
 - *Full ressursutnyttelse (full sysselsetting)*
 - *Flytting modellert endogent: arbeidstakere flytter mellom regionene hvis lønnsforskjellene blir store*
- Dynamisk rekursiv modell
 - *En serie statiske modeller der endringer i kapital og arbeidskraft kobler årene sammen*
- Datasett basert på nasjonalregnskapet som representerer verdikjeder i økonomien
- Stor fleksibilitet: aggregeringsmuligheter for sektorer, regioner, tid
 - *NOREG 2.2: regioner=nye fylker, næringer=24, tid=2022-2050*



To viktige elementer i forståelsen av NOREG 2

Næringskryssløp

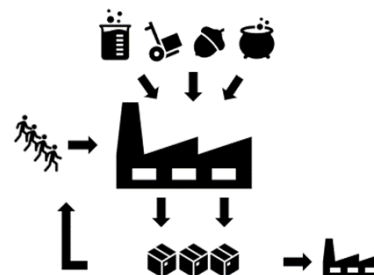
- Kjernen i modellsystemet
- Sammenhengen mellom produksjonen i en næring og etterspørselen etter innsatsfaktorer i andre næringer (IOT: Input – Output tabeller)
- Gjør det mulig å følge varestrømmene bakover i verdikjeden

	PRODUCERS AS CONSUMERS								FINAL DEMAND				
	Agric.	Mining	Const.	Manuf.	Trade	Transp.	Services	Other	Personal Consumption Expenditures	Gross Private Domestic Investment	Govt. Purchases of Goods & Services	Net Exports of Goods & Services	
PRODUCERS	Agriculture												
	Mining												
	Construction												
	Manufacturing												
	Trade												
	Transportation												
	Services												
	Other Industry												
VALUE ADDED	Employees	Employee compensation							GROSS DOMESTIC PRODUCT				
	Business Owners and Capital	Profit-type income and capital consumption allowances											
	Government	Indirect business taxes											

Handelsmatriser

- Matriser over godsflyt per næring og sonepar
- Hentet fra Nasjonal Godsmodell
- Anpasset produksjonsstrukturen i nasjonalregnskapet

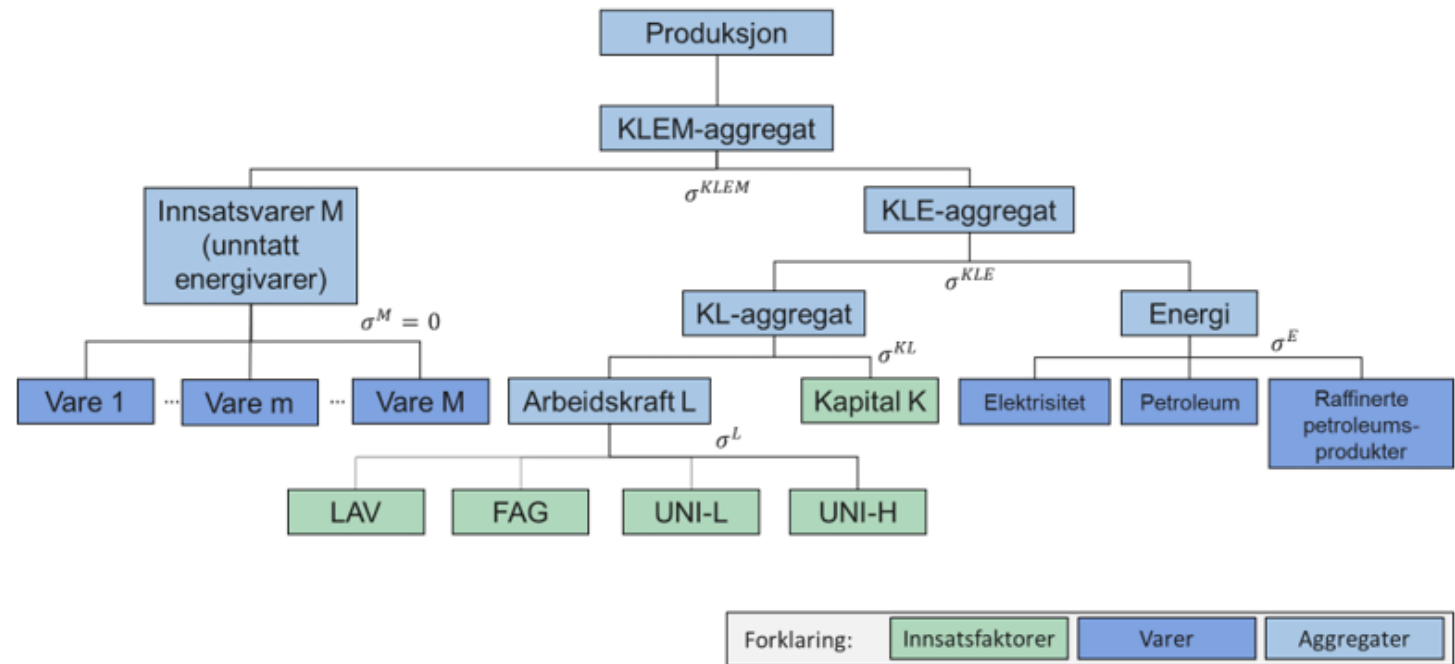
Næringskryssløpet og handelsmatrisene er motorene i ringvirkningsanalyser med NOREG 2



Produksjonsstrukturen i NOREG 2.2

Produksjonsteknologier: CES-produktfunksjon

- Kombinerer arbeidskraft, kapital og ulike varer til en ny vare/tjeneste
 - Energivarer og andre innsatsvarer
 - Arbeidskraft består av fire utdanningstyper
- Bedriftenes tilpasning bestemmes av relative priser, gitt
 - Sammensetningen av innsatsfaktorer i basisåret
 - Substitusjonselastisiteter
- Prisene klarer markedet for alle varer, tjenester og innsatsvarer for hver region



Typiske analyser og mulige «politikkhåndtak»

Mulige «politikkhåndtak»:

- Befolkningsutvikling
- Skatter og avgifter
 - Arbeidsgiveravgift, særavgifter (elavgift), CO₂-pris,...
- Offentlige utgifter
 - Forskning og utvikling /kompetansetiltak
 - Infrastrukturinvesteringer
- Produktivitetsutvikling
- Energieffektivisering
- ...

Langsiktige økonomiske virkninger av:

- Befolkningsutvikling og innvandring
- Klimapolitikk
- Teknologisk utvikling
- Oljepris
- Utenriksbalanse
- ...

Modellanvendelse de siste årene

- Regional økonomisk utvikling, basert på Perspektivmeldingen
- Regionale konsekvenser av det grønne skiftet
- Langsiktige virkninger av koronapandemien for økonomien i fylker
- Kan regional utdanning hjelpe mot sentralisering?
- Effekten av personrettede virkemidler i Nord-Troms og Finnmark
- Økonomiske og velferdsmessige virkninger av høye strømpriser
- Klimabaner til NTP – framskrivning av transportutvikling og utslipp
- Framskrivning av godstransport til NTP 2025-2036



Økonomisk utvikling i fylkene 2022–2050

Referansebane med NOREG 2.2



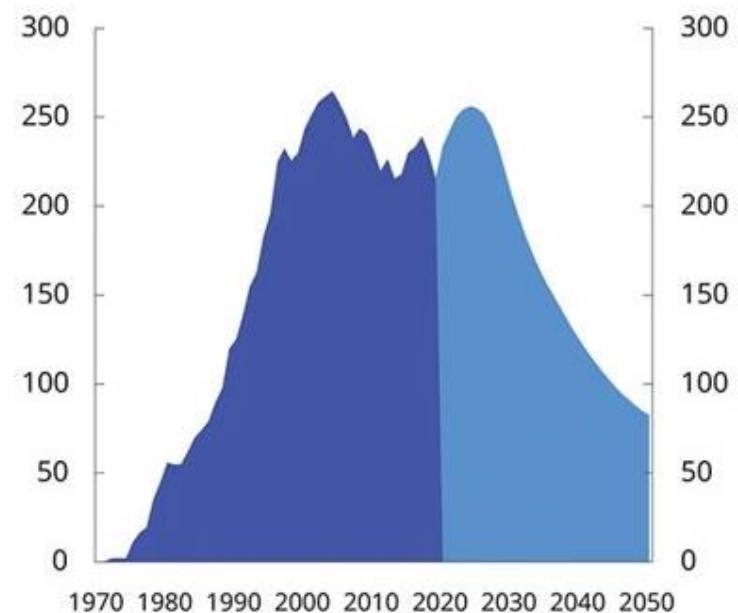
Referansebanen 2022-2050

Nasjonalt følger vi perspektivmeldingen

Forutsetninger

- Perspektivmeldingen (2021)
 - Produktivitetsvekst (TFP)
 - Private fastlandsnæringer 1,0 % p.a.
 - Offentlig sektor 0,3 % p.a.
 - Petroleumsnæringen blir mindre
 - Petroleumsnæringen i NOREG 2 inneholder også tjenester knyttet til petroleumsutvinning, som vil kunne vri seg mot andre næringer
 - Offentlig konsum øker 1,4 % p.a.
- Energieffektivisering 1 % p.a.
- SSBs befolkningsframskrivinger fra 2020 (MMMM)
 - Antar samme flyttemønster som det siste tiåret
 - Justert for yrkesdeltakelsen ($\approx 70\%$)
 - I tillegg skjer det flytting endogent i modellen

Produksjon av petroleum på sokkelen

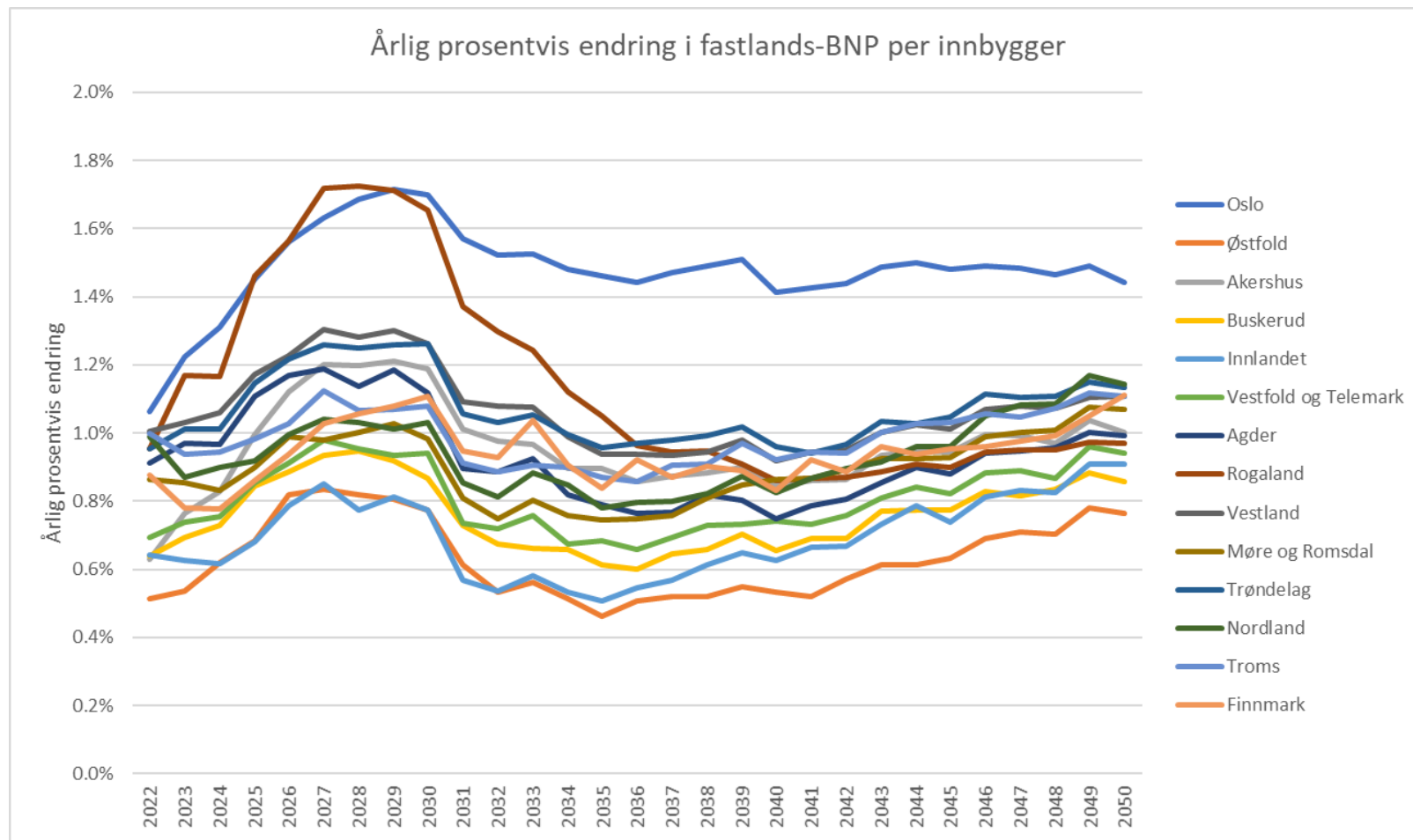


Figur 3.10 Produksjon og anslått framtidig produksjon av petroleum på norsk sokkel. Mill. Sm³ o.e

Kilde: Perspektivmeldingen (2021)

Referansebane 2022-2050

Hovedresultater

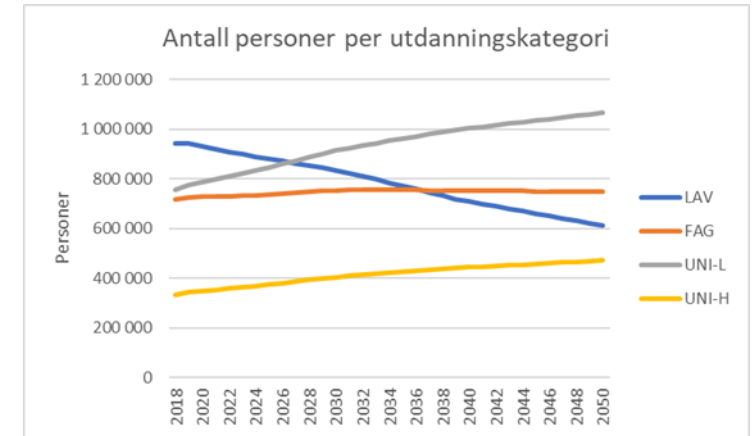


Størst vekst i Oslo,
størst fall i veksttakt i Rogaland,
lavest vekst i Finnmark

Referansebane 2022-2050

Hovedresultater

- Vridning fra lavt utdannet til høyere utdannet arbeidskraft
 - *Høyest relativ lønnsvekst i*
 - regioner hvor lønnsnivået i utgangspunktet er lavere
 - regioner med lav befolkningsvekst i SSBs MMMM-bane
- Befolkning sammenlignet med SSBs MMMM-bane:
 - *Fraflytting størst i Rogaland*
 - 13 300 arbeidere fra 2018 til 2050 (5,5 % av antall arbeidere i 2018)
 - *Tilflytting størst i absolutte og relative tall for Nordland*
 - 7 500 arbeidere fra 2018 til 2050 (6 % av antall arbeidere i 2018)
- Beskjedne flyttestrømmer, til tross for lønnsforskjeller
 - *Flyttetilbøyelighet synker med utdanningsnivå*



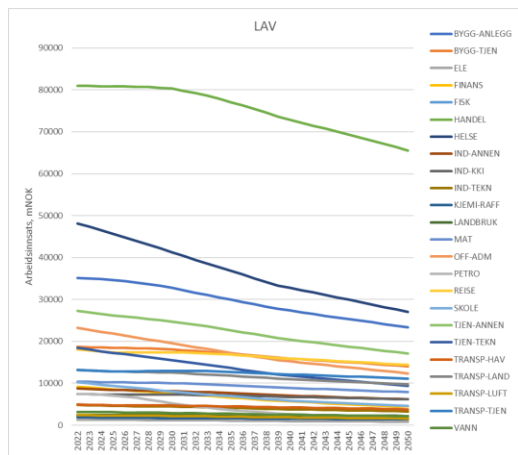
Referansebane 2022-2050

Vridning fra lavt utdannet til høyere utdannet arbeidskraft

Særlig helse, handel, teknologi/kunnskapsintensive næringer øker bruken av høyere kompetanse

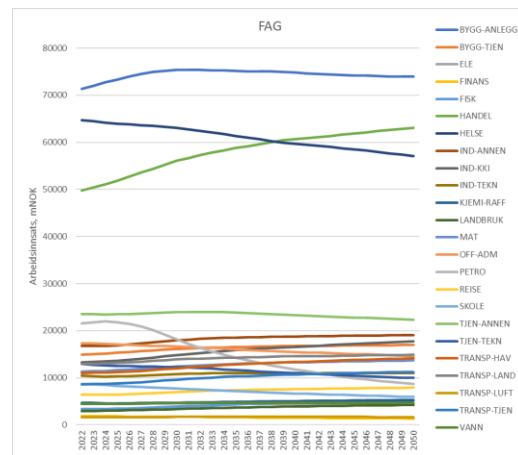
Lav utdanning:

Handel,
helse,
bygg og anlegg er de største



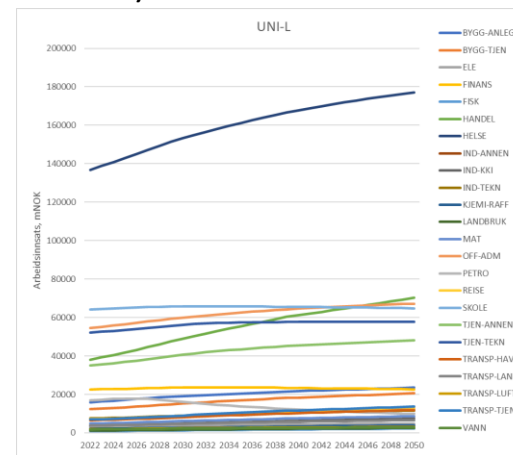
Fagutdanning:

Bygg og anlegg,
helse,
handel er de største



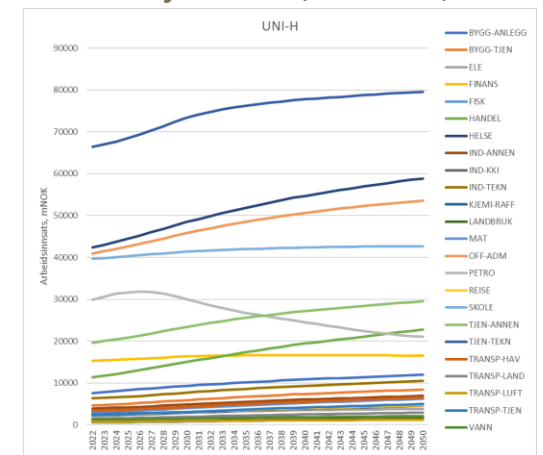
Universitet (lavere grad):

Helse, handel, off. adm.,
skole, tjenester
(kunnskapsintensive og andre)



Universitet (høyere grad):

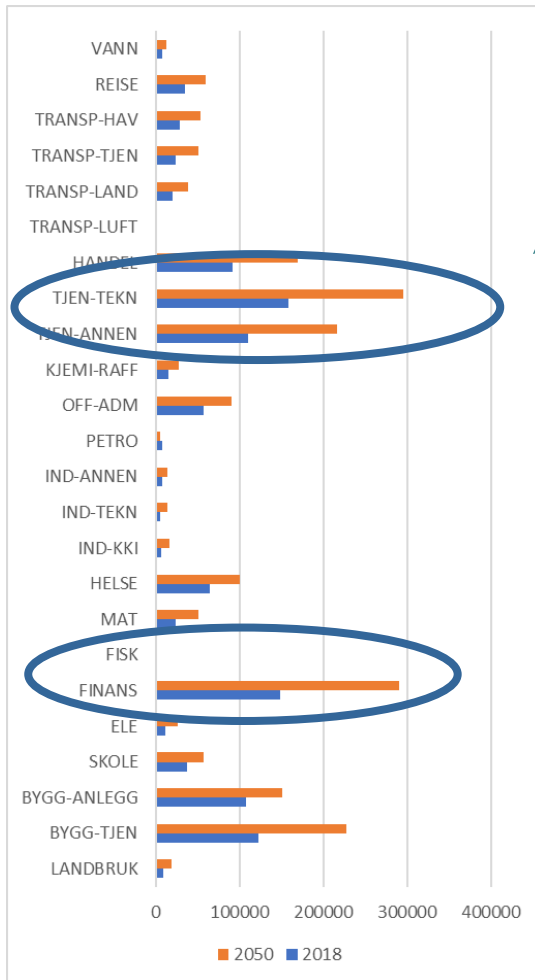
kunnskapsintensive
tjenester;
helse, off. adm. og skole;
andre tjenester, handel,



Referansebane 2022-2050

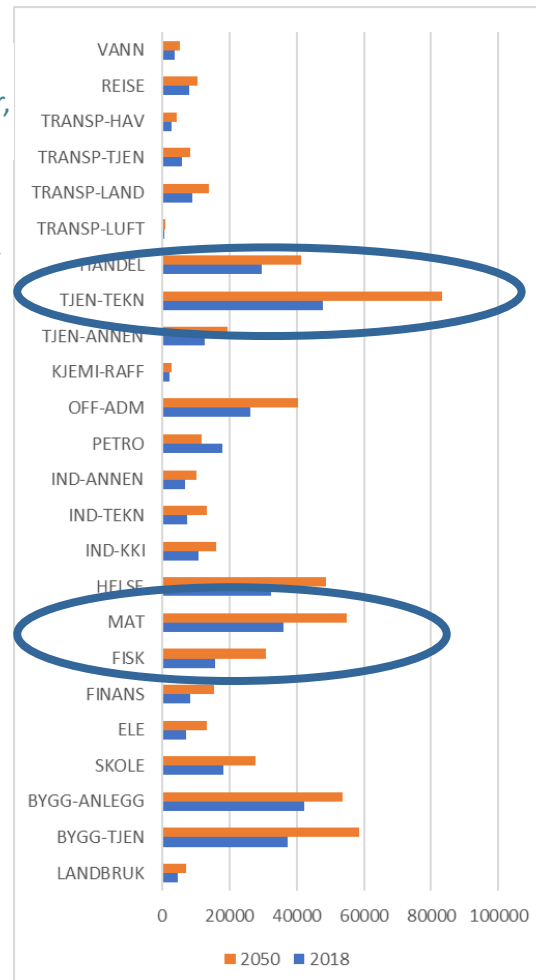
Produksjonsutvikling i utvalgte fylker, 2018 og 2050

Oslo

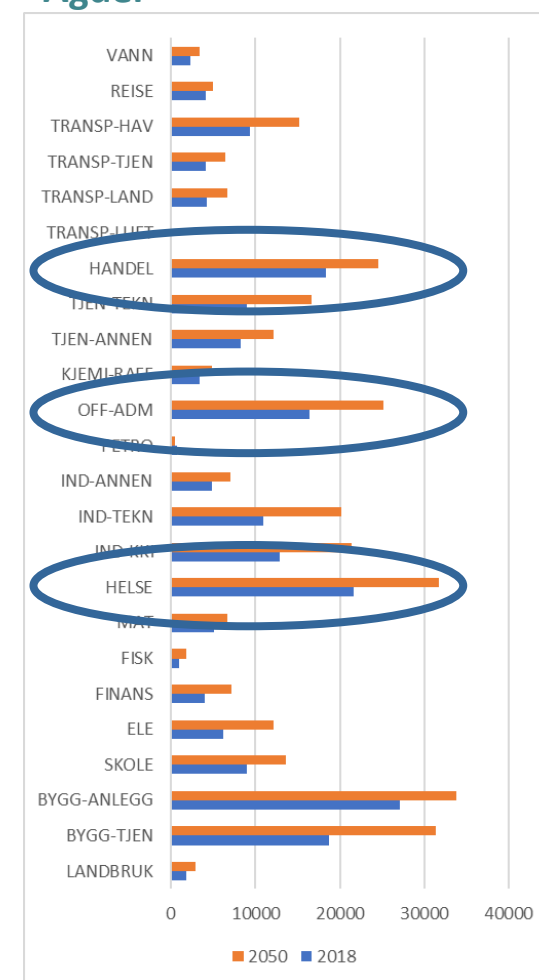


Kunnskapsintensive tjenester: Konsulenter, arkitekter, advokater

Trøndelag

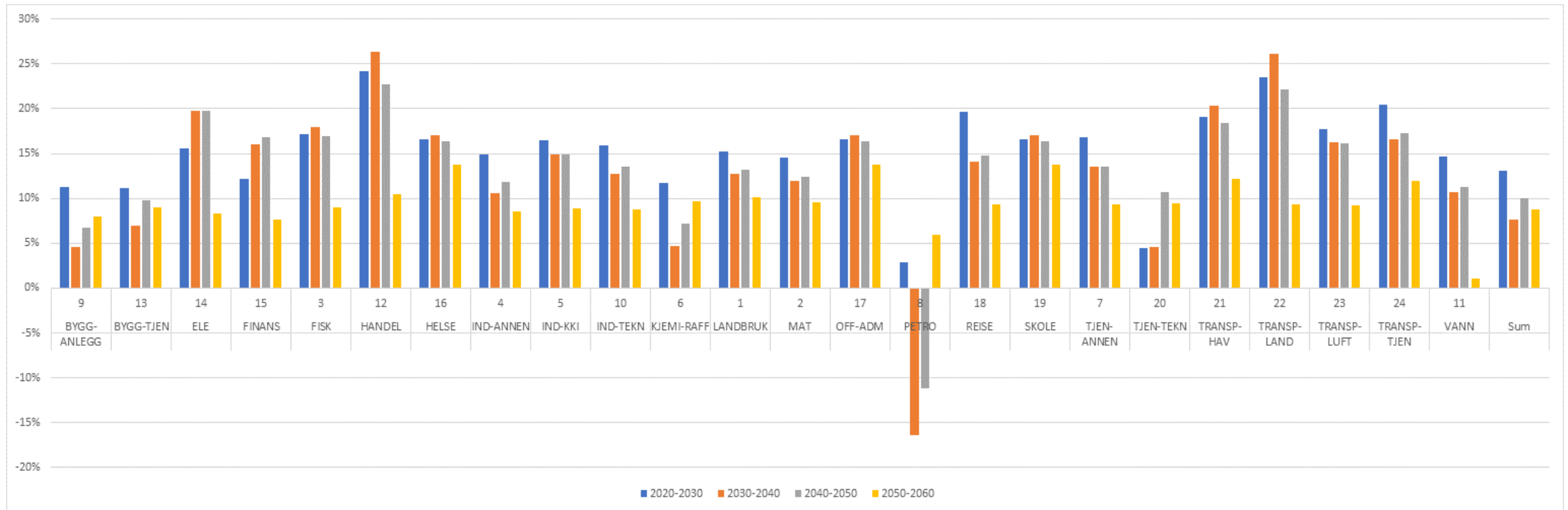


Agder



Referansebane: 2022-2060

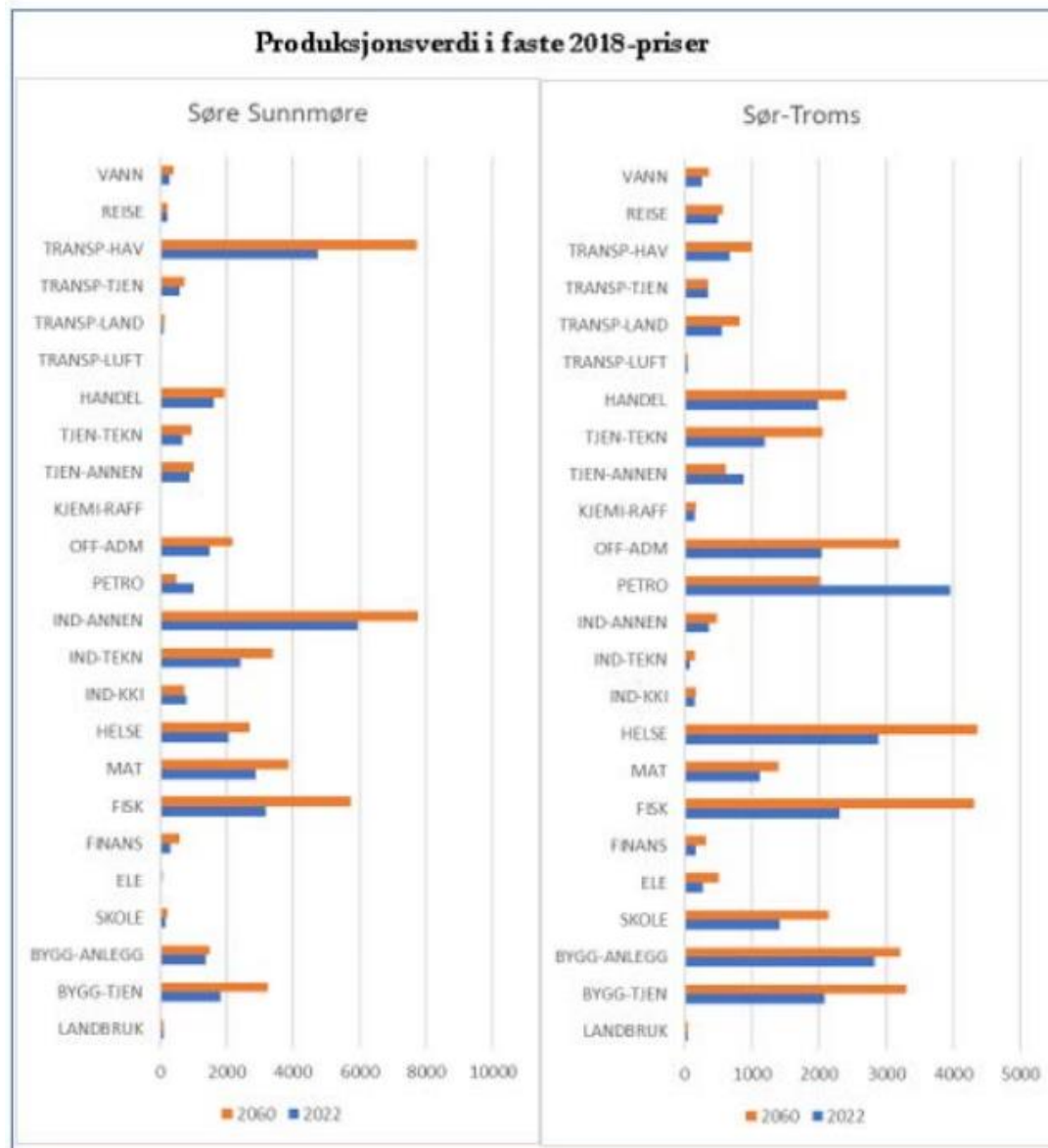
Framskrivninger for godstransport til NTP 2025-2036



Referansebane 2022-2060

Framskrivinger for godstransport til NTP 2025-2036

Beregnet med SSB sine økonomiske soner som geografisk enhet



Eksempel på modellanvendelse

Scenarier: økt kompetanse

- Satsing på fagutdanning i Trøndelag
 - Økt antall fagutdannede i fylket: økning 1% per år i perioden 2025-2035
 - Tilsvarende nedgang i antall personer med lav utdanning
 - Skiller ikke mellom spesifikke fagutdanninger

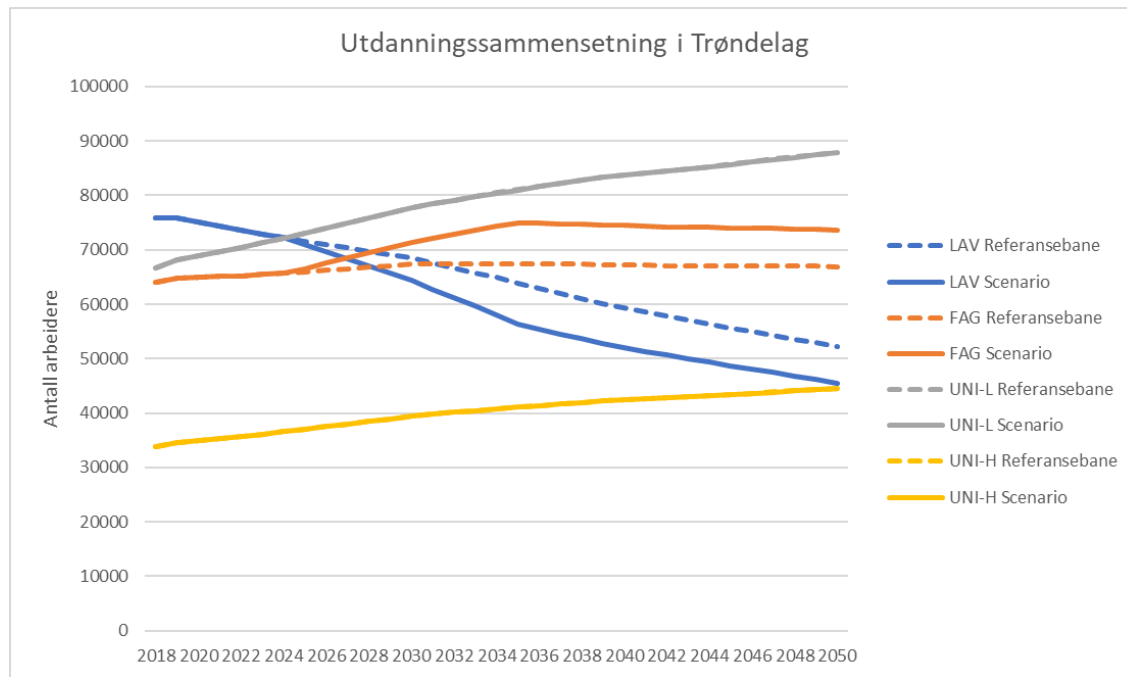


Eksempel på modell anvendelse

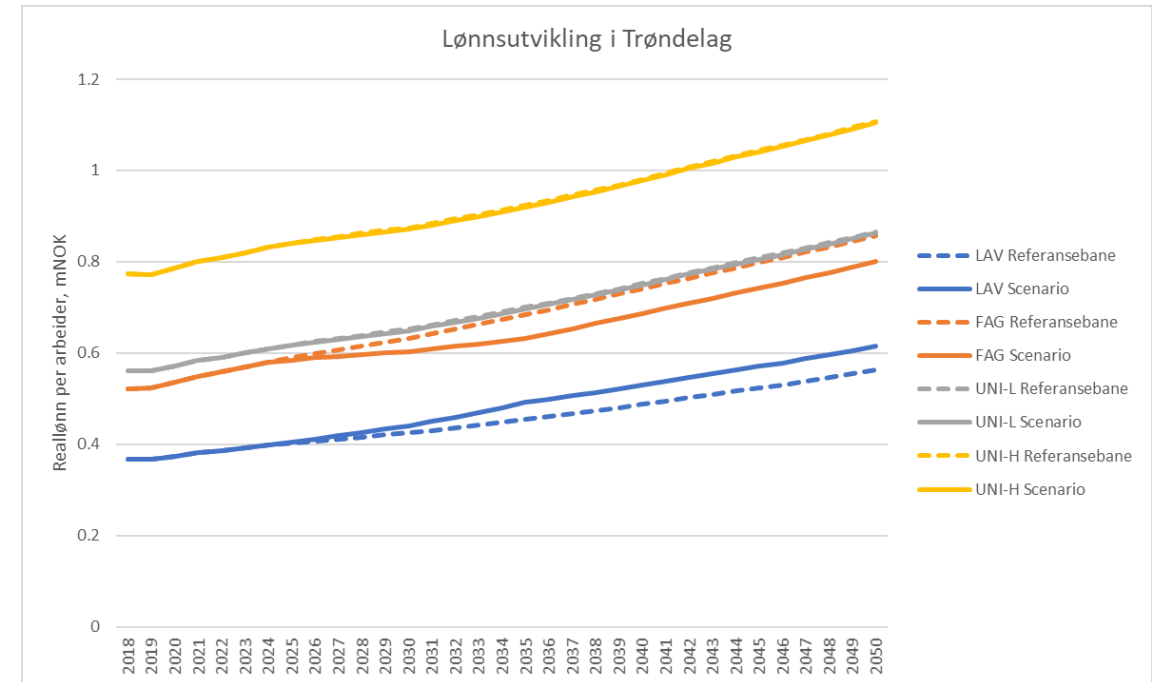
Scenarier: økt kompetanse

- Satsing på fagutdanning i Trøndelag
 - Økt antall fagutdannede i fylket: økning 1% per år i perioden 2025-2035
 - Tilsvarende nedgang i antall personer med lav utdanning
 - Skiller ikke mellom spesifikke fagutdanninger

Vridning fra lavt utdannet til fagutdannet befolkning



Økt tilbud av fagutdannede presser ned lønnsnivået Redusert tilbud av lavt utdannede driver opp lønnsnivået



Scenario: Satsing på fagutdanning i Trøndelag

Verdiskaping og næringsutvikling i forhold til referansebanen

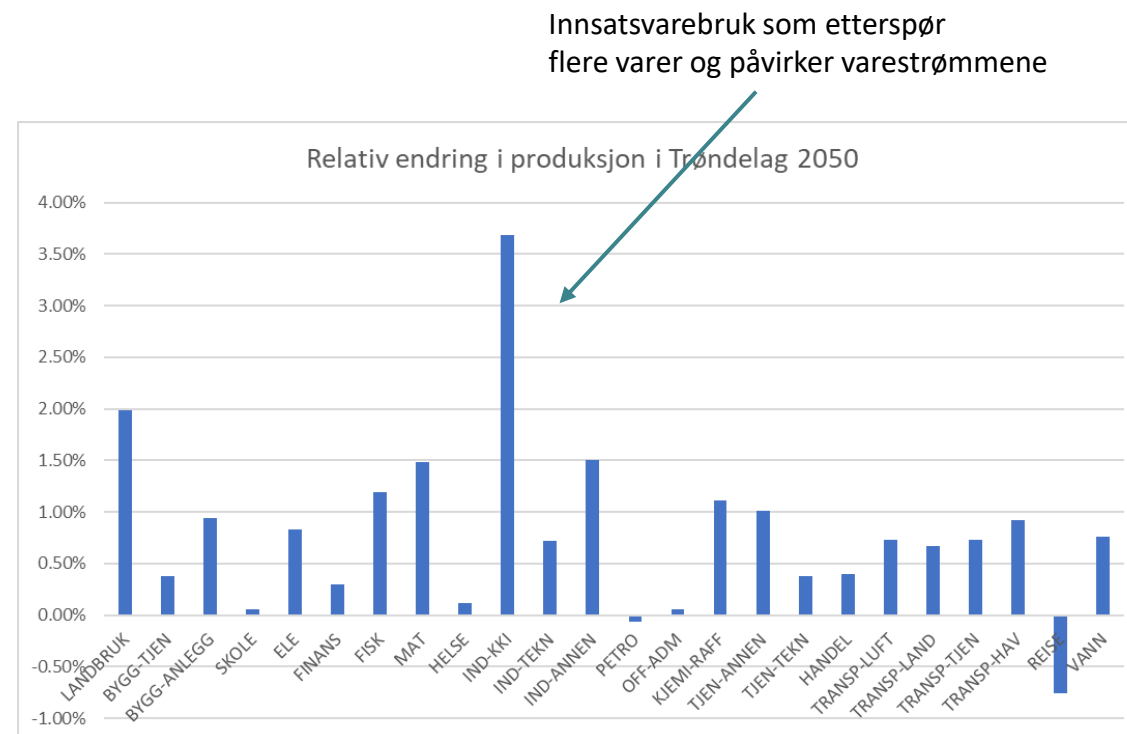
- Av de 7800 nye fagutdannede vil ca. 1000 (13%) ha flyttet til andre regioner innen 2050

- *I sum gir tiltaket befolkningsvekst i Trøndelag utover mmm da netto tilflytting av lavt utdannede er marginalt høyere enn netto fraflytting av fagutdannede*

- **BNP per innbygger øker i Trøndelag**

- *0,65% høyere enn referansebanen*
- *Bitteliten økning i andre regioner – delvis pga tilflytting av fagutdannede fra Trøndelag*

- Produksjonsøkning i industrien
- Reduksjon i reiseliv
- Gjenspeiler sammensetningen av arbeidsstokken



Er NOREG 2 til nytte for transportetatene?

- Prediksjon av fremtidig inter-regional vareflyt i tråd med perspektivmeldingen
 - Prediksjon av fremtidig inter-regional vareflyt i tråd med andre framtidsscenarioer
 - *Klimaomstilling*
 - *Teknologisk endring*
 - *Endrede globale rammevilkår*
 -
 - Makroøkonomiske effekter av politiske virkemidler og/eller eksogene sjokk
 - *Endret vareflyt*
 - *Endret regionalt produksjonsnivå*
 -
 - Hvordan blir næringsstrukturen påvirket av endrede transportkostnader
 - Hvordan blir transportmønsteret påvirket av endringer i næringsstruktur
- Geografiske fordelingsvirkninger

Takk for oppmerksomheten!

[Prosjekt: NOREG2 - Transportøkonomisk institutt \(toi.no\)](https://www.toi.no)

wha@toi.no

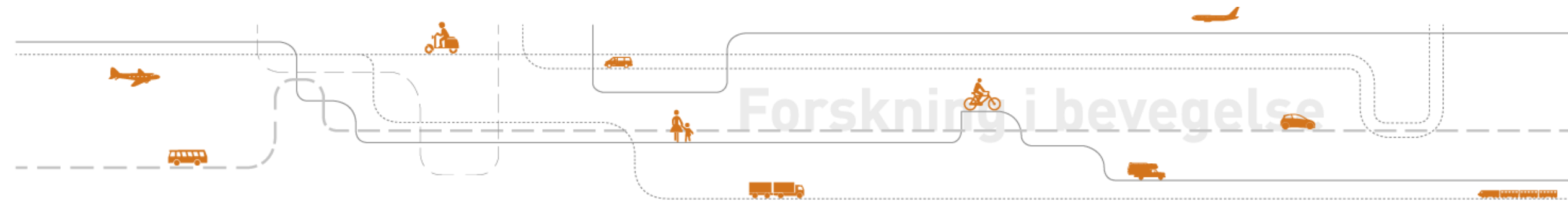


Hvordan stemmer framskrivningene med trendene etter Finanskrisen?

Inger Beate Hovi

Transportmodelldag godstransport

20. Juni 2024



Hvilke framskrivninger og hvilke trender?



Framskrivninger for godstransport til NTP 2025-2036

Anne Madslie, Inger Beate Hovi, Wiljar Hansen

1918/2022, rev. 1



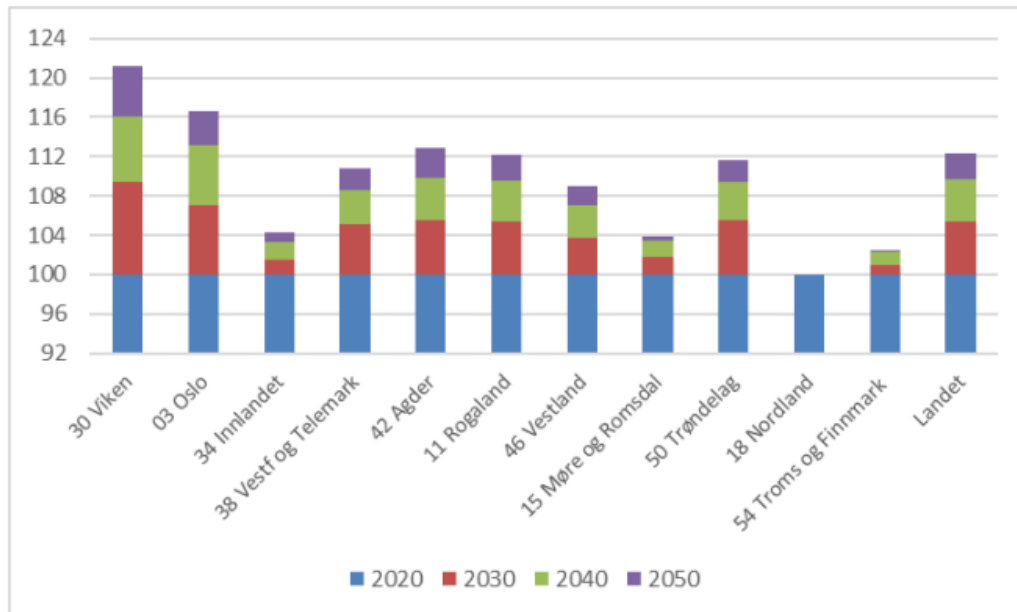
Transportytelser i Norge 1946–2022

Bjørge L. Flotve, Eivind Farstad

2003/2023

Forutsetninger i basisframskrivingene

Befolkningsvekst



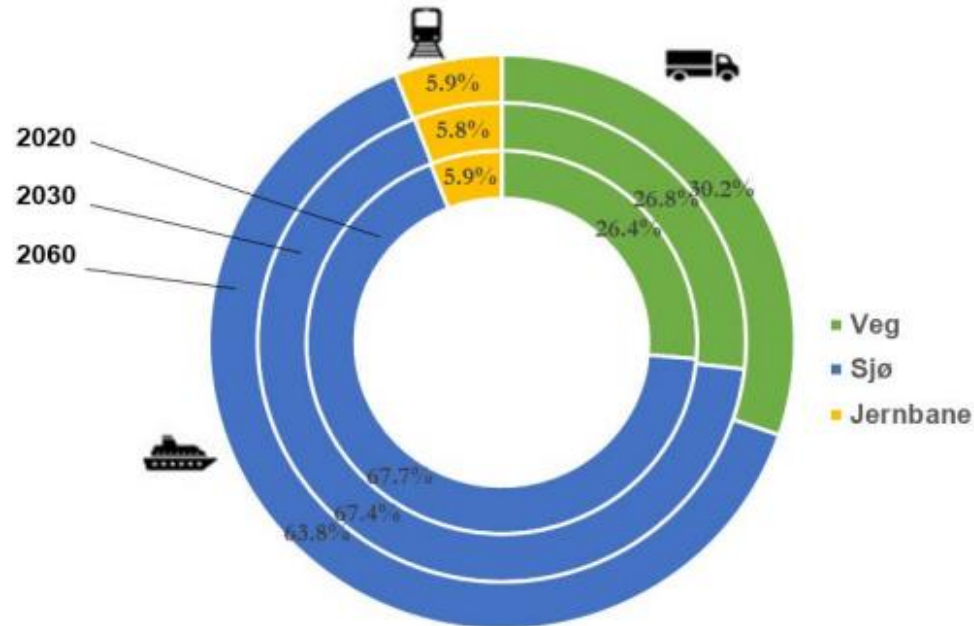
Forutsetninger

- Befolkningsvekst MMM-alternativ (SSB - 2022)
- Økonomisk vekst i hht Perspektivmeldingen
- Noreg2 regionaliserer næringsøkonomisk vekst
- Veinett for 2021 og 2030/2060 (vedtatte tiltak)
- Bompenger i 2030 bare der det er vedtatt
- Uendrede realpriser alle transportformer
- Ingen restriktive tiltak i transportpolitikken
- Ingen utvikling i transportteknologi

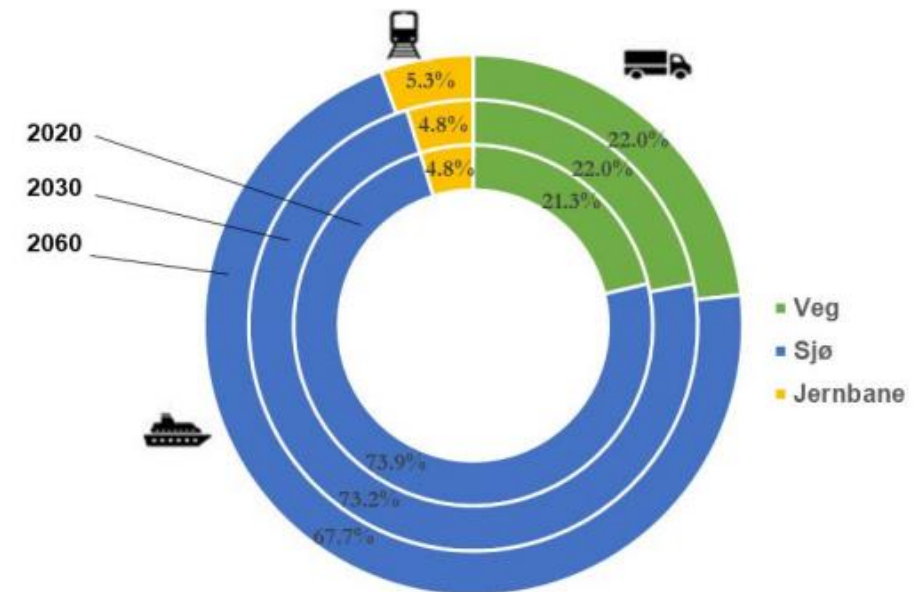
=> Ikke nødvendigvis mest realistiske utvikling!

Andeler av transportarbeidet (tonnkm)

Eksklusive råolje og naturgass og inklusive transitt av malm



Inklusive råolje og naturgass og transitt av malm



Men statistikken inkluderer ikke malmtransitt!

Litt om prinsippene i transportstatistikken

tøi Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

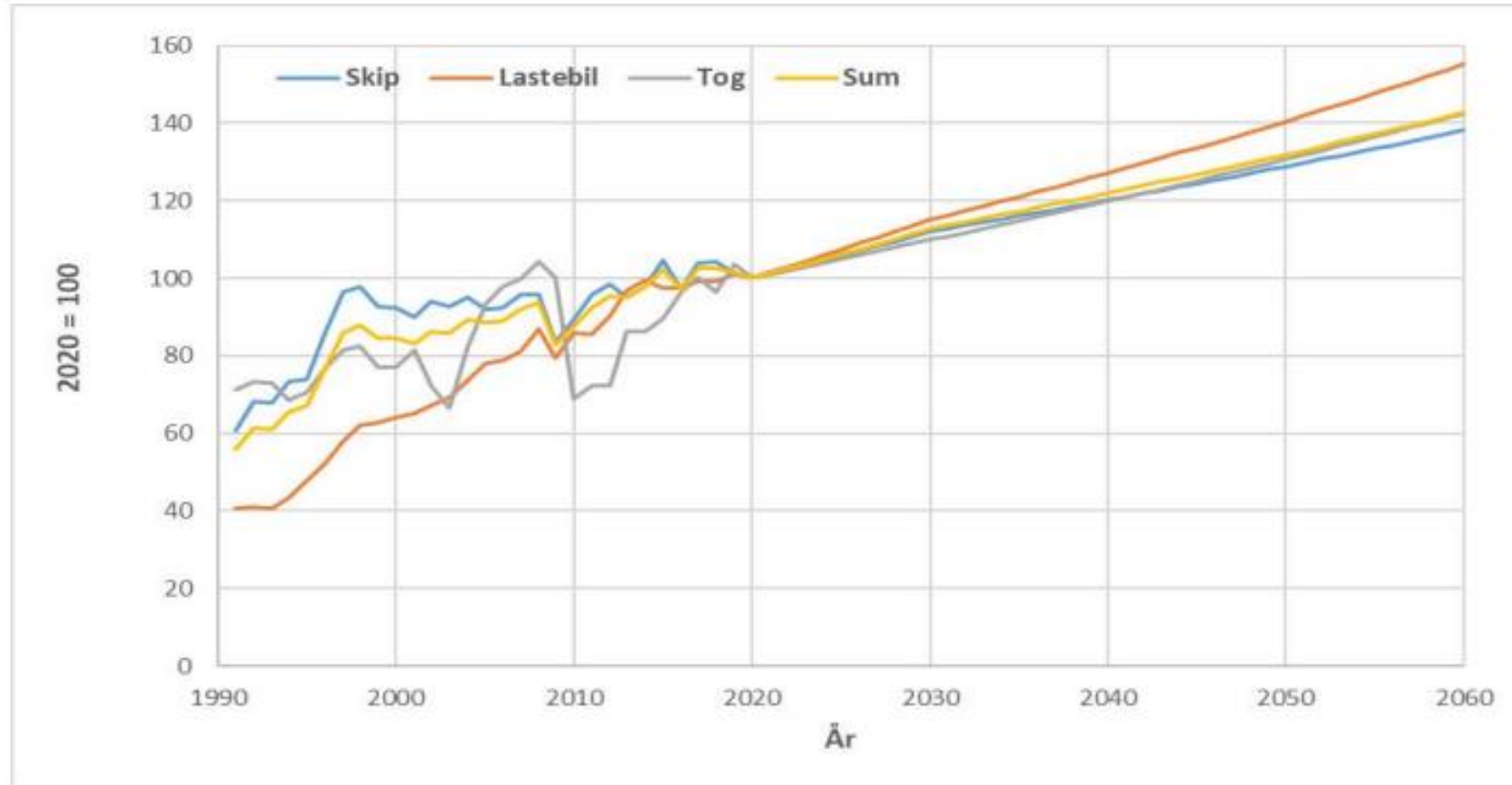


- **Forskjellsbehandling av transportformene**
 - *Veg: Transitt mellom Sør- og Nord-Norge inngår*
 - *Bane: Kun på norsk område*
 - *Sjø: Kun tonn, transportarbeid beregnes*
 - *Felles: Malmtransitt inngår ikke*
- **Konsekvens**
 - *Bane: Transportarbeid for ARE inngår ikke gjennom SE*
 - *Sjø: Transportarbeidet ble kraftig redusert med innføring av nytt sjønettverk (for noen år siden)*
- **Transportmodell og valideringsdata**
 - *Likebehandler veg og bane (transitt i SE inngår)*
 - *Transportarbeid for banetransitt i SE inngår i valideringsdata*
 - *Ikke tidsserier!*

Utvikling i transportarbeid på norsk område 1991-2020

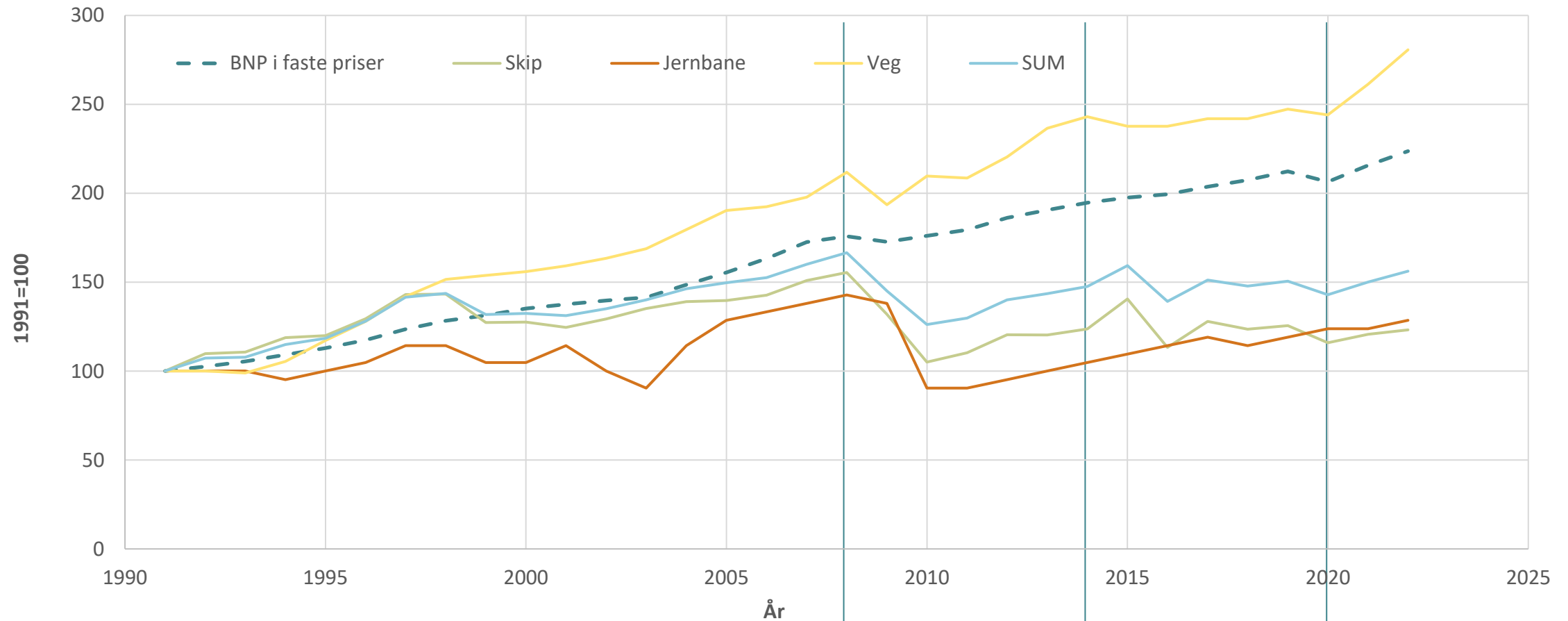
Estimert utvikling 2020-2060

Eksklusive transitt av malm, råolje og naturgass



Historisk utvikling:

BNP (Fastlands-Norge) og transportytelser (norsk område)



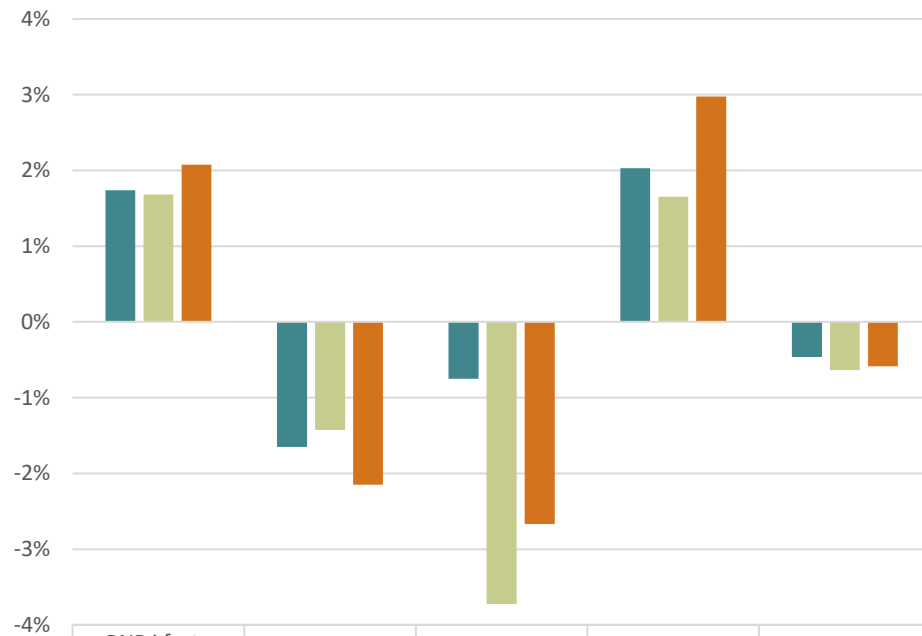
2008: Finanskrisen

2014: Oljekrisen

2020: Pandemien

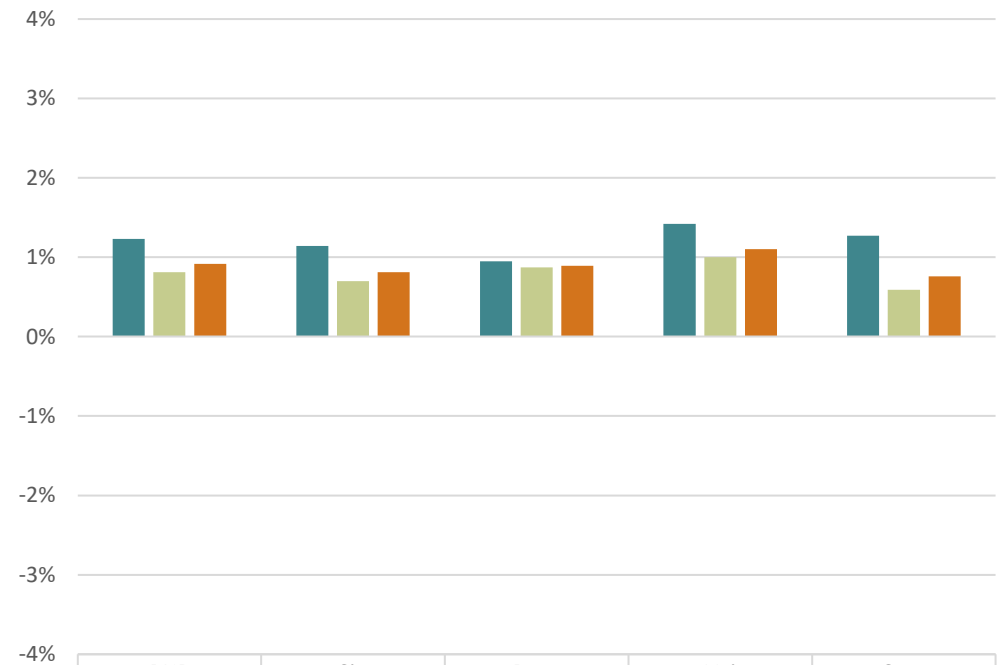
Årlig vekst (2008-2022) versus framskriving (referansebanen)

Historisk vekst



	BNP i faste priser	Skip	Jernbane	Veg	SUM
■ Vekst 2008-2022	1,7 %	-1,6 %	-0,7 %	2,0 %	-0,5 %
■ 2008-2015	1,7 %	-1,4 %	-3,7 %	1,7 %	-0,6 %
■ 2015-2022	2,1 %	-2,1 %	-2,7 %	3,0 %	-0,6 %

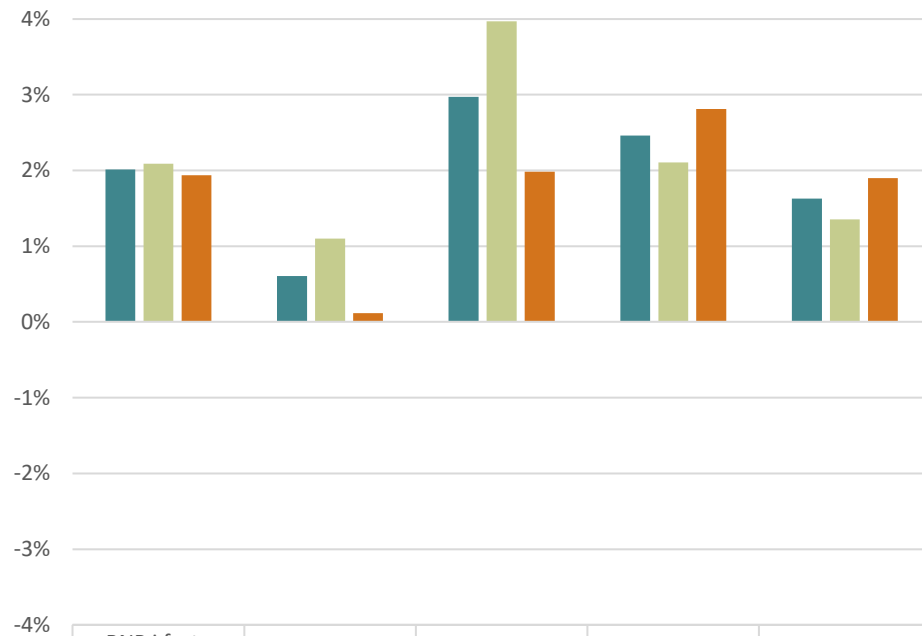
Framskriving



	BNP	Sjø	Bane	Vei	Sum
■ 2020-2030	1,2%	1,1%	1,0%	1,4%	1,3%
■ 2030-2060	0,8%	0,7%	0,9%	1,0%	0,6%
■ 2020-2060	0,9%	0,8%	0,9%	1,1%	0,8%

Årlig vekst (2010-2022) versus framskriving (referansebanen)

Historisk vekst



	BNP i faste priser	Skip	Jernbane	Veg	SUM
■ Vekst 2010-2022	2,0 %	0,6 %	3,0 %	2,5 %	1,6 %
■ 2010-2016	2,1 %	1,1 %	4,0 %	2,1 %	1,4 %
■ 2016-2022	1,9 %	0,1 %	2,0 %	2,8 %	1,9 %

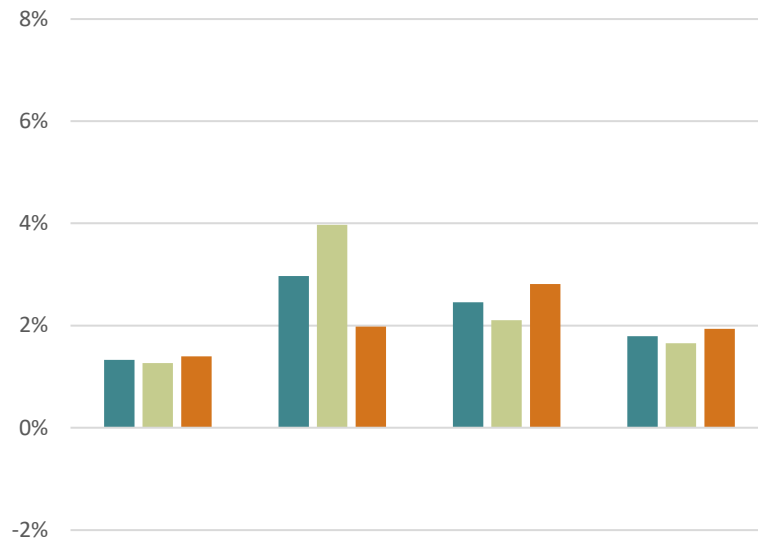
Framskriving



	BNP	Sjø	Bane	Vei	Sum
■ 2020-2030	1,2%	1,1%	1,0%	1,4%	1,3%
■ 2030-2060	0,8%	0,7%	0,9%	1,0%	0,6%
■ 2020-2060	0,9%	0,8%	0,9%	1,1%	0,8%

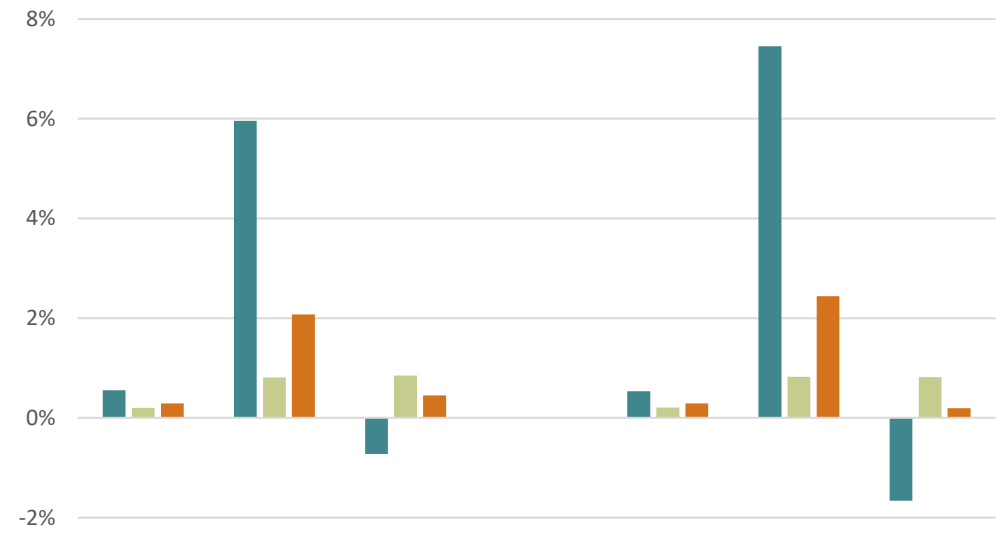
Årlig vekst (2010-2022) versus framskriving (Klimabanen)

Historisk vekst



	Skip	Jernbane	Veg	SUM
■ Vekst 2010-2022	1,3 %	3,0 %	2,5 %	1,8 %
■ 2010-2016	1,3 %	4,0 %	2,1 %	1,7 %
■ 2016-2022	1,4 %	2,0 %	2,8 %	1,9 %

Framskriving – Klimabane 1 og 2



	Sjø	Bane	Veg		Sjø	Bane	Veg
	Klimabane 1				Klimabane 2		
■ 2020-2030	0,6%	6,0%	-0,7%		0,5%	7,5%	-1,7%
■ 2030-2060	0,2%	0,8%	0,8%		0,2%	0,8%	0,8%
■ 2020-2060	0,3%	2,1%	0,5%		0,3%	2,4%	0,2%

Kan vi konkludere?

- Sammenliknet med utvikling fra 2008-2022, gir Referansebanen:
 - *Lavere vekst for BNP og veg*
 - *Høyere vekst for sjø og jernbanetransport*
- MEN:
 - *For jernbanetransport inngår transitt gjennom SE i modellberegninger, men ikke i statistikk*
 - *Statistikken endrer seg*
 - *Grunnlaget for beregning av transportarbeid på sjø ble endret fra 2010*
 - *Det spiller stor rolle hvilke år man sammenlikner med*