

Kortversjon av rapport Regional godsstrømanalyse Trøndelag

Økt kunnskapsgrunnlag for godsstrømmer i Trøndelag

Kortversjon av hovedrapporten oppsummerer anvendelse av den nasjonale godsmodellen (NGM) og analyser av definerte scenarier i Trøndelag.



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Trøndelag Fylkeskommune

Tittel på rapport: Kortversjon av rapport Regional godsstrømanalyse Trøndelag

Oppdragsnavn: Utvikling av regional godsstrømanalyse for Trøndelag

Oppdragsnummer: 630559-01-01

Utarbeidet av: Raymond Siiri, Stein Erik Grønland, Jorun Gjære, Jan Erik Netter, Daniela R. Fuentes

Oppdragsleder: Raymond Siiri

Tilgjengelighet: Åpen

Foto forside: Godsterminalen på Heggstadmoen. Kilde: Adressa.no

02	06.10.2021	Revidert etter merknader	RS	SEG
01	27. sep. 2021	Kortversjon basert på 3.versjon av hovedrapport	RS	SEG
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	3
2. Metode	4
2.1. Nasjonal godsmodell.....	4
2.2. Inngangsdata	5
2.3. Transportnettverk og resultater.....	5
3. Referanseprognoser	7
3.1. Dagens situasjon - 2020 referanse.....	7
3.2. Referanse 2030	8
3.3. Vareslag i referanse.....	10
3.4. ÅDT over snitt	13
3.5. Nettutlegging referanse	14
4. Sammenstilte resultater	17
4.1. Scenarioer.....	17
4.2. Overføringspotensial fra veg	18
4.3. Godstransport over snitt.....	18
4.4. Godsveier	20
4.5. Transport over terminaler	21
5. Resultater for hvert scenario	23
5.1. Resultater scenario 1 (Sjø).....	23
5.2. Resultater scenario 2 (Godsvei)	28
5.3. Resultater scenario 3 (jernbane).....	33
5.4. Resultater scenario 4 (bærekraft).....	38
6. Andre resultater	44
6.1. Transportarbeid	44
6.2. Miljøkostnader.....	45
6.3. Logistikkostnader	45

6.4.	<i>Markedsundersøkelsen</i>	46
6.5.	<i>Innsamling av statistikk</i>	47
6.6.	<i>Teknologisk utvikling - kildesøk</i>	48
7.	Erfaringer og råd om videre arbeid	49
Kilder	50

TABELLFORTEGNELSE

TABELL 3-1: REFERANSE 2020 (DAGENS SITUASJON). TONN FORDELT PÅ RETNING OG TRANSPORTMÅTE	7
TABELL 3-2: REFERANSE 2030 - MENGDER I TONN FORDELT PÅ RETNING OG TRANSPORTMÅTE	9
TABELL 3-3: ANTALL GODSBILER/DØGN PÅ UTVALGTE SNITT. SISTE KOLONNER VISER ENDRING FRA 2020.....	13
TABELL 4-1: MENGDER I 1000 TONN PÅ UTVALGTE SNITT PÅ TRANSPORTNETTET. ALLE SCENARIOER OG ALLE RELEVANTE TRANSPORTMÅTER.....	19
TABELL 4-2: ENDRING 1000 TONN UTVALGTE SNITT PÅ TRANSPORTNETTET, DIFFERANSE IFT 2030-REFERANSE.	19
TABELL 4-3: ÅDT PÅ GODSVEILENKER. ALLE SCENARIOER	20
TABELL 4-4: ENDRINGER I TERMINALTALL I FORHOLD TIL REFERANSEN FOR ALLE SCENARIER.	22
TABELL 5-1: GODS SCENARIO 1 (SJØ) FORDELT PÅ HOVEDVAREGRUPPER OG TRANSPORTMÅTE. ALLE RETNINGER. SISTE DEL VISER ENDRING IFORHOLD TIL DEFINERT 2030-REFERANSE. TONN PR ÅR.	24
TABELL 5-2: GODS SCENARIO 2 (GODSVEI) FORDELT PÅ HOVEDVAREGRUPPER OG TRANSPORTMÅTE. ALLE RETNINGER. SISTE DEL VISER ENDRING IFT 2030-REFERANSE. TONN PR ÅR.	29
TABELL 5-3: GODS SCENARIO 3 (JERNBANE) FORDELT PÅ HOVEDVAREGRUPPER OG TRANSPORTMÅTE. ALLE RETNINGER. NEDERSTE DEL AV TABELLEN VISER ENDRING IFT 2030-REFERANSE. TONN PR ÅR.....	34
TABELL 5-4: GODS SCENARIO 4 (BÆREKRAFT) FORDELT PÅ HOVEDVAREGRUPPER OG TRANSPORTMÅTE. ALLE RETNINGER. SISTE DEL VISER ENDRING IFT 2030-REFERANSE. TONN PR ÅR.	39
TABELL 6-1: SAMMENSTILTE UTSLIPP OG ULYKKESKOSTNADER	45
TABELL 6-2: KOSTNADER KNYTTET TIL FRAMFØRING AV GODS. MILL. KR PR ÅR	45

FIGURFORTEGNELSE

FIGUR 2-1: CUBE-GRENSESNIKTET	6
FIGUR 2-2: EKSEMPEL NETTUTLEGGING BANE OG VEG KNYTTET TIL RØROSBANEN OG SOLØRBANEN.....	6
FIGUR 3-1: HOVEDVARESLAG TO RETNINGSFORDELING. TONN PR ÅR 2020	8
FIGUR 3-2: HOVEDVARESLAG OG FORDELT PÅ HOVEDTRANSPORTMÅTER. TONN PR ÅR 2020	8
FIGUR 3-3: HOVEDVARESLAG OG FORDELT PÅ HOVEDTRANSPORTMÅTER. TONN PR ÅR 2030	9
FIGUR 3-4: MENGDER FRA, TIL, INTERNT OG GJENNOM TRØNDELAG. MENGDER I TONN	10
FIGUR 3-5: FORDELING HOVEDVAREGRUPPER FOR REFERANSE UTVIKLING 2020, 2030 OG 2050. TONN/ÅR .	11
FIGUR 3-6: FORDELING PÅ HOVEDVAREGRUPPE OG TRANSPORTMÅTE FOR REFERANSE 2020. TONN PR ÅR	12
FIGUR 3-7: FORDELING PÅ HOVEDVAREGRUPPE OG TRANSPORTMÅTE FOR REFERANSE 2030. TONN PR ÅR	12
FIGUR 3-8 GJENNOMSNIKTIG ANTALL KJØRETØY PER DØGN PÅ VEGNETTET I 2030 – REFERANSE	14
FIGUR 3-9 ANTALL 1000 TONN GODS PÅ VEG I 2030 – REFERANSE	15
FIGUR 3-10 ANTALL 1000 TONN GODS PÅ BANE OG SJØ I 2030 – REFERANSE	16
FIGUR 4-1: OVERFØRING MELLOM TRANSPORTMÅTER I SCENARIOENE. ALLE RETNINGER UNNTATT INTERNTRANSPORT I TRØNDELAG. ENDRINGER IFT REFERANSE-2030. MENGDER I 1000 TONN	18
FIGUR 5-1: SCENARIO 1 (SJØ) – ENDRING FORDELING TRANSPORTMÅTE OG RETNING	23
FIGUR 5-2 SCENARIO - 1 GJENNOMSNIKTIG ANTALL KJØRETØY PER DØGN PÅ VEGNETTET I 2030	25
FIGUR 5-3 SCENARIO 1 (SJØ) – MENGDE I 1000 TONN GODS PÅ VEG I 2030	26
FIGUR 5-4 SCENARIO 1 (SJØ) - ANTALL 1000 TONN GODS PÅ BANE OG SJØ I 2030	27
FIGUR 5-5: SCENARIO 2 (GODSVEI) - ENDRING FORDELING TRANSPORTMÅTE OG RETNING.....	28
FIGUR 5-6 SCENARIO - 2 GJENNOMSNIKTIG ANTALL KJØRETØY PER DØGN (ÅDT) PÅ VEG I 2030	30
FIGUR 5-7 SCENARIO 2 (GODSVEI) – MENGDE I 1000 TONN GODS PÅ VEG I 2030	31
FIGUR 5-8 SCENARIO 2 (GODSVEI) - ANTALL 1000 TONN GODS PÅ BANE OG SJØ I 2030.....	32
FIGUR 5-9: SCENARIO 3 (JERNBANE) – ENDRING FORDELING TRANSPORTMÅTE OG RETNING. TONN.....	33
FIGUR 5-10 SCENARIO - 3 GJENNOMSNIKTIG ANTALL KJØRETØY PER DØGN PÅ VEGNETTET I 2030.....	35
FIGUR 5-11 SCENARIO 3 (JERNBANE) – ALLE TALL I 1000 TONN GODS PÅ VEG I 2030	36
FIGUR 5-12 SCENARIO 3 (JERNBANE) – MENGDE I 1000 TONN GODS PÅ BANE OG SJØ I 2030.....	37
FIGUR 5-13: SCENARIO 4 (BÆREKRAFT) – ENDRING FORDELING TRANSPORTMÅTE OG RETNING. TONN.....	38
FIGUR 5-14 SCENARIO 4 (BÆREKRAFT) – ÅDT (GJ.SNIKTIG ANTALL KJØRETØY/DØGN) PÅ VEG I 2030.....	41
FIGUR 5-15 SCENARIO 4 (BÆREKRAFT) – MENGDE I 1000 TONN GODS PÅ VEG I 2030.....	42
FIGUR 5-16 SCENARIO 4 (BÆREKRAFT) - ANTALL 1000 TONN GODS PÅ BANE OG SJØ I 2030	43
FIGUR 6-1: ENDRINGER I TONNKM FOR ULIKE TRANSPORTMIDLER I FORHOLD TIL REFERANSEN.	44

1. Innledning

Trøndelag fylke etterspør en robust modell som er gjentagbar på like vilkår og er sammenlignbar med analyser som gjennomføres senere. Modellen skal gi grunnlag for en Regional godsstrømsanalyse for Trøndelag. Godsstrømsanalysen skal ta for seg gods inn-, ut, igjennom og internt i regionen for alle transportformer og se sammenheng på tvers av transportform.

Som metode for å gjennomføre de regionale godsstrømsanalysene er det valgt å utnytte Nasjonal Godstransport Modell (NGM). Modellen fungerer som en konkurransemodell med de relevante godstransportformene involvert. Etterspørsel representeres av varestrømsmatriser. Tilbudet modelleres gjennom sammenveide tids- og kjørekostnader. Transportkostnader genereres av framføring av de enkelte kjøretøy og ulikheterer mellom disse. Ulike kvaliteter på omlastingspunkter (terminaler) modelleres med kostnad pr godsenshet som strømmer gjennom terminalen. Det styres hvilke vareslag som tillates gjennom terminalen.

Det overordnede målet er å legge til rette for en bærekraftig godstransport, det er derfor viktig å sikre en målrettet og effektiv investering i infrastruktur som understøtter dette igjennom kunnskap om godsstrømmer. For å innhente slik kunnskap er det gjennom dette oppdraget gjennomført en regional godsstrømsanalyse for Trøndelag. Prosjektets skal beskrive en metode samt å kartlegge godsstrømmer inn-, ut, gjennom og internt i regionen for bil, båt, bane, fly og kombinasjoner av disse. Det skal utvikles en robust metode som er gjentagbar på like vilkår og er sammenlignbar med andre kilder.

Nasjonal godstransportmodell har vært benyttet til samferdselsanalyser i over 10 år i Norge, for tilsvarende formål som etterspørres i denne studien. Fordelen med å bruke NTM-modellen i dette prosjektet er den representerer en felles metode som det ellers brukes i godsanalyser i Norge, og man derfor vil ikke ha behov for å utvikle noe helt nytt for Trøndelag.

Oppgaven deles opp i hovedaktivitetene utvikling av modell, registrering, og analyse.

Denne rapporten er en kortversjon av hovedrapport versjon 3.

2. Metode

2.1. Nasjonal godsmodell

Ved bruk av NGM vil utvikling og registrering være delvis utført på nasjonalt nivå tidligere. I praksis er en også en analysemodell klar, men det er hensiktsmessig å kontrollere denne opp mot regionens transportstrømmer.

I dagens modellversjon av NGM benyttes et bredt grunnlag av statistikk for dagens situasjon, fordelt på 39 varegrupper, for de ikke-transport-middelfordelte godsstrømmene. Alle nettverk er i utgangspunktet oppdatert i samsvar med vedtatte planer i NTP.

Varestrømsmatrisene dekker i utgangspunktet godt varestrømmene innenlands i Norge, og mellom Norge og utlandet. I oppdraget gjennomføres det likevel en kontroll av varestrømmer ved hjelp av en enkel varestrømundersøkelse med et utvalg av regionens største bedrifter, i tillegg til å hente transportstatistikk. Dette bidrar til å kalibrere en allerede oppegående modell ift. regionens godsstrømmer.

Dette gjelder også Trøndelag slik at mye av de dataene som etterspørres finnes allerede i modellens varestrømmer. Disse matrisene kan fremskrive til ulike prognoseår ved bruk av likevektsmodellen PINGO.

Ved framskrivninger av varestrømsmatriser legges Finansdepartementets vekstbaner og SSBs befolkningsprognoser til grunn. Kostnadsmodellene for transportmidler dekker alle transportmodi og drøyt 50 ulike transportenheter.

Hva bør tidshorisonten for denne type prosjekter? Dette vil være avhengig av hva det konkrete prosjektet ønsker å analysere. Hvis man tenker på tidshorisont med framtidige prognoseår, så er dette en av de viktigste mekanismene i NGM. I etterspørselsprognoser er det tatt utgangspunkt i vekstbaner fra FIN og SSB. Beregningsår som brukes i oppdraget er 2020, 2030 og 2050. Rent teknisk kan alle år implementeres, men for konkrete scenarier legges det opp til å basere analysene på en referanseprognose (2030) som vi deretter kjører de ulike analysene på.

Beregningene i modellen er uten kapasitetsbegrensninger.

2.2. Inngangsdata

Som inndata vil NGM også motta beskrivelser av hvilke varegrupper som kan behandles på de ulike havner og jernbaneterminaler, hvilke transportenheter som kan benyttes, tall for kostnader og effektivitet på de ulike terminaler samt flere andre parametere som sikrer mest mulig realistiske beregninger.

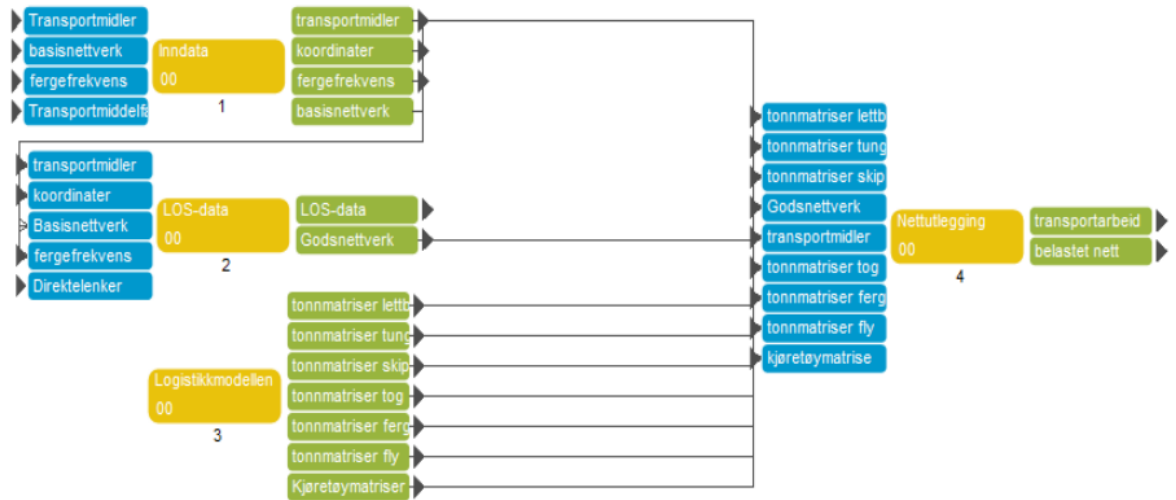
Når vi setter inngangsdata til de ulike scenariene gjøres dette i følgende struktur:

Scenario	Overskrift og grov beskrivelse av hva dette innebærer
<i>Varestrømmer</i>	Endringer i til-fra mønster og mengder. Dette er ressursmessig relativt krevende endringer, men kan gjøres ved behov
<i>Nettverk</i>	Egenskaper ved veger jernbanelinjer og farleder som f.eks. bompenger gjennomsnittlig hastigheter og tider nye vegforbindelser som f.eks. tilførsel til havner hvilke terminaler og havner som er etablert i nettverket
<i>Knutepunkt og terminaler</i>	Effektivitet (kostnader) vareavgifter (havner) dypgående (havner hvilke transportmidler har tilgang til de ulike terminalene (f.eks. hvor kan tømmer tog benyttes hvor kan man ta imot tankskip osv). Definere terminaler og havner som er «open for business»
<i>Kostnads-elementer</i>	Drivstoffkostnader avgifter lønnskostnader effektivitetsforutsetninger kapitalkostnader. Noen endringer må eventuelt gjøres nasjonalt
<i>Andre forhold</i>	Kan beskrive endringer av tilbud og etterspørsel

Teknologiendringer er ikke mulig i prosjektet, dette krever modellering av helt nye type kjøretøy. Enheter som f.eks elbiler, hydrogenbiler, hybridlok, selvkjørende enheter ennå ikke er modellert.

2.3. Transportnettverk og resultater

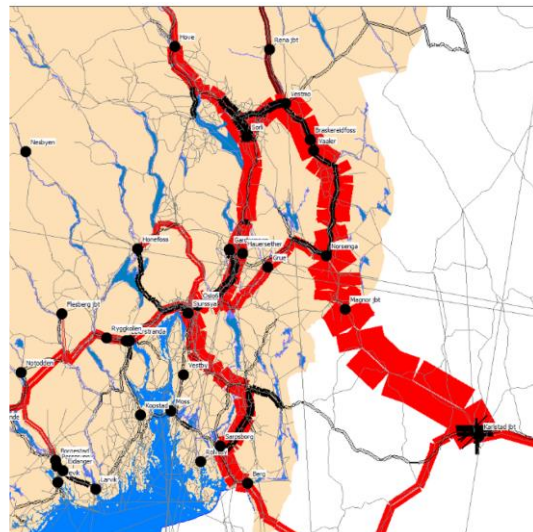
Etter kjøring av logistikk-modellen, kan resultatene (transportmatriser og kostnadsfunksjoner) overføres til et CUBE-grensesnitt (se Figur 2-1), og derfra ta ut resultater og visualisere transportstrømmer på utvalgte snitt og transportformer.



Figur 2-1: CUBE-grensesnittet

I CUBE transportnettverket kan det presenteres alle data som er knyttet til lenker, knutepunkt og soner. Transportnettet i figuren over viser typisk mengder fordelt på veg- og banenetnet i 1000 tonn. ÅDT kan også presenteres for biltrafikken.

Modellen har også en modul for overgang fra transportanalyse til samfunnsøkonomi tilpasset både Statens vegvesen og Jernbanens krav.



Figur 2-2: Eksempel nettutlegging bane og veg knyttet til Rørosbanen og Solørbanen

3. Referanseprognoser

3.1. Dagens situasjon – 2020 referanse

Dagens situasjon representeres av beregningene for referanse 2020. Tallene vil i større eller mindre grad stemme med virkeligheten. Målet er ikke 100% avstemt, men at man kan foreta endringsanalyser i forhold til en referanse. Følgende viser de overordnede varestrømmene i 2020 fordelt på transportmåter:

Tabell 3-1: Referanse 2020 (dagens situasjon). Tonn fordelt på retning og transportmåte

Sum av tonn		Hovedtransport				Totalsum
RETNING	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	
FRA	2 109 000	43 000	2 921 000	360 000	55 000	5 488 000
TIL	3 502 000	91 000	3 266 000	915 000	0	7 774 000
INTERNT	14 160 000	0	170 000	0	0	14 330 000
TRANSITT	3 000	118 000	204 000	567 000	0	892 000
Totalsum	19 774 000	252 000	6 562 000	1 842 000	55 000	28 484 000

% av tonn		Andel pr hovedtransportmåte			Andel i %	
RETNING	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum
FRA	38 %	1 %	53 %	7 %	1 %	100 %
TIL	45 %	1 %	42 %	12 %	0 %	100 %
INTERNT	99 %	0 %	1 %	0 %	0 %	100 %
TRANSITT	0 %	13 %	23 %	64 %	0 %	100 %
Totalsum	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

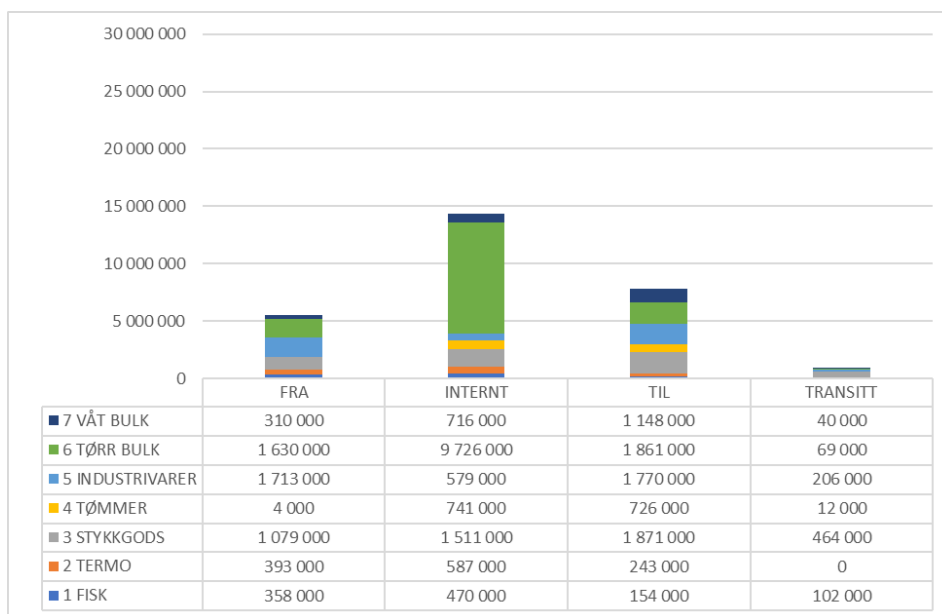
Sum mengder i 2020 er 28,5 mill. tonn.

- Ca. 50% er transporter innenfor fylket, hovedsakelig på bil.
- 7,77 mill. tonn gods er TIL Trøndelag
- 5,48 mill. tonn er FRA Trøndelag
- 0,89 mill. tonn er transitt gjennom terminalene i fylket

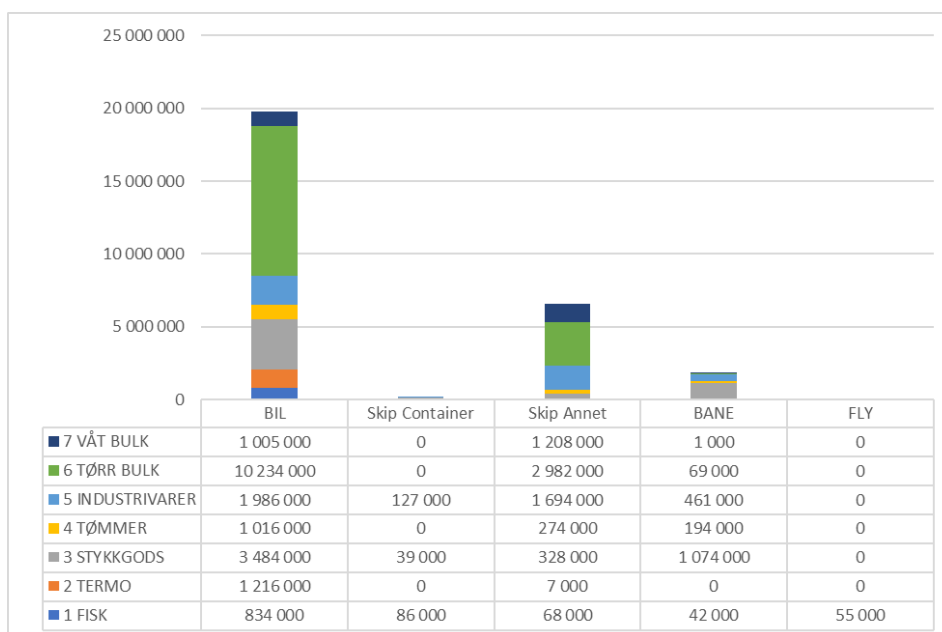
Bilen dominerer transportene innen fylket, med 99%.

For transportene FRA Trøndelag har bil en markedsandel på 38% i 2020. Skip har samlet andel 54% og kun 1 prosentpoeng av dette er definert på containerskip. Videre har jernbane en andel på 7%. For transporter TIL fylket utgjør bilens andel 45%, skip har andel på 43% i 2020 mens gods på bane til Trøndelag har andel 12%.

De neste to figurene viser hovedvareslag fordelt på retning og transportmåter:



Figur 3-1: Hovedvareslag to retningsfordeling. Tonn pr år 2020



Figur 3-2: Hovedvareslag og fordelt på hovedtransportmåter. Tonn pr år 2020

3.2. Referanse 2030

Neste tabell viser at bil dominerer internt i Trøndelag med 99%. For transportene FRA fylket har bil 38% i 2030 (samme som 2020). Skip har en samlet andel på 55,7%

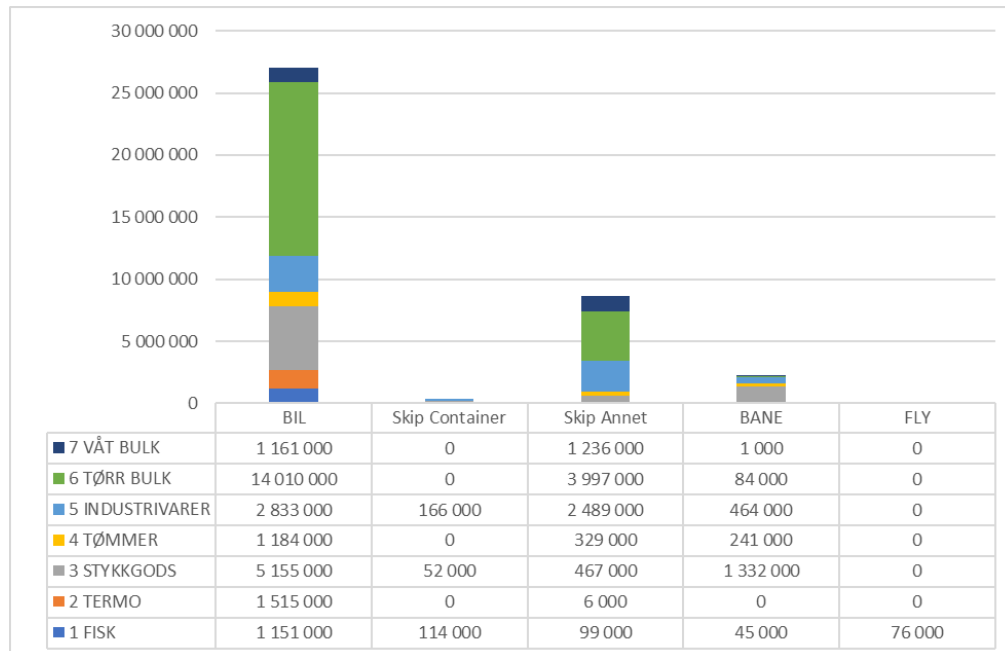
en økning på knapt 2 prosentpoeng fra 2020. Bane har en andel på 5% i 2030 en nedgang fra 7 %. Neste tabell viser samme varestrømmer for 2030 fordelt på transportmåter:

Tabell 3-2: Referanse 2030 - mengder i tonn fordelt på retning og transportmåte

2030-ref		Hovedtransport, sum av tonn					
RETNING	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum	
FRA	2 810 000	52 000	3 990 000	374 000	76 000	7 302 000	
TIL	4 998 000	126 000	4 121 000	1 066 000	0	10 311 000	
INTERNT	19 200 000	0	244 000	0	0	19 444 000	
TRANSITT	3 000	154 000	268 000	728 000	0	1 153 000	
Totalsum	27 010 000	332 000	8 623 000	2 168 000	76 000	38 208 000	

% av Tonn		Hovedtransport					
RETNING	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Sum	
FRA	38 %	0,7 %	55 %	5 %	1 %	100 %	
TIL	48 %	1,2 %	40 %	10 %	0 %	100 %	
INTERNT	99 %	0,0 %	1 %	0 %	0 %	100 %	
TRANSITT	0 %	13 %	23 %	63 %	0 %	100 %	
Totalsum	71 %	1 %	23 %	6 %	0 %	100 %	

For transporter TIL fylket har bil en andel på 48% i 2030. Skip har en andel på 41,2% i 2030 som er ned fra 43 % i 2020 mens bane har andel 8 %. Dette er nedgang fra 2020 der andelen var 12%.



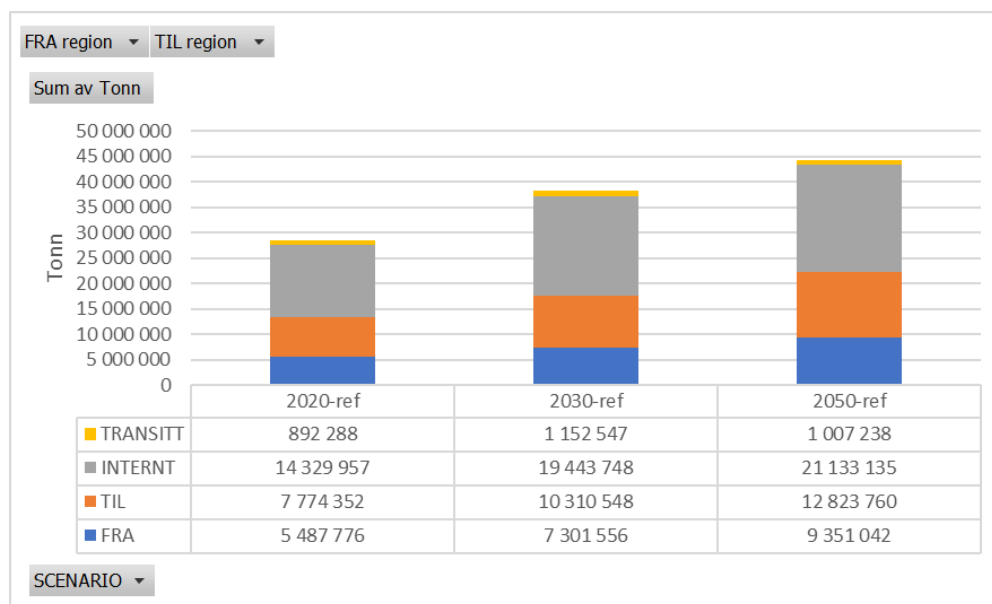
Figur 3-3: Hovedvareslag og fordelt på hovedtransportmåter. Tonn pr år 2030

Sum mengder i 2030 er 38,2 mill. tonn, en vekst på 34 % fra 2020.

- Mengder internt er 19,44 mill. tonn

- Mengder FRA Trøndelag er 7,3 mill. tonn
- Mengder TIL Trøndelag er 10, 3 mill. tonn
- Mengder i transitt gjennom terminaler er 1,15 mill. tonn

Følgende figur viser samler prognosene for 2020, 2030 og 2050 for Trøndelag fordelt på «retning» til, fra, internt i Trøndelag eller transitt:



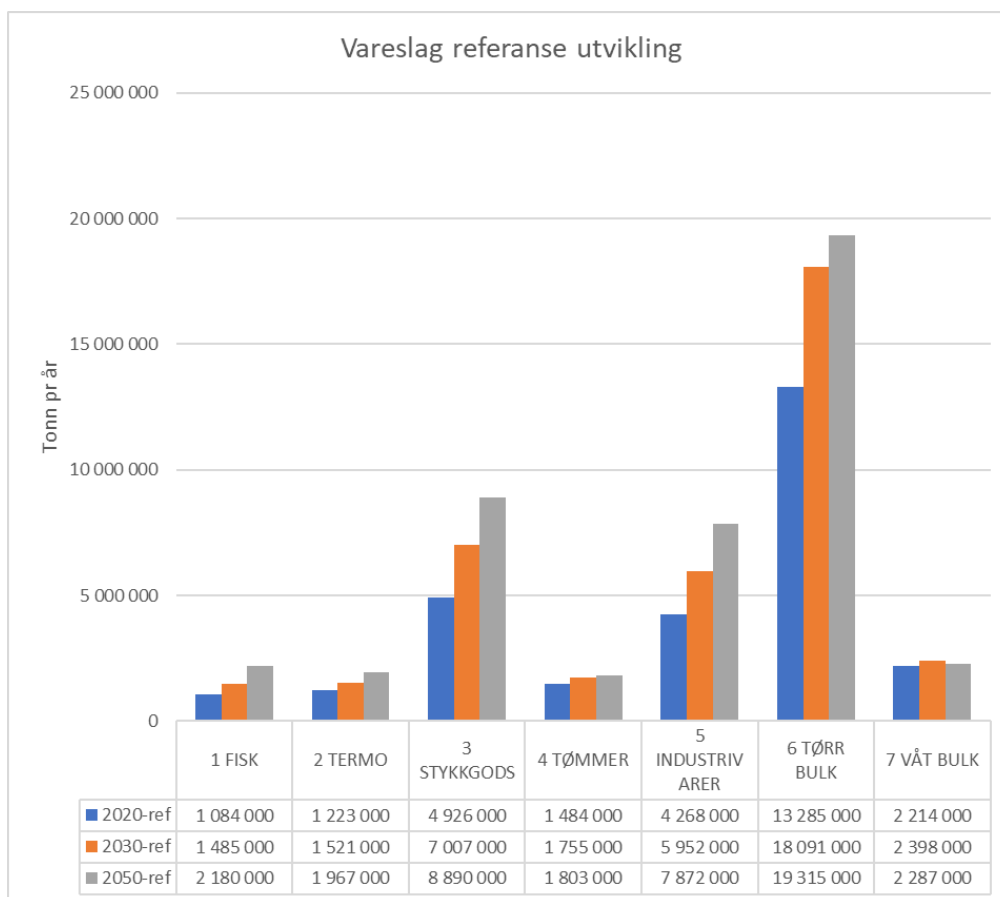
Figur 3-4: Mengder fra, til, internt og gjennom Trøndelag. Mengder i tonn

Sum 2050 er 44,3 mill. tonn, tilsvarende +56 % fra 2020 og en vekst på 16 % fra 2030.

- Mengder internt er 21,1 mill. tonn
- Mengder FRA Trøndelag er 9,35 mill. tonn
- Mengder TIL Trøndelag er 12,8 mill. tonn
- Mengder i transitt gjennom terminalene er 1,0 mill. tonn

3.3. Vareslag i referanse

NGM har en inndeling i 39 grunnleggende varegrupper, som i denne rapporten er gruppert til 7 hovedvaregrupper. Følgende illustrerer disse med vekst i referanse:



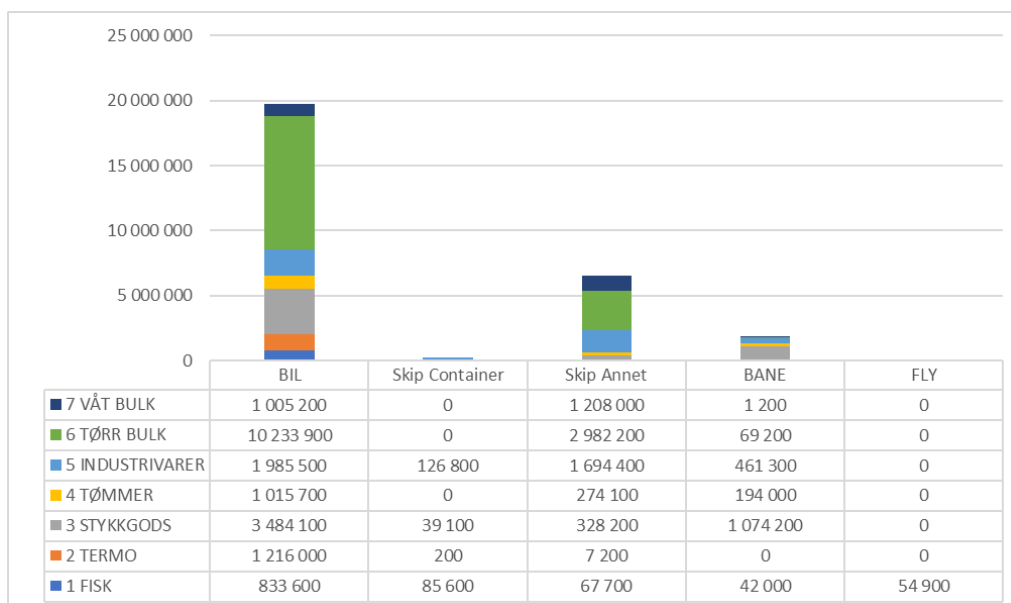
Figur 3-5: Fordeling hovedvaregrupper for referanse utvikling 2020, 2030 og 2050. Tonn/år

Tørrbulk er den dominerende varegruppen ift tonnasje. En stor andel av disse varegruppene er intern i fylket og på bil.

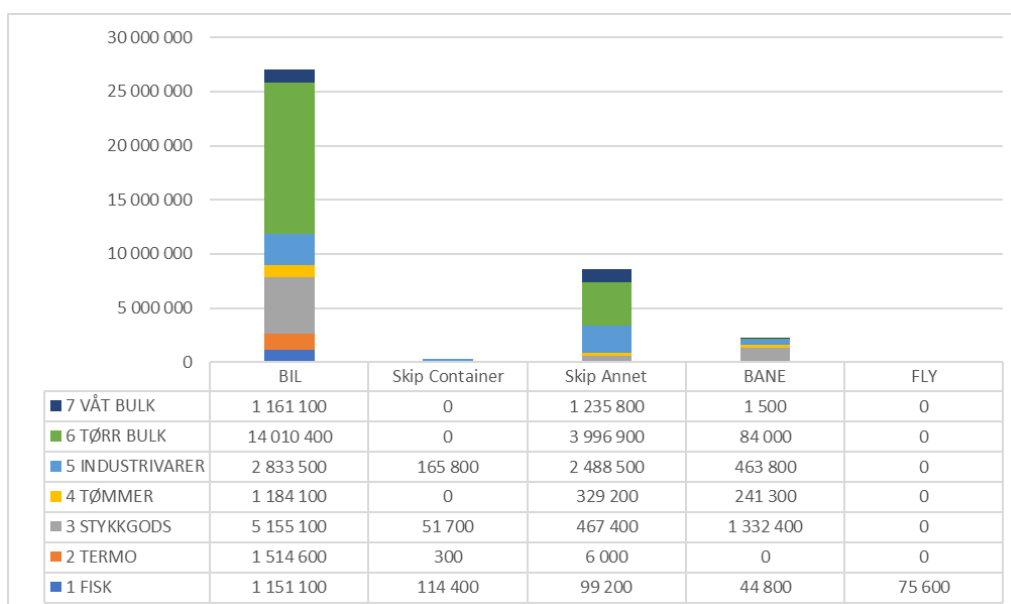
Nest største varegruppe i tonnasje er stykk gods og på tredje plass industrivarer. For denne hovedvaregruppen kan det være reelle konkurranseflater mellom transportformene over fylkesgrensene.

De ulike varegruppen er fordelt ulikt på hovedtransportmåtene.

Fordelingen av de ulike varegruppene på transportmåte er presentert i de to neste tabellene for beregningsårene 2020 og 2030:



Figur 3-6: Fordeling på hovedvaregruppe og transportmåte for referanse 2020. Tonn pr år



Figur 3-7: Fordeling på hovedvaregruppe og transportmåte for referanse 2030. Tonn pr år

Fly er i alle scenariene «trucking» til flyplasser Skandinavia og Europa for videre frakt til oversjøiske destinasjoner. Det er ikke flyfrakt over norske flyplasser i 2030-beregningene. Det er et lite avvik fra dagens situasjon hvor noe av flyfrakten går over Gardermoen.

Beregningene i modellen er foretatt uten kapasitetsbegrensninger i samtlige scenarioer inkludert referanse.

3.4. ÅDT over snitt

Tabell 3-3: Antall godsbiler/døgn på utvalgte snitt. Siste kolonner viser endring fra 2020

ID	SNITT	Strekning	1000 tonn pr år			Vekst fra 2020-ref	
			2020-ref	2030-ref	2050-ref	2030-ref	2050-ref
S2	RV3 Kvikne	Kvikneskogen	940	1 370	1 990	46 %	112 %
S1	E6 Hjerkin	Dovrefjell	390	480	670	23 %	72 %
S5	E6 Harran	Namsskogan	560	720	1 100	29 %	96 %
S4	E14 Meråker	Meråker/ Riksgr.	90	100	130	11 %	44 %
S3	E39 Søvatnet	Hemnkjølen	320	440	550	38 %	72 %
F1	FV.30	Støren-Røros	60	80	90	33 %	50 %
F2	FV705-FV31	Hell-Røros/ Riksgrensen	40	50	60	25 %	50 %
F3	FV714	Frøya-Harangen (Lakseveg S)	170	260	390	53 %	129 %
F4	FV65-FV701- FV700	Orkanger-X 700/701 Meldal- Berkåk	10	20	30	100 %	200 %
F5	FV65-FV701- FV700	Fylkesgrense- Storås	70	70	80	0 %	14 %
F6	FV710	Krinsvatnet- Orkanger	200	280	220	40 %	10 %
F7	FV715	Åfjord-Krinsvatnet- Rørvik (Fosenveg)	110	150	180	36 %	64 %
F8	FV770-FV17- FV775	(Vikna) Rørvik-E6 Gartland (Lakseveg)	20	30	40	50 %	100 %
F9	FV17-FV760	Namsos- Grong	170	240	280	41 %	65 %
0	FV17	Dyrstad-Namsos	180	260	350	44 %	94 %

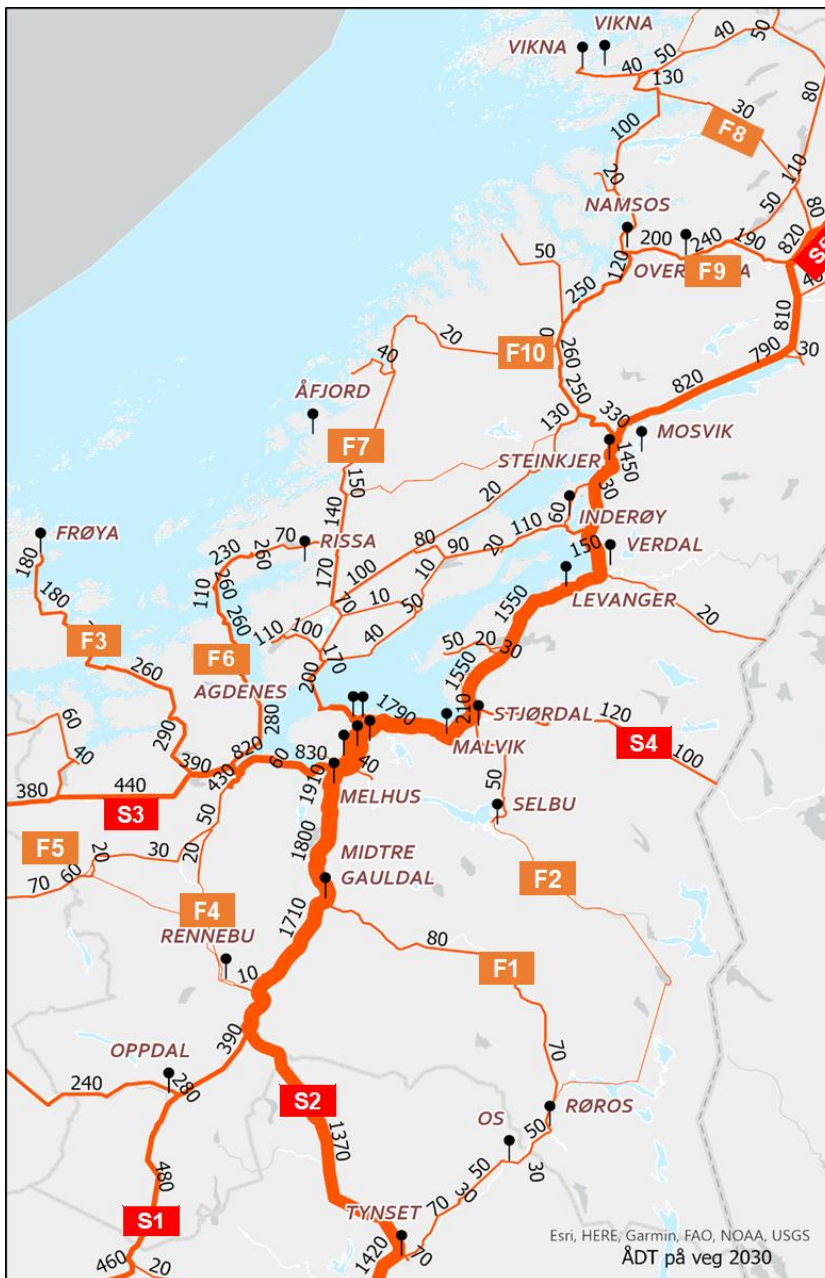
Vi registrerer at det i følge godsmodellen er desidert størst godstrafikk på transportkorridoren mot sør representert ved fjellovergangene på Rv. 3 over Kvikneskogen der det er beregnet en vekst fra 940000 tonn i 2020 til 1999000 tonn i 2050, i realiteten en dobling av godstransport på veg. E6 over Dovrefjell opplever også en dobling, men fra et lavere nivå 390000 tonn i 2020, 480000 tonn per år i 2030 til 670000 tonn i 2050. Mer godstrafikk på Rv.3 skyldes kortere og dermed raskere veg til/fra Østlandet for alt som kommer til og skal til Trøndelag og lenger nordover.

Nederste del av tabellen (nummerert fra F1 til F10) viser fylkets «godsveier» slik de er beskrevet i fylkeskommunens egen godsstrategi. De mest godstrafikktunge strekningene er FV714 lagesvegen fra Frøya/Hitra, FV715 Krinsvatnet-(Ørland)-

Orkanger, Fv715 Åfjord-Rørvik via Krinsvatnet, FV17+Fv760 Namsos-Grong og Fv17 Dyrstad-Namsos.

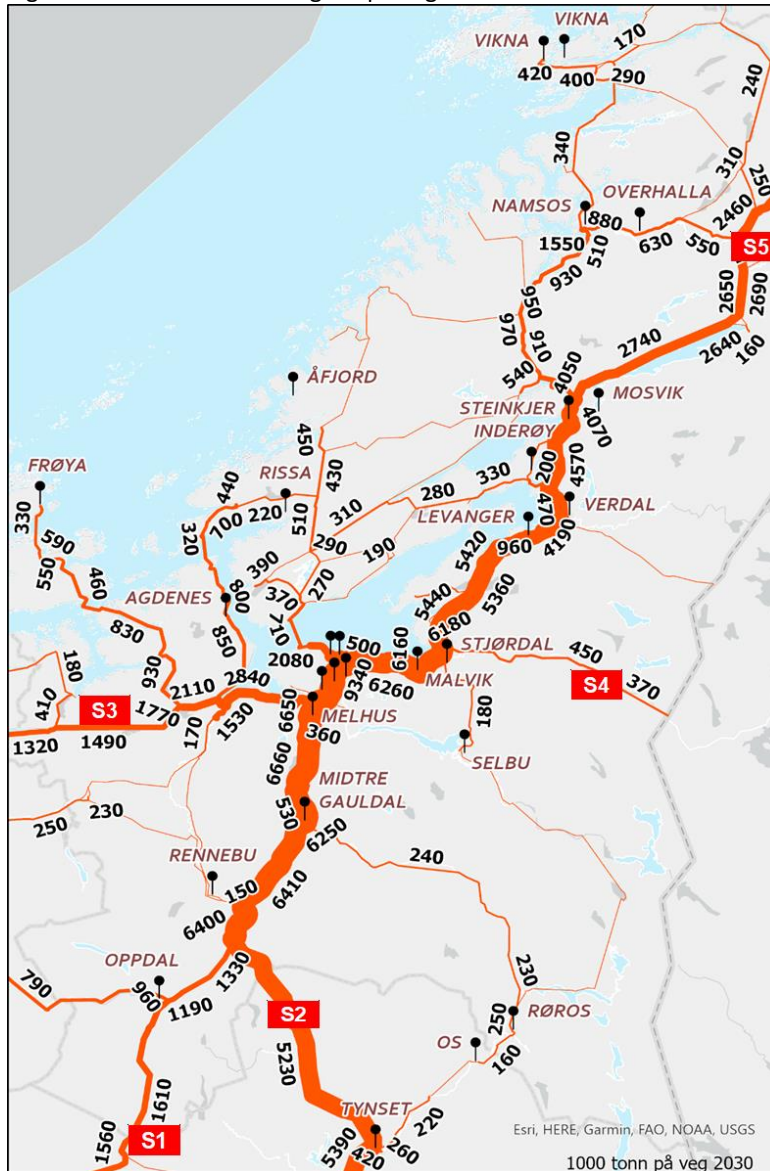
3.5. Nettutlegging referanse

De neste plottene viser trafikk på veg, med supplerende tabeller med fordeling på varegrupper i 1000 tonn for det som går på veg.



Figur 3-8 Gjennomsnittlig antall kjøretøy per døgn på vegnettet i 2030 – Referanse

Figur 3-9 Antall 1000 TONN gods på veg i 2030 – Referanse



For vegtransportene i 2030, ser vi at den største økningen absolutte tall i forhold til 2030 er stykkgods og industrivarer. For sjømat og thermo er veksten relativt sett mindre. For bulk og tømmer er det nesten ingen vekst på veg i den perioden.

2030	VEG 2030					VEG - endring ift dagens/2020-ref				
	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet
Hovedvareslag	S2	S1	S5	S4	S3	S2	S1	S5	S4	S3
ÅDT Godsbil	1370	480	720	100	440	430	90	160	10	120
Sum 1000 tonn	5250	1600	2450	370	1490	1720	300	590	80	400
1 Sjømat	390	110	350	50	280	110	10	80	0	60
2 Thermo	580	170	130	20	90	150	30	30	10	30
3 Stykkgods	1810	590	730	130	430	690	130	180	30	160
4 Tømmer	160	20	70	20	80	50	0	10	10	0
5 Industrivarer	1970	550	800	120	220	650	100	220	30	60
6 Torrbulk	70	100	280	10	330	20	30	50	0	80
7 Våtbulk	270	60	90	20	60	50	0	20	0	10

Figur 3-10 Antall 1000 TONN gods på bane og sjø i 2030 – Referanse



Vi ser samme mønster som for 2020 med betydelig større transporter på sjø enn på bane og veg. For sjø er de store strømmene bulk (tørrbulk og våtbulk), fulgt av industrivarer. For jernbane er største varegruppe stykkgoods, fulgt av indusgtrivarer og tømmer.

2030	JERNBANE					SJØ				
2030-ref	Rørosbanen	Dovrebanen	Meråkerbanen	Nordlandsbanen S	Nordlandsbanen N	Sjø SØR	Orkanger havn	Trondheim sjfjord	Trondheim havn	Sjø NORD
Hovedvareslag	B4	B1	B3	B5	B2	S5	S1	S3	S2	S4
Sum 1000 tonn	50	2070	0	560	560	20260	1060	3040	3340	14640
1 Sjømat	0	30	0	10	10	290	10	110	30	240
2 Termo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Stykkgoods	0	1270	0	500	500	680	30	40	240	680
4 Tømmer	0	240	0	0	0	310	0	250	60	30
5 Industrivarer	50	450	0	50	50	4190	210	1220	990	1830
6 Tørrbulk	0	80	0	0	0	11450	770	1220	1260	9540
7 Våtbulk	0	0	0	0	0	3340	40	200	760	2320

4. Sammenstilte resultater

4.1. Scenarier

En av hovedhensiktene i oppdraget er å utnytte godsmodellen i scenarioanalyser, og på bakgrunn av resultatene trekke ut potensialet for overføring fra veg. En kan teste ulike virkemidler i form av alternative utviklingsretninger i markedet eller på infrastrukturen eller begge deler. Fire (4) scenarier er analysert, i tillegg til referanse.

Scenariene.

Nr	Scenario	Beskrivelse
0	2020 - Referanse	Dagens situasjon (infrastruktur som i 2018).
	2030 – Referanse	Vekstframskrevet, NTP-tiltak planlagt realisert innen 2025.
	2050 - Referanse	Vekst SSB. Infrastruktur som 2030, bomavgift ute.
1	2030 <i>Transportsatsning sjø</i>	Effektivisere sjøtransport i Trøndelag ved å endre kostnadsbilde i utvalgte havner/ knutepunkt.
2	2030 <i>Helhetlige godsveilenker</i>	Utbedret fylkesveg Fannrem-Berkåk, ferdigbygd E6 i fylket utover NTP-satsning, utbedre fylkesveg Gartland-Rørvik.
3	2030 <i>Jernbanesatsing</i>	Øke effektiviteten og stimulere til vekst for jernbane godstransport gjennom å elektrifisere banestrekninger, effektivisere dagens gods-terminaler samt etablere nye knutepunkt (godshub) på antatt strategisk riktige lokasjoner.
4	2030 <i>Bærekraftig godstransport</i>	Stimulere antatt mer bærekraftige løsninger, ved å legge på kraftige kostnadsøkninger for biltrafikk og miljø/CO2-avgifter, kombinert med store investeringer på jernbane og sjø. Tiltakene i både scenario 1 og 3 ligger til grunn i dette scenarioet.

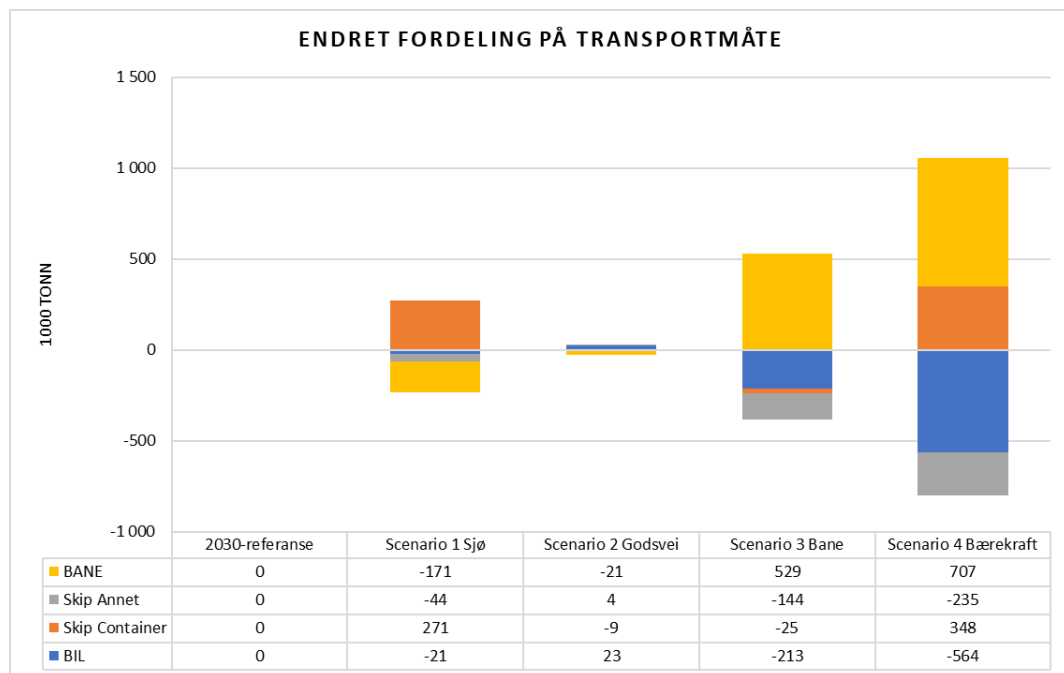
Datamengden som skapes i modellen om varestrømmene er relativt omfattende, og det er vesentlig at man i analysen går skrittvis frem, fra oversiktsanalyser til mer drilldown på spesielle interessante problemstillinger, gjerne i en løpende dialog mellom rådgiver og oppdragsgiver. På denne måten vil resultater fra et varestrømsprosjekt kunne utnyttes og utvikles videre, som en base for videre arbeid.

Gjennomføringen av prosjektet viser at NGM er velegnet til analyse av varestrømmer på fylkesnivå. Det anbefales videre å kombinere modellbruk med datainnsamling hos større transportskapende virksomheter i regionen for å styrke kunnskapen omkring

spesifikke større industrielle strømmer og på denne måten ha en løpende kontakt med transportmarkedet. I tillegg til samarbeid med offentlige transportmyndigheter.

4.2. Overføringspotensial fra veg

De 4 scenarioene er analysert i NGM. Neste figur viser resultat i form av netto overføring mellom de ulike transportmåtene:



Figur 4-1: Overføring mellom transportmåter i scenarioene. Alle retninger unntatt intertransport i Trøndelag. Endringer ift Referanse-2030. Mengder i 1000 tonn

I de analyserte scenariene er det scenario 4 (bærekraft) som gir det største potensialet for overføring fra veg, men også scenario 3 (jernbanesatsning) har interessante overføringsmuligheter.

Overføringen i scenario 1 (sjø) er mer beskjeden, og gir ikke mye overføring fra veg. I dette scenarioet skjer det overføring mellom bane og sjø. I scenario 2 (goodsvei), som forsterker fylkesvegene mellom Berkåk og Fannrem, ikke overraskende en overføring til veg.

4.3. Godstransport over snitt

Følgende tabeller viser verdier over antatt strategiske snitt for sjø, bane og veg. De viser mengde tonn hentet fra figurene med nettutlegging i hovedrapporten.

Tabell 4-1: Mengder i 1000 tonn på utvalgte snitt på transportnettet. Alle scenarioer og alle relevante transportmåter.

			SUM MENGDER I 1000 TONN						
	ID	Strekning	2020- ref	2030- ref	Sc.1 Sjø	Sc.2 Gods- vei	Sc.3 Bane	Sc.4 Bære- kraft	2050- ref
BANE	B4	Rørosbanen	40	50	50	50	50	50	70
	B1	Dovrebanen	1 760	2 070	1 900	2 050	2 380	2 560	2 010
	B3	Meråkerbanen	450	0	0	0	0	80	
	B5	Nordlandsbanen S	430	560	560	570	800	950	
	B2	Nordlandsbanen N	430	560	560	570	540	690	
SJØ	S5	Sjø Hitrasundet	16 490	20 260	20 480	20 260	20 090	20 350	22 880
	S1	Orkanger havn	830	1 060	1 000	1 060	1 040	1 020	870
	S3	Trondheimsfjord N	2 290	3 040	2 920	3 040	3 030	2 930	3 830
	S2	Trondheim havner	2 520	3 340	3 790	3 320	3 210	3 700	4 050
	S4	Sjø Vikna	12 200	14 640	14 650	14 630	14 600	14 710	16 130
VEG	S2	RV3 Kvikne	3 530	5 250	5 260	5 430	5 100	4 710	7 510
	S1	E6 Hjerkin	1 300	1 600	1 590	1 590	1 630	1 560	2 250
	S5	E6 Harran	1 860	2 450	2 450	2 450	2 510	2 370	3 650
	S4	E14 Meråker	290	370	370	370	370	330	450
	S3	E39 Søvatnet	1 090	1 490	1 480	1 360	1 480	1 470	2 230

Neste tabell viser tilsvarende data som endring i forhold til 2030-referanse.

Tabell 4-2: Endring 1000 tonn utvalgte snitt på transportnettet, differanse ift 2030-referanse.

			DIFFERANSE IFT 2030-REF				Endring % IFT 2030-REF			
	ID	Strekning	Sc.1 Sjø	Sc.2 Gods- vei	Sc.3 Bane	Sc.4 Bære- kraft	Sc.1 Sjø	Sc.2 Gods- vei	Sc.3 Bane	Sc.4 Bære- kraft
BANE	B4	Rørosbanen	0	0	0	0	0 %	0 %	0 %	0 %
	B1	Dovrebanen	-170	-20	310	490	-8 %	-1 %	15 %	24 %
	B3	Meråkerbanen	0	0	0	80				
	B5	Nordlandsbanen S	0	10	240	390	0 %	2 %	43 %	70 %
	B2	Nordlandsbanen N	0	10	-20	130	0 %	2 %	-4 %	23 %
SJØ	S5	Sjø Hitrasundet	220	0	-170	90	1 %	0 %	-1 %	0 %
	S1	Orkanger havn	-60	0	-20	-40	-6 %	0 %	-2 %	-4 %
	S3	Trondheimsfjord N	-120	0	-10	-110	-4 %	0 %	0 %	-4 %
	S2	Trondheim havner	450	-20	-130	360	13 %	-1 %	-4 %	11 %
	S4	Sjø Vikna	10	-10	-40	70	0 %	0 %	0 %	0 %
VEG	S2	RV3 Kvikne	10	180	-150	-540	0 %	3 %	-3 %	-10 %
	S1	E6 Hjerkin	-10	-10	30	-40	-1 %	-1 %	2 %	-3 %
	S5	E6 Harran	0	0	60	-80	0 %	0 %	2 %	-3 %
	S4	E14 Meråker	0	0	0	-40	0 %	0 %	0 %	-11 %
	S3	E39 Søvatnet	-10	-130	-10	-20	-1 %	-9 %	-1 %	-1 %

I de neste avsnittet beskrives forutsetninger og endringer for hvert scenario mer i detalj. I kapittel 6 er det ytterligere detaljerte datauttak.

4.4. Godsveier

I fylkeskommunens regionale godsstrategi¹ så listes det opp 10 aktuelle fylkesvegstrekninger som defineres som «godsveier» og som er aktuelle kandidater til å inngå i et samarbeid med staten. En viktig funksjon for disse er at de enten er viktig forbindelsen til stamveg, havn eller bane eller kunne eller burde fungere som «snarveier», gitt at de hadde bedre vegstandard. Det skorter ofte på både aksellast, om vegen er åpen for modulvogntog, trafikk, dekkebredde og funksjonsinndeling.

Åpenbare eksempler er vegene fra fiskeindustrien på kysten. Fylkeskommunen drøfter også muligheter for «godshuber» i knutepunkt der fylkesveg og jernbane møtes. Tanken er trolig å gi mulighet for en omlasting fra godsfylkesvei til bane, i stedet for at transporten fortsetter videre trafikkunge riksveger som for eksempel E6.

Tabell 4-3: ÅDT på godsveilenker. Alle scenarioer

ID	SNITT	Strekning	2020-ref	2030-ref	Sc.1 Sjø	Sc.2 Gods-vei	Sc.3 Bane	Sc.4 Bærekraft	2050-ref
S2	RV3 Kvikne	Kvikneskogen	940	1 370	1 370	1 430	1 360	1 260	1 990
S1	E6 Hjerkins	Dovrefjell	390	480	480	470	500	480	670
S5	E6 Harran	Namsskogan	560	720	720	720	760	710	1 100
S4	E14 Meråker	Meråker/ Riksgr.	90	100	100	100	100	90	130
S3	Søvatnet	Hemnkjølen	320	440	440	400	450	450	550
FYLKET GODSVEIER									
F1	FV.30	Støren-Røros	60	80	80	30	80	80	90
F2	FV705-FV31	Hell-Røros/ Riksgrensen	40	50	50	50	50	50	60
F3	FV714	Frøya-Harangen (Lakseveg S)	170	260	260	260	260	260	390
F4	FV65-FV701- FV700	Orkanger-X FV700/701 Meldal- Berkåk	10	20	20	220	20	20	30
F5	FV65-FV701- FV700	Fylkesgrense- Storås	70	70	70	120	70	70	80
F6	FV710	Krinsvatnet- Orkanger	200	280	280	290	280	280	220
F7	FV715	Åfjord-Krinsvatnet- Rørvik (Fosenveg)	110	150	150	150	150	150	180
F8	FV770-FV17- FV775	(Vikna) Rørvik-E6 Gartland (Lakseveg)	20	30	30	30	30	30	40
F9	FV17-FV760	Namsos- Grong	170	240	240	240	240	200	280
F10	FV17	Dyrstad-Namsos	180	260	260	260	260	260	350

¹ Delstrategi-gods-2019---2030.pdf (trondelagfylke.no)

Ut fra godsmodellen er det tatt ut ÅDT for de 10 godsveiene. Resultat i form av en riktig dagens og framtidig ÅDT kan være et viktig prioriteringskriterium. Tabellen viser også beregnet vekst til 2030 og 2050 i tillegg til resultatet for scenario 2 som fokuserer på en av godsveilenkene. Det vil også være andre relevante kriterier.

Scenario 2 går ut på å utbedre hele fylkesvegstrekingen mellom Orkanger og Berkåk (F4 i tabellen over). Resultatet for scenario 2 viser at godstrafikken 10-dobles på analysestrekingen. Det skyldes i hovedsak rutevalg for biltransportene, mer enn overføring fra andre transportformer. Transporter fra Møre-fylket, Hitra og Frøya som i dag og i referanse 2030 kjører E39 og E6 (mellom Klett og Berkåk) i større grad velger ny godsveilenke. Vegvalget baseres på at ruten blir rimeligere for næringslivet, det gir en bedriftsøkonomisk gevinst fordi operatørene finner det mer effektivt å ta den nye utbedrede vegstrekingen. Scenarioet er kjørt uten bompenger.

Vi ser at Fv 714 (lakseveg Frøya/Hitra), Fv 710 Krinsvatnet-Ørland-ferje-Orkanger, Fv715 Åfjord-Rørвик, Fv17 Namsos-Grong og Fv17 Dyrstad-Namsos har mest godstrafikk. Dette er et uttrykk for viktighet av godsveiene på fylkesvegnettet. Vegene med mye laksetransport ligger an til å doble mengdene fram mot 2050 med de gitte vekstforutsetningene. Finnes det muligheter å løfte denne transporten over til for eksempel båt fra produksjonsstedet?

I Statens vegvesen vegdatabase vil man finne statistikk for dagens antall kjøretøy fordelt på lengdeklasser.

4.5. Transport over terminaler

For hvert scenario kan det tas ut absolutte mengder som lastes og losses over terminaler. I tabellen nedenfor er disse satt sammen i en samlet tabell som viser referansen og dernest endringene ift. referanse. Tabell 4-4 viser er det for containertrafikk på sjø de største reduksjonene i trafikkvolum for Orkdal og Levanger scenario 1 (sjø) og scenario 4 (bærekraft), mens den største økningen er over havna på Brattøra i scenario 1 (sjø) og scenario 2 (godsvei).

Scenario 1 og 4 har totaløkning for sjøbasert containertrafikken, mens scenario 2 og 3 har nedgang. For konvensjonell trafikk er den største nedgangen for havna på Brattøra i scenario 3 og 4 (overføring til bane), samt Stjørdal i scenario 4.

Tabell 4-4: Endringer i terminaltall i forhold til referansen for alle scenarier.

Sum av Tonn		SJØ	GODSVEI	JERNBANE	BÆREKRAFT
Hovedtransport	Lasting og lossing	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Skip Container	Hitra	16 300	0	0	34 700
	Levanger	-113 400	0	100	-112 800
	Trondheim1 Brattøra	456 600	0	0	468 300
	Orkdal	-80 400	-9 500	-24 900	-41 900
Skip Container Totalt		279 000	-9 500	-24 900	348 200
Skip Annet	Hemne	-4 700	-2 900	0	-1 300
	Hitra	-6 300	-100	-700	-24 500
	Levanger	-1 800	0	-1 500	3 900
	Trondheim1 Brattøra	-3 900	-12 700	-131 900	-99 200
	Namsos	-1 600	0	-6 000	-3 000
	Orkdal	11 100	19 800	-200	-1 500
	Steinkjer	-2 800	0	-800	4 400
	Stjørdal	-24 500	0	-500	-91 500
	Verdal	-1 100	0	-900	-14 700
	Vikna/Rørvik	500	0	-1 100	-1 500
Skip Annet Totalt		-35 100	4 000	-143 600	-229 000
Bane	Heggstadmoen	-165 200	-23 900	-614 800	65 100
	Trondheim1 Brattøra	-200	3 400	774 700	162 200
	Berkåk	0	0	172 800	100
	Skogn	100	0	20 500	107 800
	Formofoss	0	0	347 700	459 000
Bane Totalt		-165 300	-20 500	700 900	794 200
Totalsum		78 600	-26 000	532 400	913 400

For jernbane er de største endringene en overføring mellom Heggstadmoen og godsterminalen på Brattøra i Scenario 3 (jernbane), en reduksjon for Heggstadmoen i Scenario 1 (Sjø), samt økninger for de nye terminalene Skogn og Formofoss i scenario 3 og 4, og Berkåk i scenario 3. For endringene i mengde over både havne- og jernbaneterminaler vises til mer detaljerte diskusjoner for hvert scenario i hovedrapporten.

5. Resultater for hvert scenario

5.1. Resultater scenario 1 (Sjø)

Scenario 1 tar for seg effekten av tiltak for å stimulere sjøtransporten. I scenario 1 heves effektiviteten i Orkanger, havnene i Trondheim Brattøra, Hitra og Rørvik med en klasse mht. kostnadseffektivitet. Dette tilsvarer en kostnadsreduksjon tilsvarende overgang fra omlasting med skipskran til omlasting med havnekran. Dette implementeres ved at containeriserbare varer reduseres vareavgifter med 75%.

Effekten er positiv for sjøtransporten, samtidig som det skjer en forskyvning i trafikk mellom havnene. I Scenario 1 (Sjø) er det avdekket lite potensiale for overføring fra bil til sjø (21000 tonn). I all hovedsak skjer det her en forskyvning mellom sjø og bane på grunn av konkurranseflaten disse har for lange transporter, spesielt nord-sør.



Figur 5-1: Scenario 1 (Sjø) – endring fordeling transportmåte og retning

Det er i mange tilfeller ikke store forskjeller i kostnader mellom transportkjeder basert på konvensjonelle skip og containerskip, og man bør primært fokusere på totalendringer på sjø. Siden vareavgiftsendringen følger varene, vil den kunne ha effekt både for konvensjonelle og containerskip. En overgang sjø-bane er ikke så overraskende med scenarioets virkemidler.

Tabell 5-1 viser godsmengder fordelt på de ulike varegruppene i Scenario 1 (Sjø), og endringen fra referanse.

Tabell 5-1: Gods Scenario 1 (Sjø) fordelt på hovedvaregrupper og transportmåte. Alle retninger. Siste del viser endring iforhold til definert 2030-referanse. Tonn pr år.

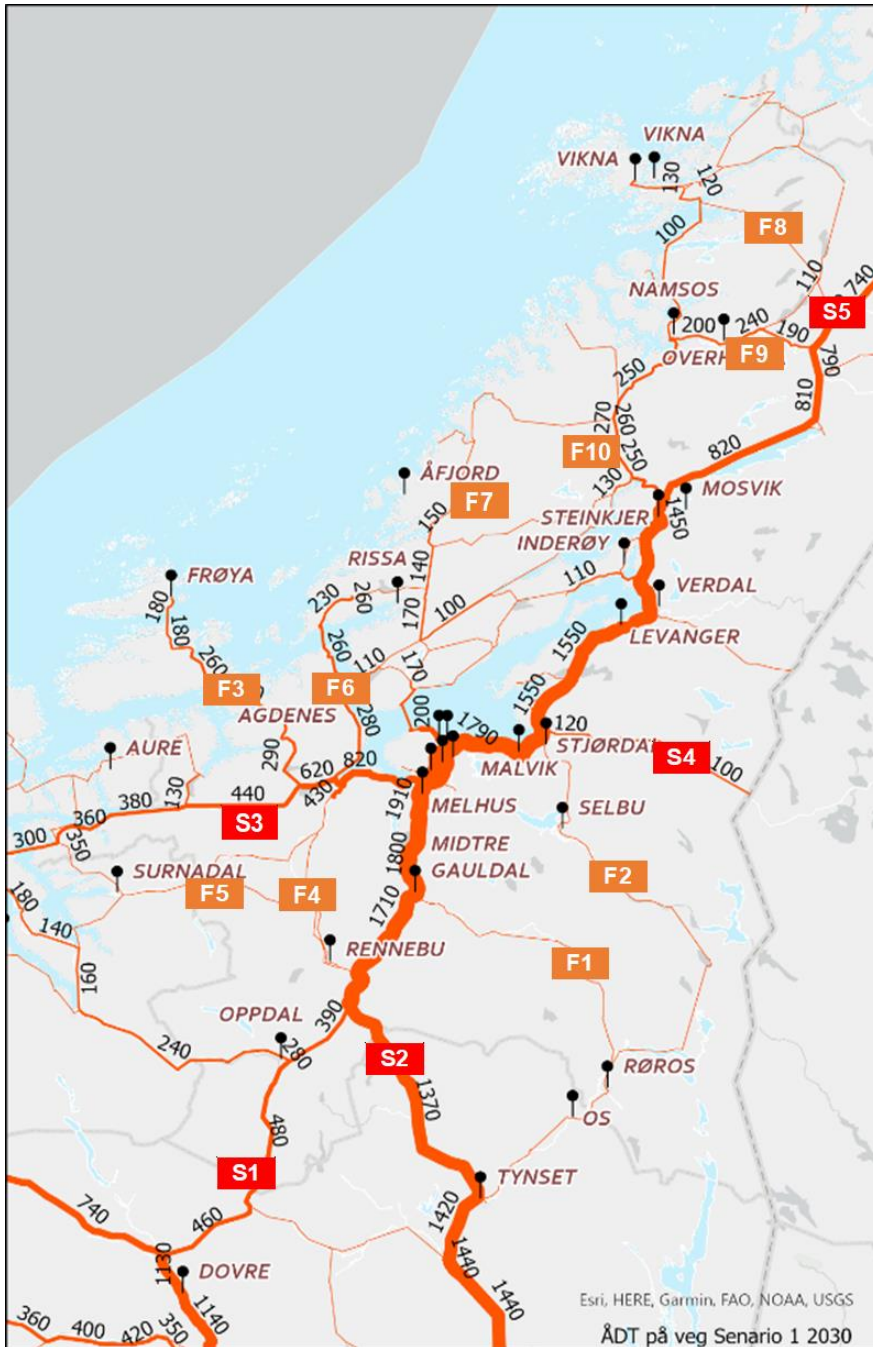
Scenario 1		Mengde i tonn fordelt på hovedtransportmåte					
Hovedvaregruppe	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum	
1 FISK	1 149 900	142 600	100 800	25 700	75 600	1 494 500	
2 TERMO	1 514 600	300	6 000	0	0	1 520 900	
3 STYKKGODS	5 139 300	244 400	443 100	1 195 700	0	7 022 500	
4 TØMMER	1 184 100	0	329 200	241 300	0	1 754 600	
5 INDUSTRIVARER	2 829 300	216 200	2 467 500	448 300	0	5 961 300	
6 TØRR BULK	14 010 200	0	3 997 000	84 000	0	18 091 300	
7 VÅT BULK	1 161 100	0	1 235 800	1 500	0	2 398 400	
Totalsum	26 988 600	603 500	8 579 300	1 996 400	75 600	38 243 500	
DIFFERANSE (Tonn pr år) MELLOM Scenario 1 og 2030-Ref avrund 100							
Hovedvaregruppe	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum	
1 FISK	-1 200	28 200	1 500	-19 100	0	9 400	
2 TERMO	0	0	0	0	0	0	
3 STYKKGODS	-15 800	192 800	-24 400	-136 700	0	15 900	
4 TØMMER	0	0	0	0	0	0	
5 INDUSTRIVARER	-4 200	50 500	-21 000	-15 500	0	9 800	
6 TØRR BULK	-100	0	100	0	0	0	
7 VÅT BULK	0	0	0	0	0	0	
Totalsum	-21 300	271 400	-43 700	-171 300	0	35 100	

Ser vi på varegruppenivå, så er den største endringen for sjøtransport innenfor stykkgoods med en netto økning på 168000 tonn. Største reduksjon for stykkgoods er på jernbane med en reduksjon på 137000 tonn. I tillegg er det en nedgang på bil med 16 tusen tonn. I realiteten er nedgangen på bil det dobbelte, ca. 32000 tonn på grunn av korreksjonen for tonnendring i distribusjonskjøring. De to andre varegruppene med økninger for sjøtransport er fisk og industrivarer. For fisk er økningen på sjø ca. 30000 tonn. Av dette overføres 19000 tonn fra jernbane. Med korreksjonen i tonn på bil for distribusjonskjøring på bane og sjø, så er netto nedgang på bil for fisk 20000 tonn.

For industrivarer så er økningen på sjø 29500 tonn. Av dette tas 155000 tusen tonn fra jernbane (alle tall i tonn er pr år). Hvis vi tar hensyn til korreksjonen i tonn på bil for distribusjonskjøring på bane og sjø, så er netto nedgang på bil industrivarer 19000 t.

For sjøtransporten skjer en endring i fordelingen mellom havnene. Mens havnene på Brattøra og Hitra øker med 473000 tonn pr år, reduseres Levanger, Orkdal, samt de øvrige havnene med 229000 tonn. Differensen på 244000 tonn er netto økning for sjøtransporten. Det betyr at endringen i større grad er en vridning mellom havner enn mellom sjø og veg. For jernbane ligger endringen i sin helhet på Heggstadmoen.

Figur 5-2 Scenario - 1 Gjennomsnittlig antall kjøretøy per døgn på vegnettet i 2030



Det er ingen signifikant endring i godstrafikk på veg i Scenario 1 (Sjø) ift 2030-referanse.

Figur 5-3 Scenario 1 (Sjø) – Mengde i 1000 TONN gods på veg i 2030



Det er ingen vesentlige endringer fra referansen.

En mindre økning for sjømat på E14, og en mindre økning på stykkgods på S2. Nedgang for stykkgods på E6 og E39, og industrigods på E14.

2030	VEG - 1000 TONN PR ÅR					ENDRING IFT 2030-REFERANSE				
	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet
Scenario 1	S2	S1	S5	S4	S3	S2	S1	S5	S4	S3
<i>Hovedvareslag</i>										
ÅDT Godsbil	1370	480	720	100	440	0	0	0	0	0
Sum 1000 tonn	5260	1590	2450	370	1480	10	-10	0	0	-10
1 Sjømat	390	110	350	60	280	0	0	0	10	0
2 Termo	580	170	130	20	90	0	0	0	0	0
3 Stykkgods	1820	580	730	130	420	10	-10	0	0	-10
4 Tømmer	160	20	70	20	80	0	0	0	0	0
5 Industrivarer	1970	550	800	110	220	0	0	0	-10	0
6 Tørrbulk	70	100	280	10	330	0	0	0	0	0
7 Våtbulk	270	60	90	20	60	0	0	0	0	0

Figur 5-4 Scenario 1 (Sjø) - Antall 1000 TONN gods på bane og sjø i 2030



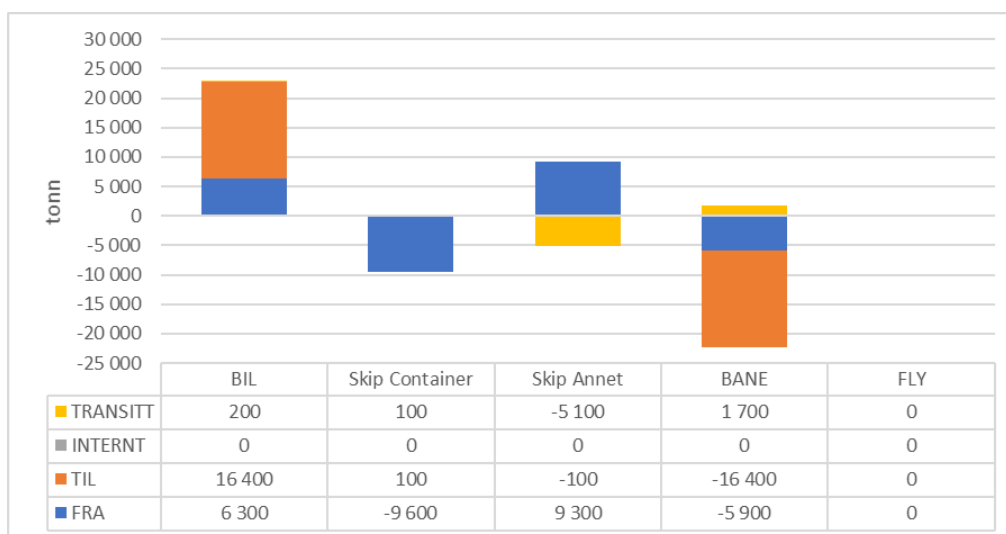
Det skjer en forskyvning av bruk av havneterminaler, der effektivisert havn på Brattøra får overført om lag 450 tusen tonn, fordelt på 120 tusen fra havn lenger inn i Trondheimsfjorden samt at det overføres 160 tusen tonn fra bane vist på snitt over Dovrebanen B1.

Dette er gods både til Østlandet og Vestlandet iflg tabeller som viser fra-til regioner.

2030	JERNBANE					SJØ				
	Rørosbanen	Dovrebanen	Meråkerbanen	Nordlandsbanen S	Nordlandsbanen N	Sjø SØR	Orkanger havn	Trondheimsfjord	Trondheim havner	Sjø NORD
Diff. Scenario 1 vs 2030-ref	B4	B1	B3	B5	B2	S5	S1	S3	S2	S4
Sum 1000 tonn	0	-170	0	0	0	220	-60	-120	450	10
1 Sjømat	0	-20	0	0	0	30	0	-110	140	0
2 Termo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Stykkgoods	0	-140	0	0	0	160	-20	-10	210	10
4 Tømmer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Industrivarer	0	-10	0	0	0	30	-40	0	100	0
6 Tørrbukk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Våtbukk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.2. Resultater scenario 2 (Godsvei)

Scenario 2 tar for seg effekten av forbedringer for vegtransporten primært ved oppgradering av Fv 65, Fv701 og Fv 700. Dagens standard er varierende med mye 50-60 km/t soner. Strekningen er parallell med E6 mellom Klett og Berkåk. Standarden heves til gjennomgående 80 km/t for Modulvogntog. Effekten er reduserte kostnader for næringslivets transport. Dette viser seg å gi betydelig økt lastebiltrafikk på oppgradert strekning Fannrem-Berkåk.



Figur 5-5: Scenario 2 (Godsvei) - endring fordeling transportmåte og retning

Scenario 2 er primært et vegtiltak, og som forventet blir det en forventet og mindre økning på vegtransport. I alt overføres ca. 15000 tonn pr år til veg. Overføringen til veg skjer i hovedsak fra jernbane. For skip er det bare mindre endringer i totalmengde, men det skjer en overføring til Orkanger havn fra havnene på Brattøra og Hemne.

Tabell 5-2: Gods SCENARIO 2 (GODSVEI) fordelt på hovedvaregrupper og transportmåte. Alle retninger. Siste del viser endring ift 2030-referanse. Tonn pr år.

Scenario 2 Mengde i tonn fordelt på hovedtransportmåte						
Hovedvaregruppe	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum
1 FISK	1 151 400	114 400	94 700	48 100	75 600	1 484 200
2 TERMO	1 514 600	300	6 000	0	0	1 520 900
3 STYKKGODS	5 170 300	51 700	466 500	1 316 000	0	7 004 600
4 TØMMER	1 184 100	0	329 200	241 300	0	1 754 600
5 INDUSTRIVARER	2 837 900	156 300	2 500 500	456 200	0	5 951 000
6 TØRR BULK	14 010 400	0	3 997 200	84 100	0	18 091 700
7 VÅT BULK	1 163 900	0	1 233 000	1 500	0	2 398 400
Totalsum	27 032 700	322 800	8 627 100	2 147 200	75 600	38 205 300
DIFFERANSE (Tonn pr år) MELLOM Scenario 2 og 2030-Ref						avrund 100
Hovedvaregruppe	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum
1 FISK	300	0	-4 600	3 300	0	-1 000
2 TERMO	0	0	0	0	0	0
3 STYKKGODS	15 300	100	-900	-16 400	0	-2 000
4 TØMMER	0	0	0	0	0	0
5 INDUSTRIVARER	4 500	-9 500	12 000	-7 500	0	-500
6 TØRR BULK	0	0	300	100	0	400
7 VÅT BULK	2 800	0	-2 800	0	0	0
Totalsum	22 800	-9 400	4 000	-20 600	0	-3 100

Mengdene som omfordeles til veg er ca. 75% vanlig stykkgods og ca. 25% industrigods. Det er også en mindre mengde våtbulk som går over fra sjø til veg (et lite skip per år). For fisk er det en liten mengde som går fra sjø til bane. Totalt sett snakker vi om relativt små mengder som blir omfordelt innenfor de ulike varegruppene.

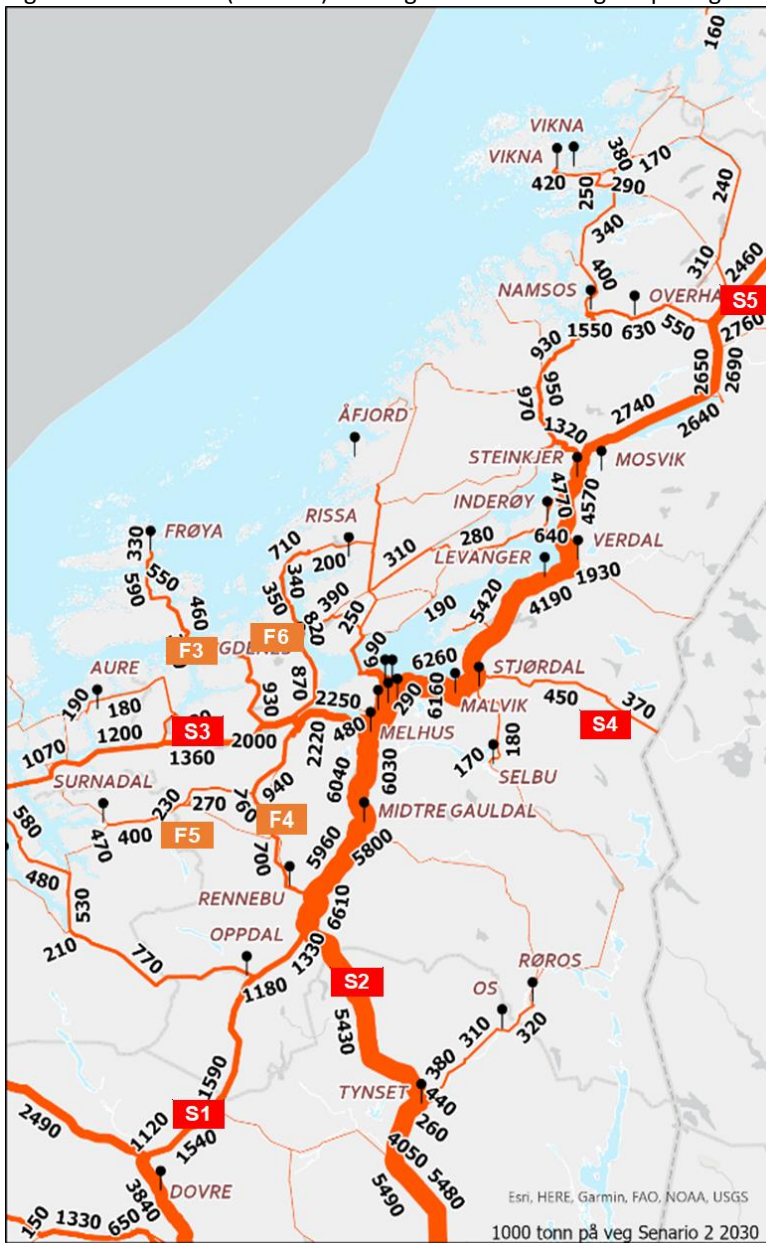
Tiltaket innebærer en betydelig oppgradering av vegstrekningene mellom Orkanger og Berkåk, i figur merket «F4». Her 10-dobles trafikken i forhold til 2030-referanse.

Figur 5-6 Scenario - 2 Gjennomsnittlig antall kjøretøy per døgn (ÅDT) på veg i 2030



ÅDT er god synlig på de strategiske snittene merket som «F» (fylkets godsveier) og «S» som er riksveger ca. over fylkesgrensene.

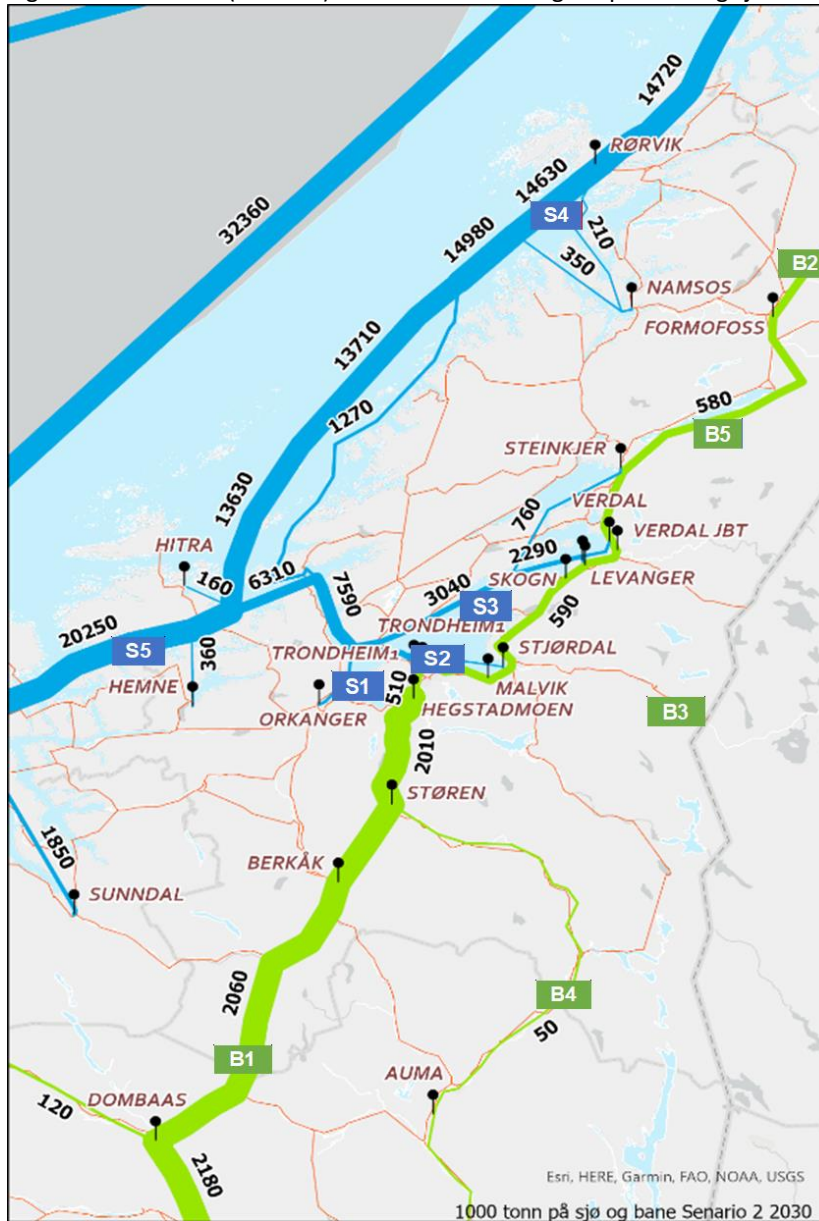
Figur 5-7 Scenario 2 (Godsvei) – Mengde i 1000 TONN gods på veg i 2030



Trafikken over F4 øker med ca. en 10-faktor. For våtbulk er det sammenlignet med referansen en stor økning på RV3, og en mindre for stykkgods på samme strekning. Sjømat har her en svak reduksjon på denne strekningen. Stykkgods har en svak nedgang på E6. På E39 er det gjennomgående en nedgang, størst for stykkgods og noe mindre for de øvrige varegrupper med unntak av sjømat.

Scenario 2	2030 VEG - 1000 TONN PR ÅR					ENDRING IFT 2030-REFERANSE				
	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet
Hovedvareslag	S2	S1	S5	S4	S3	S2	S1	S5	S4	S3
ÅDT Godsbil	1430	470	720	100	400	60	-10	0	0	-40
Sum 1000 tonn	5430	1590	2450	370	1360	180	-10	0	0	-130
1 Sjømat	380	110	350	50	280	-10	0	0	0	0
2 Termo	580	170	130	20	80	0	0	0	0	-10
3 Stykkgods	1830	580	730	130	350	20	-10	0	0	-80
4 Tømmer	160	20	70	20	80	0	0	0	0	0
5 Industrivarer	1980	550	800	120	200	10	0	0	0	-20
6 Torrbulk	70	100	280	10	310	0	0	0	0	-20
7 Våtbulk	430	60	90	20	60	160	0	0	0	0

Figur 5-8 Scenario 2 (Godsvei) - Antall 1000 TONN gods på bane og sjø i 2030



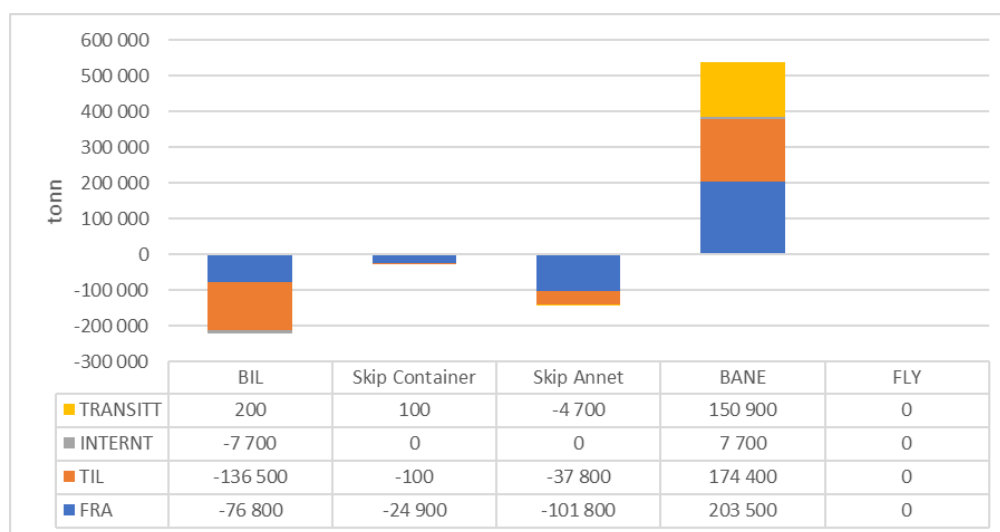
Endringer for bane og sjø er ikke store nok til å være signifikante. Det er synliggjort en overføring på 10-20 tusen tonn mellom havn og bane i tabellen under.

2030	JERNBANE					SJØ				
Diff. Scenario 2 vs 2030-ref	Rørosbane n	Dovrebanen	Meråker-banen	Nordlands-banen S	Nordlands-banen N	Sjø SØR	Orkanger havn	Trondheim sfjord	Trondheim havner	Sjø NORD
Hovedvareslag	B4	B1	B3	B5	B2	S5	S1	S3	S2	S4
Sum 1000 tonn	0	-20	0	10	10	0	0	0	-20	-10
1 Sjømat	0	0	0	10	10	0	0	0	-10	-10
2 Termo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Stykkgoods	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Tømmer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Industrivarer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Tørrbukk	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	0
7 Våtbukk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.3. Resultater scenario 3 (jernbane)

Scenario 3 tar for seg effekten av forholdsvis store tiltak på bane. Scenario 3 tar sikte på å øke effektiviteten og stimulere til vekst godstransport på jernbane gjennom å elektrifisere Meråkerbanen og Nordlandsbanen, effektivisere dagens godsterminaler i Trondheim og i tillegg etablere nye kombiterminaler (godshub) på antatt strategisk steder – Skogn, Formofoss og Berkåk. Resultatene for scenario 3 viser et forholdsvis stort potensiale for overføring fra veg. Her er overføringspotensialet til bane beregnet til 213000 tonn pr år, som tilsvarer ca. 21000 TEU (containerenheter) og 50-60 godsbiler pr døgn. I tillegg skjer det en overføring fra sjø til bane, beregnet til en mengde på 169200 tonn. Samlet netto overført til bane er 536500 tonn.

Spesielt har godsterminalene på Formofoss og Skogn en positiv effekt for overføring som også styrkes ytterligere i Scenario 4 (bærekraft), mens Berkåk ved sin lokalisering har et mindre og mer utsatt volum. Med lokalisering betyr at den ligger midt i hovedstrømmene for både veg og bane forholdsvis nært terminalene i Trondheim.



Figur 5-9: Scenario 3 (jernbane) – endring fordeling transportmåte og retning. Tonn

Totalt sett gir satsingen på nye terminaler og effektivisering av eksisterende terminaler en positiv overføringseffekt til bane. Elektrifiseringen av Nordlandsbanen har primært en miljømessig effekt og i liten grad en overføringseffekt til bane. For Meråkerbanen med åpning og elektrifisering er effekten liten. Dette skyldes i stor grad at vi ikke har tilgang på potensielle eksport fra eller import til Sverige som kan danne grunnlag for eventuell transitttrafikk mellom Trondheim og Sverige via Meråkerbanen. Her snakker vi om at store nye mengder må utredes med markedsundersøkelser for å finne

grunnlag for nyskapt transport eller alternativt nye rutevalg for nasjonale nord-sør godsstrømmer, se kommentar om transportkjeder i neste avsnitt.

Vi ser at satsingene har en positiv overføringseffekt. For transporter til og fra fylket øker jernbanetransporten med 377900 tonn (alle tonn verdier pr år her), det meste kommer fra veg med 213300 tonn og en mindre del kommer fra sjø med 164600 tonn. For banetransport er det også en økning i transitt. Det meste skjer her ved endringer i transportkjedene².

Tabell 5-3: Gods Scenario 3 (jernbane) fordelt på hovedvaregrupper og transportmåte. Alle retninger. Nederste del av tabellen viser endring ift 2030-referanse. Tonn pr år.

Scenario 3 <i>Mengde i tonn fordelt på hovedtransportmåte</i>						
Hovedvaregruppe	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum
1 FISK	1 151 300	114 400	88 600	56 700	75 600	1 486 600
2 TERMO	1 514 600	300	6 000	0	0	1 520 900
3 STYKKGODS	5 037 100	51 800	446 500	1 530 400	0	7 065 800
4 TØMMER	1 195 700	0	329 300	228 800	0	1 753 900
5 INDUSTRIVARER	2 797 400	140 700	2 396 200	696 100	0	6 030 500
6 TØRR BULK	13 932 600	0	3 976 600	183 500	0	18 092 700
7 VÅT BULK	1 160 200	0	1 235 500	8 700	0	2 404 400
Totalsum	26 789 100	307 200	8 478 800	2 704 200	75 600	38 354 900
DIFFERANSE (Tonn pr år) MELLOM Scenario 3 og 2030-Ref avrund 100						
Hovedvaregruppe	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum
1 FISK	200	0	-10 600	11 900	0	1 500
2 TERMO	0	0	0	0	0	0
3 STYKKGODS	-117 900	200	-20 900	198 000	0	59 200
4 TØMMER	11 600	0	100	-12 400	0	-700
5 INDUSTRIVARER	-36 000	-25 000	-92 300	232 400	0	79 000
6 TØRR BULK	-77 700	0	-20 300	99 500	0	1 400
7 VÅT BULK	-900	0	-200	7 200	0	6 000
Totalsum	-220 800	-24 900	-144 300	536 500	0	146 500

Vi ser at den vesentligste delen overført til bane er tradisjonell kombigods, stykk gods og industrivarer. Mye av årsaken til overføringen her er åpningen av nye terminaler. Videre skjer det en overføring av tørrbulk til bane og også en mindre mengde våtbulk i all hovedsak fra bil. For tømmer er bildet noe annerledes. Her er det ikke noen kostnadsfordeler knyttet til overgangen til elektrisk, og det er ingen endring av tilgjengelige terminaler, slik at vi får her en reduksjon i bane med 12400 tonn, som i all hovedsak går over på veg.

I dette scenariet er både Heggstadmoen og godsterminalen på Brattøra åpne. Brattøra har i motsetning til sin versjon i referansen beholdt sin effektivitet. Dette gir en

² Overføring fra transporter med bane gjennom Sverige til med omlasting Narvik eller Kiruna. I tillegg kan det være transporter til og fra Nordlandsbanen gjennom Norge med omlasting Fauske eller Bodø.

betydelig overføring til godsterminalen på Brattøra for den andel av godset som får lavere distribusjonskostnader enn bruk av Heggstadmoen. Videre får vi ny banetrafikk på terminalene Formofors, Berkåk og Skogn. Transporter via Berkåk har relativt lange distribusjonstrekkninger og korte banestrekninger, som medfører at de er på et vippepunkt kostnadmessig i forhold til vegtransport. Dette gjør mengdene utsatte, og lett kan vippe over til veg igjen. Dette kan være en indikasjon på at en overgang til bane over en ny terminal på Berkåk kan være utfordrende å realisere i praksis.

Figur 5-10 Scenario - 3 Gjennomsnittlig antall kjøretøy per døgn på vegnettet i 2030



ÅDT er god synlig på «F» (fylkets godsveier) og «S» stam-/riksveger hovedsaklig plassert over fylkesgrensene. Verdiene er tilsynelatende identiske med ÅDT i 2030-

referanse, på tross av at tonnmengderr endres (neste figur). Dette kan skyldes regnetekniske forhold som avrunding for forholdsvis små forskjeller ift referanse.

Figur 5-11 Scenario 3 (jernbane) – Alle tall i 1000 TONN gods på veg i 2030



Scenarioet gir en nedgang på stykkgoods og industrivarer på RV3, sammenlignet med referanse. På E6 Hjerkin øker tørrbulk og tømmer svakt, mens stykkgoods går noe ned. Stykkgoods øker imidlertid på E6 Harran, det samme gjør industrigods. Stykkgoods reduseres noe på E39.

2030	STAMVEG / SNITT FYLKESGRENSE					ENDRING IFT 2030-REFERANSE				
	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet
Scenario 3	S2	S1	S5	S4	S3	S2	S1	S5	S4	S3
<i>Hovedvareslag</i>										
ÅDT Godsbil	1370	480	720	100	440	0	0	0	0	0
Sum 1000 tonn	5100	1630	2510	370	1480	-150	30	60	0	-10
1 Sjømat	390	110	350	50	280	0	0	0	0	0
2 Termo	580	170	130	20	90	0	0	0	0	0
3 Stykkgoods	1700	580	780	130	420	-110	-10	50	0	-10
4 Tømmer	160	30	70	20	80	0	10	0	0	0
5 Industrivarer	1930	550	810	120	220	-40	0	10	0	0
6 Tørrbulk	70	130	280	10	330	0	30	0	0	0
7 Våtbulk	270	60	90	20	60	0	0	0	0	0

Figur 5-12 Scenario 3 (jernbane) – Mengde i 1000 TONN gods på bane og sjø i 2030



Figuren viser de sentrale snittene som vi har tatt utgangspunkt i. Bane øker mengdene med 310000 tonn på Dovrebanen.

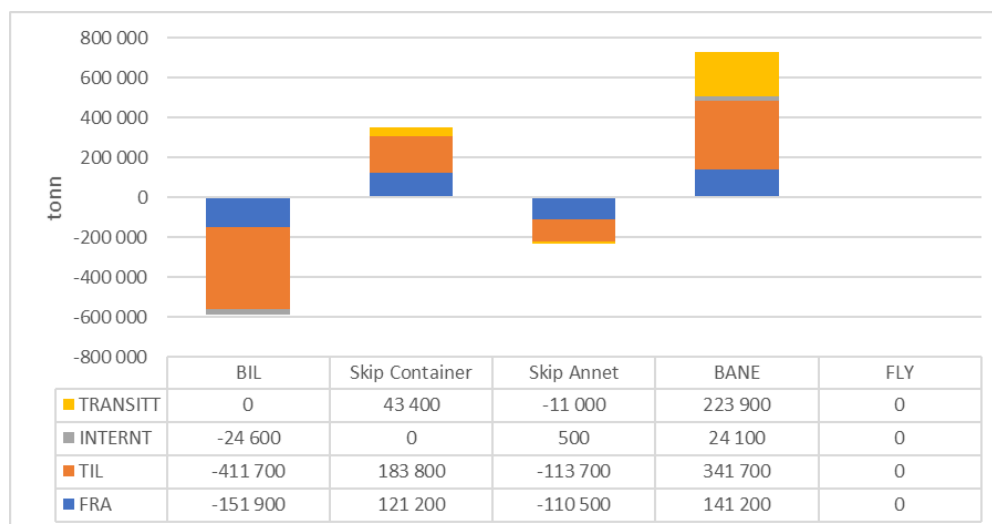
Dette er overført fra sjø omlastet på havna i Trondheim med 130000 tonn. Forrige figur viste 150000 tonn fra bil. Det er en konkurranseflate bane vs. sjø for industrivarer, mens bane og bil i størst grad konkurrer om stykkgodset.

2030	JERNBANE					SJØ				
	Rørosbanen	Dovrebanen	Meråkerbanen	Nordlandsbanen S	Nordlandsbanen N	Sjø SØR	Orkanger havn	Trondheim sfjord	Trondheim havner	Sjø NORD
Diff. Scenario 3 vs 2030-ref	B4	B1	B3	B5	B2	S5	S1	S3	S2	S4
Sum 1000 tonn	0	310	0	220	-20	-170	-20	-10	-130	-40
Hovedvareslag										
1 Sjømat	0	0	0	20	20	0	-10	0	0	-20
2 Termo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Stykkgoods	0	140	0	110	-40	-20	0	-10	-10	-10
4 Tømmer	0	-10	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Industrivarer	0	180	0	90	0	-130	-10	0	-100	-10
6 Tørrbulk	0	0	0	0	0	-20	0	0	-20	0
7 Våtbulk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.4. Resultater scenario 4 (bærekraft)

Det største potensialet for overføring av gods er beregnet i scenario 4. Scenarioet tar for seg mer kraftfulle tiltak, for styre effekten mot de overordnede målene knyttet til miljø- og bærekraft. Dette scenariet er det mest komplekse ved at det kombinerer sjøtiltakene i Scenario 1 (Sjø) og scenario 3 (jernbanetiltak) med en 3-doblet CO₂-kostnad for fossilt drivstoff, slik at alle transportformer (bil, jernbane, sjø, fly) får en CO₂-komponent på 4,74 kroner per liter. Endringene i CO₂-kostnader er nasjonale, mens de øvrige (lik scenario 3) tiltakene er regionale. Her er potensialet for overføring fra veg til bane og sjø regionalt beregnet til 564000 tonn (per år i 2030). Den største overføringen skjer til bane, med hele 707000 tonn, pluss 24100 tonn banegods internt i Trøndelag. Denne overføringen inkluderer 223900 tonn transitt, gods omlastet på en evt. flere baneterminaler i Trøndelag, men som ikke hadde start- eller endepunkt i Trøndelag.

I dette scenariet vil det i tillegg skje en betydelig overføring fra veger også andre steder i Norge. Dette betyr at effekten også er en effekt av nasjonale tiltak, men det er ikke urimelig at etterspørselen over Trøndelags terminaler også øker. Det blir dermed også et nasjonalt spørsmål om en skal tilrettelegge for dette.



Figur 5-13: Scenario 4 (bærekraft) – endring fordeling transportmåte og retning. Tonn.

Kombinasjonene av tiltak bidrar til en betydelig overføring fra veg til både bane og sjø. For transporter til og fra Trøndelag overføres 563600 tonn fra veg til sjø (80800 tonn, tilsvarende 20-30 godsbiler pr døgn) og til jernbane (482900 tonn tilsvarende 120-130 godsbiler pr døgn). Internt i Trøndelag er det en liten overføring på 24600 tonn fra veg

til jernbane. Det skyldes at med så vidt stor økning i lastebilkostnadene blir også en del korte strekninger internt i Trøndelag aktuelle for jernbane. For transitt er det primært en økning på jernbane, og en mindre økning på sjø. Her er det en vridning fra transporter som tidligere gikk via Sverige.

I dette scenariet skjer også en betydelig overføring fra og til veier også andre steder i Norge pga. effekten av nasjonale tiltak. Det er ikke urimelig at etterspørselen over Trøndelags terminaler også øker pga dette. Det blir dermed også et nasjonalt spørsmål om en skal tilrettelegge for denne økningen.

Den største endringen for jernbane er for transporter til og fra Øst/Sørlandet med en økning på 602100 tonn per år, overført med 447100 tonn fra bil og 154900 tonn fra sjø. For gods til og fra Vestlandet øker transporten på sjø med 179700 tonn, samtidig som det skjer en reduksjon med 138200 tonn på bane og 41500 tonn med bil. De økte CO₂-avgiftene påvirker også kostnadene for distribusjonskjøring og henting av gods, noe som forklarer forskjellene i overføring for Vestlandet i forhold til Øst-/Sørlandet. For gods til Nord-Norge medfører de samme effektene at vegtransporten reduseres med 66000 tonn, som overføres til jernbane med 18200 tonn og til sjø med ca. 25000 tonn. I og med at Nordlandsbanen i dette scenariet er elektrifisert, gir den økte CO₂-kostnaden ingen økning for kostnadene med jernbane på den strekningen.

For utlandet er det små endringer.

Tabell 5-4: Gods SCENARIO 4 (BÆREKRAFT) fordelt på hovedvaregrupper og transportmåte. Alle retninger. Siste del viser endring ift 2030-referanse. Tonn pr år.

Scenario 4 <i>Mengde i tonn fordelt på hovedtransportmåte</i>							
Hovedvaregruppe	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum	
1 FISK	1 143 600	150 300	99 000	29 700	75 600	1 498 100	
2 TERMO	1 514 600	300	6 000	0	0	1 520 900	
3 STYKKGODS	4 762 900	247 700	434 400	1 641 900	0	7 087 000	
4 TØMMER	1 174 900	0	340 000	240 100	0	1 755 100	
5 INDUSTRIVARER	2 756 100	282 100	2 197 200	878 400	0	6 113 800	
6 TØRR BULK	13 954 700	0	4 029 400	108 000	0	18 092 200	
7 VÅT BULK	1 114 800	0	1 282 200	500	0	2 397 600	
Totalsum	26 421 700	680 500	8 388 300	2 898 700	75 600	38 464 700	
DIFFERANSE (Tonn pr år) MELLOM Scenario 4 og 2030-Ref						avrund	100
Hovedvaregruppe	BIL	Skip Container	Skip Annet	BANE	FLY	Totalsum	
1 FISK	-7 600	36 000	-300	-15 100	0	13 000	
2 TERMO	0	0	0	0	0	0	
3 STYKKGODS	-392 100	196 100	-33 000	309 500	0	80 400	
4 TØMMER	-9 200	0	10 800	-1 100	0	500	
5 INDUSTRIVARER	-77 300	116 300	-291 300	414 600	0	162 300	
6 TØRR BULK	-55 700	0	32 500	24 000	0	900	
7 VÅT BULK	-46 300	0	46 500	-900	0	-800	
Totalsum	-588 200	348 300	-234 700	730 900	0	256 300	

Den største endringen for jernbane er for industrivarer. Dette tas i hovedsak fra vegtransport, men også noe fra sjøtransport. For stykkgoods er det også en betydelig overføring fra veg med økning både på jernbane og sjø. For våtbulk skjer en mindre overføring fra veg til sjø. For tørrbulk er det en mindre overføring fra veg både til sjø og bane. For tømmer så skjer det en mindre overføring til sjø.

Som det fremgår av endringene over det være forskjeller mellom overføring til bane eller sjø på ulike strekninger. Dette henger blant annet sammen med lokalisering av terminaler og havner, i forhold til transportkundernes lokalisering.

For jernbane ser vi for trafikken over Heggstadmoen en mindre økning i forhold til referansen, og en litt kraftigere økning for godsterminal Brattøra. Samme vridning mellom Heggstadmoen og Brattøra som vi hadde i Scenario 3 (jernbane) skjer ikke, antagelig skyldes dette endrete distribusjonskostnader på grunn av CO₂-avgiftene.

For Berkåk faller jernbanetransportene bort igjen selv om terminalen er åpnet, sammenlignet med scenario 3. For trafikken over Berkåk viser en mer detaljert analyse at dette i stor grad var trafikk som kom opp fra eller skulle til Møre og Romsdal og ble omlastet med jernbane på Berkåk. Med den sterke økningen i distribusjonskostnader som CO₂-avgiften medfører, var ikke denne trafikken lenger konkurransedyktig på bane, og vi fikk en overgang til delvis sjøbaserte kjeder.

For Skogn og Formofoss er det en likevel en betydelig økning også i forhold til scenario 3. Dette skyldes at elektrifiseringen av Nordlandsbanen gir økt konkurransedyktighet i forhold til transportmidler som opplever økte CO₂-kostnader. En skal heller ikke se bort fra at det gir en fornuftig flatedekning av terminaler ved å ha disse i tidligere Nord-Trøndelag, for å unngå at tilsvarende mengder kjører med bil forbi Trondheim.

For havnene er det sammenlignet med referansen, med unntak av Rørvik, en nedgang for de fleste havnene med konvensjonell trafikk, mens containertrafikken øker. All økning av denne skjer over havna på Brattøra, mens øvrige havner har en nedgang eller ingen endring i containertrafikken. Ser vi på total sjøtransport over havnene som sum av konvensjonell og containertrafikk er det totalt sett en økning, men også her er det havna på Brattøra alene som står for økningen. Dette skyldes nok for en stor del at økte distribusjonskostnader på grunn av økte CO₂-kostnader favoriserer havner som i gjennomsnitt har størst kundemasse innenfor sitt nærrområde.

Figur 5-15 Scenario 4 (bærekraft) – Mengde i 1000 TONN gods på veg i 2030



Sammenlignet med referansen er det nedgang for stykkgods og industrivarer på RV3. Det er også nedgang i øvrige varegrupper på denne strekningen. Stykkgods og industrivarer går også ned på E6 Hjerkin, og E14. For E6 Haran går industrivarer og bulk kraftig ned, mens det er en mindre oppgang på stykkgods og thermo. E14 har også nedgang for termo og tømmer, men en liten oppgang for sjømat.

Scenario 4	2030 STAMVEG / SNITT FYLKESGRENSE					ENDRING IFT 2030-REF				
	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet	RV3 Kvikne	E6 Hjerkin	E6 Harran	E14 Meråker	E39 Søvatnet
Hovedvareslag	S2	S1	S5	S4	S3	S2	S1	S5	S4	S3
ÅDT Godsbil	1370	480	720	100	440	0	0	0	0	0
Sum 1000 tonn	4710	1560	2370	330	1470	-540	-40	-80	-40	-20
1 Sjømat	380	110	350	70	270	-10	0	0	20	-10
2 Termo	590	170	150	10	90	10	0	20	-10	0
3 Stykkgods	1460	560	750	120	430	-350	-30	20	-10	0
4 Tømmer	160	20	60	10	80	0	0	-10	-10	0
5 Industrivarer	1810	530	730	90	220	-160	-20	-70	-30	0
6 Tørrbulk	60	110	270	10	320	-10	10	-10	0	-10
7 Våtbulk	250	60	60	20	60	-20	0	-30	0	0

Figur 5-16 Scenario 4 (bærekraft) - Antall 1000 TONN gods på bane og sjø i 2030



De synlige endringene vist i den tilknyttede tabellen, er at mengde på Dovrebane øker netto med 490 tusen tonn, men at det også er en overføring av tørrbulk fra bane til sjøtransport. Mengde over Trondheim havn Brattøra øker med 360 tusen tonn fordelt på sjømat og stykk gods. Fra foregående figur ser man at til sammen 580 tusen tonn overføres fra veg (Hjerkin+Kviken) mens ca. 80 tusen tonn overføres fra E6 i retning Nordland, økning fra industrivarer og bulk.

2030	JERNBANE					SJØ				
Diff. Scenario 4 vs 2030-ref	Rørosbane n	Dovrebane n	Meråker-banen	Nordlands-banen S	Nordlands-banen N	Sjø SØR	Orkanger havn	Trondheim sfjord	Trondheim havner	Sjø NORD
Hovedvareslag	B4	B1	B3	B5	B2	S5	S1	S3	S2	S4
Sum 1000 tonn	0	490	80	390	130	90	-40	-110	360	70
1 Sjømat	0	-10	0	50	20	40	0	-110	140	0
2 Termo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Stykk gods	0	240	0	210	60	150	-20	-10	220	0
4 Tømmer	0	0	0	0	0	0	0	30	0	10
5 Industrivarer	0	340	0	130	50	-180	-20	-30	-50	-10
6 Tørrbulk	0	-80	80	0	0	50	0	10	20	40
7 Våtbulk	0	0	0	0	0	30	0	0	30	30

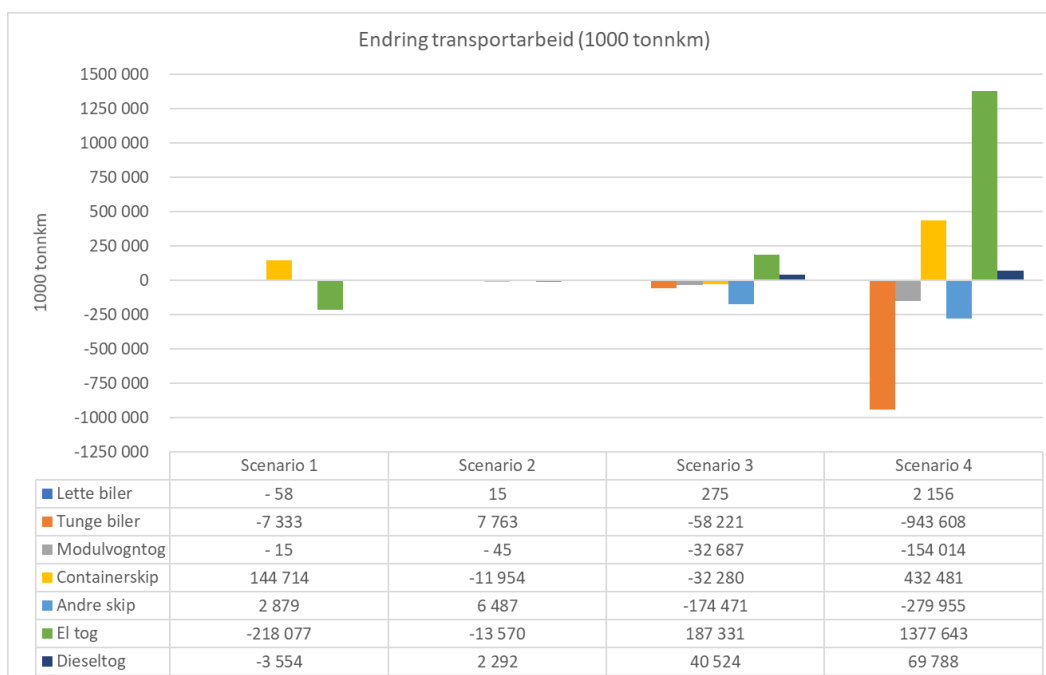
6. Andre resultater

I tillegg til rene transport data produserer Godsmodellen standardiserte inngangsdata til blant annet samfunnsøkonomisk analyser. Sentrale hovedparametere er Tonn, Tonnkilometer, Transportkostnader, Miljøkostnader og utslipp av CO₂, SO₂ og Nox.

6.1. Transportarbeid

Transportarbeidet med enhet tonnkm er sentral parameter for både transportkostnad og miljøkostnader. Transportfordelingen i tonnkm gir i de fleste tilfeller et bedre bilde av konkurransesituasjonen enn tonntall på grunn av dobbelttelling av tonn (distribusjon) på veg i tonnstatistikkene.

I figuren nedenfor har vi sammenlignet endringene i tonnkm for de ulike transportmidlene i forhold til referansen for de ulike scenariene. For mer detaljerte tall per scenario, vises til tabeller i vedlegg.



Figur 6-1: Endringer i tonnkm for ulike transportmidler i forhold til referansen.

I hovedrapporten kommenteres resultatene som fremkommer av denne figuren.

6.2. Miljøkostnader

Tonnm km splittet på transportmåte, er et essensielt grunnlag for beregninger av miljøkostnad. Miljøkostnader beregnes ut fra utslippsparametere av diverse gasser beregnet på grunnlag av utkjørt tonnm km og de ulike transportmåtenes utslippsverdier.

Tabell 6-1: Sammenstilte utslipp og ulykkeskostnader

Parameter	Scenario 1 (Sjø)	Scenario 2 (Godsvei)	Scenario 3 (jernbane)	Scenario 4 (bærekraft)
CO2 (tonn)	1 437	843	-11 617	-116 940
Ulykker (mill. kr)	-3	1	-8	-110
SO2 (tonn)	28	15	-238	-2 135
NOx (tonn)	44	6	-148	-960

Scenario 4 er nesten ikke sammenlignbar med de øvrige, siden CO₂-avgiftsøkningen er en nasjonal endring. Den påvirker ikke bare transport til-fra eller i transitt Trøndelag alene, men gjør det for alle transporter i modellen. Det er derfor ikke overraskende at scenario 4 er i en egen klasse med hensyn til reduksjoner i CO₂-utslipp.

Av de regionale scenariene har scenario 3 størst reduksjon i CO₂. Dette skyldes betydelig overføring av gods fra veg til jernbane. For Scenario 1 (Sjø) og 2 øker utslippene. For scenario 1 skyldes dette økt utslipp fra containerskip, og for scenario 2 økt utslipp fra bil. Det er i beregningene benyttet standard utslippstall basert på dagens teknologi, og teknologisk utvikling mot mer energieffektive løsninger vil påvirke utslippene i de ulike alternativene.

6.3. Logistikkostnader

Reduserte logistikkostnader tilsvarer endret brukernytte som er en av mange komponenter i en samfunnsøkonomisk beregning. (-) betyr besparelser mens (+) er økte kostnader for brukere. Følgende endringer i årlige logistikkostnader er beregnet for de definerte scenarioene, sammenlignet med referansescenariet.

Tabell 6-2: Kostnader knyttet til framføring av gods. Mill. kr pr år

Scenario	Scenario 1 (Sjø)	Scenario 2 (Godsvei)	Scenario 3 (jernbane)	Scenario 4 (bærekraft)
Innenlandsk	-35,5	-21,5	-28,1	2 351
Eksport	-0,1	-1,4	-0,8	2 900
Import	7,2	-1,5	-0,5	1 008
SUM	-28,4	-24,5	-29,4	6 259

6.4. Markedsundersøkelsen

Det er gjennomført en supplerende markedsundersøkelse for å innhente data fra store regionale transportskapende virksomheter. Hensikten med dette har vært å oppdatere varestrømsmatrisene i Nasjonal Godsmodell (NGM). I tillegg får vi svar på bedriftenes holdninger til transportkvalitet gjennom spørsmålsstillingene. De viktigste svarene er oppsummert nedenfor:

På spørsmål om forutsetninger som må ligge til grunn for å få økt overføringen fra vei til bane/ sjø ble oppsummert besvart slik:

Mangel på kapasitet og forsinkelser på bane gjør at vi ikke kan sende mer på bane. Økt salgsvolum fra varehus kan potensielt føres over til sjø. Flere anløp av skip i Trondheim/Orkanger kan bidra til økte mengder på sjø. Det ideelle er daglige regulære ruter. Disse må konkurrere med vei på pris og effektivitet. Kundene må ha et reelt ønske om å bruke sjø som alternativ, for å få dette igang. Emballasje og lignende kan man tenke seg fra utlandet til regionen på sjø.

Det mangler jernbanespor, laste- og losseramper til produksjonssted. Det er behov for bedre tilbud vei-bane løsninger mellom Orkanger, Trondheim og Kontinentet. Det er behov for mer fleksibilitet på jernbane, herunder mer ledige plasser på viktige avgangstider. Antall avganger, kapasitet og fleksibilitet må være til stede. For bane interessant å se nærmere på løsninger for transport av nedkjølt ferdigprodukter på tog mellom Heggstadmoen og REMA distribualer.

På spørsmål om det er flaskehals og/ utfordringer ved transportene svarer respondentene som følger:

Smal veibredde, gjør det ikke mulig med modulvogntog pga. svært dårlig veistandard. Vegstandard er flaskehals. Mange utbedringer siste år, men lokalt på Frøya samt noen steder innover fastlandet er det fortsatt utfordrende. Det er generelt dårlig vegstandard på FV770 fra Marøya til Foldereid, FV17 fra Foldereid til Høylandet og på FV775 fra Høylandet til Gartland (omtalt som Lakseveg Nord).

En betydelig oppgradering av Lakseveg Nord burde være øverst på prioriteringslista fremover. Vegen er svingete, delvis veldig smal, full av telehiv og har dype spor i asfalten. En utbedring burde gi muligheter for å kunne endre transportmåte fra vanlige semitrailere til modulvogntog. Disse ville kunne frakte flere paller pr bil og er av den grunne en miljømessig fordel.

Oppgraderingene av tunnelene til Hitra/Frøya som ligger foran oss kan bli en utfordring ved evt. stenginger og/eller lange ventetider.

Priser og logistikk til havnene (distribusjon). Transportkostnad kan fort overstige varens verdi.

Forsinkelser på jernbane er en hemske: Potensielt tapes et salg allerede ved forsinkelser på over 4 timer med tog. Dette er veldig negativt for enkelte bedrifter. Fersk død fisk har det veldig travelt. Dette begrenser banetransportene

Behovet for samordning og samhandling i transportsektoren øker og bør vektlegges. Dette gjelder i hovedsak ift tilrettelegging knyttet til Transportkostnader og avgifter/prising av tjenester samt etableringer av knutepunkt, terminalutrustning, rutiner og integrasjon mellom transportmåter.

6.5. Innsamling av statistikk

Transportstatistikk er viktig grunnlag for analyser av transportstrømmer og konkurranseflater. Informasjon på SSBs nettsted, gitt under «om statistikken»⁷ for de ulike statistikkene, er en nyttig veileder for bruk av publisert, offisiell statistikk.

Veg tellestatistikk ligger på Statens vegvesen hjemmeside Trafikkdata. Her kan det hentes oppdaterte trafikkdata og tungtrafikkdata (andel og ÅDT).

Det foreligger dessverre ikke statistikk på terminalnivå i offentlige statistikker fra SSB, Bane Nor eller Jernbanedirektoratet. Terminaltallene her er hentet fra et spesifikt prosjekt² for Jernbanedirektoratet. Bane Nor sluttet å publisere statistikker i 2015.

For sjøtransport brukes informasjon gitt i den offisielle statistikken (SSBs Statistikkbank⁶) for *sjøtransport og godstrafikk over havnene i Trøndelag*. Det foreligger i tillegg havnestatistikk fra de største havnenett («Portwin»). Havnene er lovpålagt dette besitter en detaljert og nyttig oversikt over havnetrafikken.

Flyfrakt har tradisjonelt vært begrenset til mindre ekspressendinger i passasjerfly (JetPak), og noe fisk og andre hastevarer. For flyfrakt fra Værnes har dette historisk vært forsendelser som har gått med bil (“trucking”) til andre flyplasser, eks. Gardermoen eller andre nordiske og europeiske flyplasser. Modellen inkluderer flytransport.

6.6. Teknologisk utvikling - kildesøk

Utviklingen på fremførings- og terminalsiden peker mot økt samordning mellom transportmåter, og i den sammenheng full integrasjon sjø/bane/veg i terminalledet. Det er eksempler på dette og tiltak i gang flere steder i Norge (bl.a. i Drammen, Narvik, Grenland, Sandnes). Dette tilsier standardisering både på transportmiddel-, terminal- og utstyrssiden.

Kobling sjø/bane/veg mellom terminalene på Heggstadmoen og Brattøra/Orkanger og eventuelle nye godshub kan være aktuelt. Her er det semitrailere/traller som gir en intermodal tilknytning mellom bane og ro/ro-konsepter og containertrafikk

Digitalisering har hatt en betydelig økning under pandemien. Den vil fortsatt utvikle seg på mange markedsområder og kan derved gi nye transportløsninger både på kort og lang sikt.

De tradisjonelle samlastselskapene, har hatt en transportvekst under pandemien. Nye selskap etableres som følge av økt e-handel, noe som kan gi endringer i distribusjonsleddet som følge av at kunder får varen på døren eller som "hent i butikk". Dette kan endre våre handelsvaner på sikt.

Standard enhetslaster vil ikke endres vesentlig eller i det hele tatt. Endringer kan gi en uheldig økonomisk dominoeffekt for deler av transportsektoren, spesielt for sjø og bane.

Økt sjø- og banetransport gir også økt distribusjon på veg. Det er sammenhenger som kan ha innvirkning på distribusjonsløsninger lokalt. Autonome sjøtransportløsninger kan være aktuelle distribusjonsløsninger.

7. Erfaringer og råd om videre arbeid

Basert på erfaringene i arbeidet, så har modellen og arbeidsprosessen vist seg hensiktsmessig for å presentere fylkesvise varestrømmer for Trøndelag. Videre løpende forbedringer kan skje gjennom periodiske markedsundersøkelser samt at det kan være hensiktsmessig å kombinere datainnsamling utviklingen av versjoner av selve godsmodellen. For eksempel ved faste tidsintervaller (periodisk etter x antall år).

Det ble produsert nettutlegging med bruk av GIS basert på data fra CUBE. Ved endring av analyser blir GIS et ekstra ledd, som merkes med mye oppdateringer. Det bør i arbeides videre med uttak av plott fra CUBE. En bør identifisere de relevante resultatformatene. Oppdraget har allerede bidratt med konkrete innspill for den planlagte sentrale revisjonen av NGM som skjer høsten 2021. Det er allerede på gang flere forbedringspunkter som vil implementeres i neste versjon av NGM.

Ut fra de såkalte chainchoi-filene ble det produsert mange tabeller, som er utførlig presentert i denne rapporten. Filformatet inneholder varestrømmer mellom alle relasjoner og alle scenarioer med diverse parametere. Sum av 4 scenarioer pluss referanse ga over 600.000 rader i analyseregnearket med chainsoi-filer, dette etter et uttak av Trøndelag-relevante varestrømmer. Original regnearket inneholder langt flere poster. Dette grunnlaget tok Fylkeskommunen selv i bruk og lastet det inn i et «power bi» system, og de har allerede produsert en rekke tabeller lagt i vedlegg.

I fremtidige prosjekter vil det også være nyttig med mer ressursinnsats for å sammenligne med offentlige statistikker. Dette vil bidra til ytterligere kalibrering av modellene. Det vil være en fordel for framtidige analyser at transportetatene, i dette tilfellet Trøndelag fylkeskommune, erverver erfaring og kompetanse på de ulike modulene av nasjonal godsmodell.

For å komme fram til en god modell for et analyseområde, er det videre viktig å bruke modellen på konkrete problemstillinger. Da vil man samtidig kunne avdekke evt. mangler som kan rettes opp i den aktuelle analysen koding av infrastruktur, varestrømmer. Dette bør deretter oppdateres i påfølgende offisielle versjon av NGM. Hver versjon av modellen (det rent beregningstekniske) bør følges opp med kartlegging av evt. endrede varestrømmer som er en grunnpilar i modelleringen.

I så måte representerer analysene som presenteres i denne rapporten en god start på kunnskaps-innhenting for regionale godsstrømmer i Trøndelag.

Kilder

Av kilder er de som er skrevet i *skravur* er oppsummert i rapportens kap. 3 Statistikk:

1. Statistikk om godstransport – TØI-rapport 849/2006
2. NTP Godsanalyse, DELRAPPORT 1: Kartlegging og problemforståelse (2015)
3. KVV Logistikknutepunkt i Trondheimsregionen (2010)
4. Nasjonal transportplan (2018-2029)
5. Delrapport Godsstrømmer knyttet til Trøndelag Basisprognoser sept.2010 Jernbaneverket
6. *Konseptanalyse Delrapport 4 for KVV for Logistikknutepunkt. 2012-01-13 (oppsummering av Behovsanalysen)*
7. *Utredning Nytt logistikknutepunkt Trondheimsregionen - Jernbaneverket 2015-01-13*
8. Delrapport Godsstrømmer og trafikk ved nytt logistikknutepunkt i trondheimsregionen (2014) – sitma/cowi
9. *Grunnprognoser for godstransport til NTP 2018-2027 - TØI rapport 1393/2015*
10. Varedistribusjon i by - problembeskrivelse». Prosjektleder. Statens vegvesen, Vegdirektoratet, SINTEF Notat N-09/03, Rødseth, J. og Nicolaisen, T., 2003.
11. Godstransporter på veg i Trøndelag, vegkantintervju. Statens vegvesen (2006)
12. *Maritim næring i det 21. Århundret – prognoser, trender og drivkrefter - MENON-publikasjon nr. 11/2016*

Kilder – regionale utredninger:

1. DELSTRATEGI 2019 - 2030 / GODS - Trøndelag fylkeskommune/ TRØNDELAG/ TRONDHEIMSREGIONEN
2. Mulighetsstudie for Heggstadmoen og endelig anbefaling av logistikknutepunkt for Trondheimsregionen
3. TØI rapport 1670/2018. Utvikling i lastbærere
4. Rapport Godsprosjektet Torgård-Heggstadmoen. Forprosjekt regional godsanalyse. Trøndelag fylkeskommunen (2017).

Kilder modellbeskrivelse og prognoser

5. Grunnprognoser for godstransport til NTP 2018-2027 - TØI rapport 1393/2015. Rapport utarbeidet som et underlag til NTP for 2018-2027, og prognosene er utarbeidet basert på PINGO³ og NGM.
6. TØI rapport 1429/2015 Nasjonal godstransportmodell. En innføring i bruk av modellen

Kilder teknologi

Litteratur/utredninger viser til tiltak og utviklingstrekk som vil ha innvirkning på fremtidig godstrafikkavvikling på sjø (og land). De er listet opp her:

1. Meld. St. 20 (2020–2021) Nasjonal transportplan 2022 - 2033
2. Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet. Rapport fra Ekspertutvalget - teknologi og fremtidens transportinfrastruktur. 27.06.2019

3. DNV GL (2020): Kartlegging av innenlands bulktransport – del 2. Rapportnr. 2020-0097
4. Maritim næring i det 21. århundret – prognoser, trender og drivkrefter – MENON-publikasjon nr. 11/2016.
5. TØI-rapport 1670/2018. Utvikling i lastbærere.
6. Delstrategi 2019-2030/Gods-Trøndelag fylkeskommune/Trøndelag/Trøndelagsregionen.
7. Grønt skipsfartsprogram 2015 - . Grønt skipsfartsprogram er et offentlig-privat partnerskap med over 55 private aktører og elleve offentlige observatører.
8. Status 2016, Kystverket. Rapporten er bygget opp som en samling av fagartikler.
9. Kartlegging av innenlands bulktransport. Kystverket 2018.
10. Kartlegging av våtbulktransport i Norge. DNV-rapport 2021-0164 (Under arbeid)



asplan viak