



KYSTVERKET

Overføring av lange transporter

Et bidrag til en faglig vurdering av ambisjonen i Nasjonal Transportplan om overføring av 30% av lange veitransporter til sjø- og bane innen 2030 og 50% overføring i 2050.



KYSTVERKET



KYSTVERKET

Overføring av lange transporter

Et bidrag til en faglig vurdering av ambisjonen i Nasjonal Transportplan om overføring av 30% av lange veitransporter til sjø- og bane innen 2030 og 50% overføring i 2050.

ISBN: 978-82-93427-29-2
Forlagsnummer: 978-82-93427

Ålesund, Desember 2022



KYSTVERKET

Tittel	Overføring av lange transporter
Forfatter	Jens Aarsand Sæter
Dato	Desember 2022
ISBN elektronisk	978-82-93427-29-2
Prosjekt	Faglig vurdering av ambisjonen i Nasjonal Transportplan om overføring av 30% av lange veitransporter til sjø- og bane innen 2030 og 50% overføring i 2050.
Prosjektleder	Thorkel Christie Askildsen
Ansvarlig leder	Tore Relling
Emneord	Godsoverføring Transportmiddelfordeling Konkurransesevne Produktivitet
Ingress	Ambisjonen som fremgår av NTP 2022-2033 om å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen 2030, og 50 prosent innen 2050, framstår lite realistisk og hensiktsmessig. En dominerende andel av godstransporten både innen og til/fra Norge er transportmiddelsesifikk, i den forstand at denne ikke hadde funnet sted om den ikke foretas med valgte transportform. Konkurransesflatene mellom vei- og sjøtransport er små, og potensialet for godsoverføring er derfor begrenset. Analyser av framtidig teknologiutvikling trekker i retning av at veitransporten vil styrke sin konkurranseevne framover. Skal målsetningen om godsoverføring nås må det derfor rettes sterke virkemidler inn mot et lite segment av sjøtransporten. Det kan være kostnadskrevende og gå utover mulighetene for den grønne omstilling av sjøtransporten som helhet. Det framstår derfor mer hensiktsmessig å rette målsetninger inn mot det som faktisk er problemet, nemlig å redusere klima- og miljøbelastningen og andre skadekostnader fra godstransport. Hver transportform må utvikles med hensyn til både å ivareta samfunnets behov for klima- og miljøvennlig transport og næringslivets behov for effektive transportløsninger for sine varer. Å satse på sjøtransport krever at man har svar på den største utfordringen for sjøtransporten, som er utvikling og opptak av ny klima- og miljøvennlig teknologi, som kan redusere utslippene og øke næringens konkurranseevne.

Forord

I mandatet til *Utredningsgruppe for godstransport* i Nasjonal transportplan 2025-2036, under pkt. 8.4: Godstransport, eksport og industri, er det bedt om:

«.. en faglig vurdering av ambisjonen som fremgår av NTP 2022-2033 om å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen 2030».

Dette arbeidsnotatet er utarbeidet som innspill til Utredningsgruppen, med håp om at det kan komme til nytte i arbeidet.

I arbeidet med notatet har det vært nyttige diskusjoner i Team for Transportanalyse, Avdeling for Transportplanlegging og Mobilitet i Kystverket.

Notatet er skrevet av Jens A. Sæter. Bearbeiding av tallgrunnlag og fremstilling av figur 7 og 8 er gjort av Alexander Frostis. Thorkel C. Askildsen vært prosjektansvarlig for prosjektet, og bidratt med mange nyttige kommentarer til et tidligere utkast.

En spesiell takk til Kjell Werner Johansen ved Transportøkonomisk institutt og Magnus Utne Gulbrandsen ved Menon, som i siste fase av prosjektet har foretatt grundig gjennomlesing og kommet med mange gode og nyttige innspill og kommentarer.

Ålesund 2. desember 2022

Tore Relling
avdelingsleder

Jens Aarsand Sæter
seniorrådgiver

Sammendrag

EU sin strategi fra 2011 med godsoverføring fra veg til sjø og bane ble gjennom forrige NTP gjort til del av norsk samferdselspolitikk, uten at det er tilkjennegitt vurderinger om overførbarhet på bakgrunn av forskjeller mellom Norge og EU både når det gjelder forutsetninger og strategier. I NTP (2022-2033) påpekes det at transportmiddelfordelingen har vært påfallende stabil, og at forutsetningene for samfunnsøkonomisk lønnsom godsoverføring fra vei til sjø og jernbane forutsetter at en overføring faktisk gir lavere skadekostnader for samfunnet. Verken i forrige eller gjeldende NTP pekes det eksplisitt på teknologiutvikling som driver for å oppnå en overføring av lange transporter i tråd med ambisjonen. Det fremheves imidlertid at med bruk og utvikling ny teknologi som bygger opp under norsk klima- og miljøpolitikk, og tilrettelegging for grønn verdiskaping og grønne arbeidsplasser i maritim næring, kan maritim næring videreutvikle sitt konkurransefortrinn.

En dominerende andel av godstransporten både innen og til/fra Norge er transportmiddelspesifikk, i den forstand at denne ikke hadde funnet sted om den ikke foretas med valgte transportform. Transportkjøperne velger fritt sine transportløsninger i markedet utfra sine egne vurderinger av pris, tilgjengelighet, transporttid, forsendelsesfrekvens etc., og hvordan transporttilbudet passer inn i sine forsyningskjeder og leveransemønstre. Godset det konkurreres om, krever normalt minst en omlasting til/fra bil dersom det skal fraktes med skip eller jernbane. Omlastinger er kostbare og det kreves derfor lange transportavstander på skip eller jernbane for at dette skal være lønnsomt selv om disse transportformene kan ha lavere distanskostnader enn veitransporten. Transportprisene fastsettes i fungerende markeder med konkurranse som gir lav lønnsomhet for transportørene og det synes som veitransporten langt på vei dekker sine eksterne kostnader. Utfra dette vurderes ambisjonen om overføring av 30% av lange veitransporter til sjø- og bane innen 2030 og 50% overføring i 2050 hverken som hensiktsmessig eller realistisk.

Det er likevel viktig å arbeide for at hver transportform utvikles med hensyn til både å ivareta samfunnets behov for klima- og miljøvennlig transport og næringslivets behov for effektive transportløsninger for sine varer.

Det gjenkjennelige fra EU sin mobilitetsstrategi i NTP (2022-2033), er målsetning om å skape et fremtidsrettet, sikkert og grønt transportsystem. Overføringsstrategien har opphav i EU sin «Hvitbok» fra 2011, som nå er erstattet av EU sin mobilitetsstrategi, der den opprinnelige, kvantifiserte «modal shift ambisjonen» er lagt bort og erstattet av «co-modalitet» der hver transportform utnytter sine fortrinn.

Transportøkonomisk institutt utarbeider jevnlig framskrivninger for utviklingen i transport- og transportmiddelfordelingen som benyttes ved rulleringer av Nasjonal transportplan. Framskrivningene drives av vekst i befolkning og noe av inntektsvekst. I utredningen presiseres det at framskrivningene er gjort uten å ta hensyn til teknologiendringer, som automatisering og intelligente transportsystemer (ITS). Det er sannsynlig at denne typen teknologier vil trekke i retning av lavere tids- og miljøkostnader, og ytterligere vekst uansett transportform. I utredningene blir det imidlertid antydnet at det er sannsynlig at teknologiske innovasjoner av denne typen spesielt vil favorisere transport på vei. Prognosene for utviklingen i transport og transportmiddelfordelingen avviker klart fra den ønskede slutttilstanden som kommer til uttrykk i 30/50%-ambisjonen.

Konkurranseflater i godstransport innebærer at transportbrukerne har alternative transporttilbud som vurderes ut fra kostnad/fraktpris, kvalitet/regularitet og fysisk tilgjengelighet. Transporter ansett som velegnet for overføring er i hovedsak stykk gods i lastbærere som container, vekselflak og semitrailer. NTP-godsanalyse slo fast at konkurranseflatene mellom transportformene er relativt smale. Analysene viste at over 90 % av vegtransportens godsmengder er korte transporter knyttet til bygge- og anleggsarbeider og lokale varetransporter, utenriks bulktransport svarer for tett opptil 80 % av volumene på kjøll, og malm og andre bulkvarer for over 80 % av jernbanens transport. Skip utfører majoriteten av transportarbeidet, selv utenom petroleumsproduktene. Det transporterte godset er altså i stor grad transportmiddelspesifikt; det ville ikke bli fraktet malm til Narvik uten Ofotbanen, Hustadmarmor fra Møre uten sjø, eller massetransporter fra Follobanen uten vei.

Der det er konkurranseflater har anslagene for egnede avstander variert noe mellom utredninger, men generelt er det lange transporter som er aktuelle for overføring, på grunn av omlastningskostnadene da det som regel kreves en veitransport i minst en ende av transportene. Det er antydnet en minimumsdistanse fra rundt 400-600 km for sjøtransport, og fra 100-600 km for jernbane, der spredningen vil variere med behovet for distribusjonstransport.

Det ble vist til at det årlig blir transportert rundt 270 mill. tonn gods på vei i Norge, og at mellom 5 og 7 mill. tonn gods ble anslått å være overførbart, forutsatt sterke virkemidler.

Godsoverføringsstrategier har medført at intermodal containertransport har fått et særlig fokus, til tross for at dette segmentet volummessig utgjør kun 3 prosent av de samlede sjøtransportvolumene. Det er derfor fristende å påpeke at et stort fokus på overførbarhet, adressert til et segment av sjøtransporten som har en beskjedne størrelse i den store sammenhengen, gir en åpenbar risiko for at det oppstår en ubalanse i politikktutforming, ved at en uforholdsmessig stor del av tiltak og virkemidler rettes inn mot de segmenter der det er konkurranseflater mot vegtransport. Det reduserer muligheten til å oppnå de politiske målsettingene fordi potensialet for godsoverføring er lite.

Teknologiske endringer og innovasjoner vil være av stor betydning i fremtiden, på samme måte som det har vært av stor betydning i fortiden, ikke minst innen transportsektoren.

Teknologiutredningene i NTP har hatt en nokså sterk teknologisk orientering, i den forstand at de har beskrevet hvilke teknologier som trolig vil bli fremtredende innen transportsektoren i fremtiden (ITS, E-navigasjon, virtuell fjernstyring, autonomi osv). Den teknologiske utviklingen, med sterkt innslag av digitalisering, innebærer overgang fra analoge, mekaniske og manuelle løsninger, prosesser og systemer, til elektroniske og digitale løsninger, for å fornye, forenkle og forbedre. Det er imidlertid vanskelig å si hvor raskt de teknologiske endringene vil komme, og hvordan digitaliseringen eventuelt vil endre arbeidsdelingen mellom transportformene.

Digitaliseringen forutsetter investeringer som akkumulerer mer kapital, som kan gi behov for mindre arbeidskraft, i ytterste konsekvens er det ikke behov for arbeidskraft i det hele tatt. Forutsatt implementering av autonome systemer vil konkurranseflatene endre seg, men utskifting av gammel teknologi med ny vil trolig ta lengre tid innenfor sjøtransporten, hvor levetiden til skipene er flere tiår, mens lastebiler i langtransport skiftes ut etter 6-8 år.

Digitalisering og dekarbonisering er de to store drivere for endring innen sjøtransport. Dekarbonisering innebærer etablering av nye, utslippsfrie verdikjeder, med energibærere basert på fornybar energi, samt energieffektivisering og renseteknologier.

Sammen med elektrifisering er digitale teknologier avgjørende for å få til mindre utslipp. Samtidig gir digitaliseringen muligheter for nye forretningsmodeller, investeringer i kapital til erstatning for arbeidskraft osv. Ved siden av å være tett knyttet til dekarboniseringen, gir digitalisering av næringen nye muligheter for mer effektiv drift og økt verdiskapning. Som følge av klimapolitikk er dekarbonisering den aller største utfordringen for næringen. Digitalisering av drift og prosesser vil utvilsomt få svært stor effekt på måten selskapene drives på, og innvirke på både forretningsmodeller og investeringsbeslutninger. Dette er imidlertid bare ett element i skipsfartens største utfordring – som er å kutte utslippene i tråd med nasjonale og internasjonale utslippsbegrensinger i tråd med to-gradersmålet i Parisavtalen. Skip må derfor over på mer miljøvennlige fremdriftssystemer.

Sammenhengen mellom produksjon og faktorinnsats vil endres som følge av endringer i produksjonsteknologien, som ved siden av egenskapene ved realkapitalen også omfatter en rekke andre forhold som eksempelvis organisering og kompetanse.

En profittmaksimerende produsent vil fleksibelt tilpasse faktorinnsatsen utfra lønnsomhets-hensyn. I praksis skjer ikke dette i dag til dagtilpasninger, men heller som langsiktige endringer som utspiller seg over tid, og som aggregert kan utgjøre trender. Størrelsen på slike langsiktige endringer påvirkes nærmest per definisjon lite av kortsiktige variasjoner.

En videre utvikling mot autonomi innebærer fjernstyring av skip og i siste instans selvgående skip. For at det skal investeres i slike nye teknologier er det ikke nok at de teknologiske mulighetene finnes. Det må også være lønnsomt, og all erfaring med konkrete prosjekter hittil viser at prosjektene er tungt avhengige av tilskudd for å bli realisert. Investering i autonom teknologi på skipet vil i beste fall utgjøre kun en side av et nokså komplekst system bestående av kompatibilitet mot intermodale løsninger, rammebetingelser og infrastruktur, institusjonelle og strukturelle forhold. Grunnleggende sett er det likevel slik at investeringer i ny teknologi som eksempelvis autonomi er lønnsom dersom investeringene gir lavere enhetskostnader og bedre lønnsomhet. Dette har igjen betydning for konkurranseevnen fordi lavere enhetskostnader vil kunne gi en mer konkurransedyktig fraktpris. Det er derfor relevant å se nærmere på forholdet mellom teknologi og enhetskostnader, ut fra antakelsen om at den transportformen som har de sterkeste teknologi-innovasjonene og den laveste enhetskostnadsutviklingen, har et konkurransefortrinn.

Teknologisk utvikling vil få stor betydning for framtidens transportinfrastruktur og transportløsninger, både utviklingen av energibærere og framdriftsteknologi. Hvor raskt og sterkt disse teknologiske innovasjonene vil slå igjennom vil avhenge av «modenheten», dvs. hvor godt utviklet teknologien er, samt den kommersielle lønnsomheten av investeringer i ny teknologi. Dette er faktorer som er bestemmende for «market uptake».

Det er mye som tyder på at teknologiopptaket skjer langsommere innen sjø- enn veitransport. Analyser gjort i regi av Grønt skipsfartsprogram har vist at det finnes betydelige barrierer innen sjøtransport mot opptak av ny teknologi gjennom investeringer i ny tonnasje. Det pekes mellom annet på lang levetid på skipene, lav avkastning på investeringer i teknologi, vanskelig kravstilling i en internasjonalisert næring. Analysene viste at selv om det er en rekke støtteordninger for utbygging av infrastruktur og for å finansiere climateknologi ombord på skip, er opptaket av climateknologi relativt lite og øker sakte.

Automatisering og autonome skip får mye oppmerksomhet, både i media, samfunnet og blant aktører innen sjøfart og maritim industri. Alt tyder imidlertid på at den maritime sektoren fortsatt befinner seg i begynnelsen av transformasjonen sammenlignet med vegtransporten.

Sett i relasjon til 30-50% overføringsambisjonen anses det imidlertid som en nødvendig forutsetning at teknologiutvikling og teknologioptak innen den sjøbaserte transport- og logistikkjeden må bli langt sterkere enn for veitransporten. Et slikt scenario er vel ikke direkte sannsynlig, noe som gjør at realismen i 30-50% ambisjonen er lav.

Digitaliseringen gir tilgang på ny teknologi, men vil trolig ikke gi store nok utslag på konkurranseforholdet mellom vei og sjø til å ha en stor innvirkning på godsoverføring. Pilotprosjekter innen sjøtransport tyder tvert om på at teknologiløsninger som ligger høyt på «autonomitrappa» er kostbare og langt på vei umodne, har vært avhengig av store tilskuddsbeløp for å kunne realiseres, og det vil ikke ligge an til kommersiell innfasing i større skala på lang tid.

NTP-godsanalyse konkluderte med at en overføring av 30% av de lange transportene fra vei til sjø og bane ville kreve svært sterke virkemidler, som sannsynligvis ikke ville være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Tilgjengelige framskrivninger og prognoser er veldig vage i forhold til scenarier for endret transportmiddelfordeling som følge av teknologiutvikling og teknologiskift, men de trekker likevel i retning av at vegtransporten vil styrke sin posisjon, noe som også henger sammen med hvilke varegrupper som øker mest. Det innebærer at overføringsambisjonen blir stadig mindre realistisk.

Det er ikke funnet noen analyser som tyder på at rådende konkurranseforhold snus på hodet gjennom billigere, bedre og mer fleksibel sjøtransport.

Det er derfor ikke sannsynlig at den teknologiske utviklingen i seg selv vil endre konkurranseforholdet og transportmiddelfordelingen vesentlig. Tvert imot tyder de analysene som er gjort på at teknologiutviklingen favoriserer vegtransporten. Det er derfor ikke holdepunkter for at det er realistisk at ambisjonen skal kunne realiseres i en markedsløsning.

Overføringsambisjonen kan neppe være hensiktsmessig som styringsmål. Skipsfarten og nærskipfarten står overfor store utfordringer i å holde følge med nasjonale og internasjonale klimapolitiske målkrav til utslipp og dekarbonisering. Det primære må være å sikre og videreutvikle sjøtransporten der denne transportformen har sine fortrinn. «Modal shift» strategier gjør at policyutformingen ledes inn i et smalt spor, der det er konkurranseflater mellom sjø og veg. Mål og strategier må være realistiske for at de skal ha verdi som styringsmål. Målet må være mulig å oppnå, og de ressursene som brukes for å nå målet må være en god ressursanvendelse sett fra samfunnets side. EU har i sin mobilitetsstrategi også innsett dette og har lagt bort sin opprinnelige «modal shift ambisjon» med opphav i «Hvitboka» fra 2011. Også ut fra dette synes det naturlig at overføringsambisjonen tas ut av NTP ved neste rullering.

Innhold

Forord	i
Sammendrag.....	iii
Innhold.....	vii
1. Innledning.....	1
1.1 Overføringsambisjonene i NTP.	1
1.2 Metode.....	2
1.3 Problemstillinger presisert	2
2. Godsoverføring som strategi og/eller målsetting	3
2.1 Eksterne kostnader.....	4
2.2 EU sin nye mobilitetsstrategi.....	4
3. Prognoser for utviklingen i transport og transportmiddelfordelingen.....	7
3.1 TØI sine transportframskrivninger.....	7
3.2 Konkurransflater.....	8
3.2.1 Transportmiddelfordeling og overføringspotensiale.....	9
4. Fremtidens transport.....	13
4.1 Transport og teknologi	14
4.1.1 «Autonomi-trappa»	15
4.1.2 Yara Birkeland og ASKO.....	16
4.1.3 Ocean Infinity SeaShuttle	17
4.2 Ett nytt klima innen sjøtransport?	17
4.3 Dekarbonisering vs. digitalisering.....	18
4.4 Teknologi og produksjon	19
4.4.1 Hvordan kan autonomi innvirke på produktiviteten?	20
4.5 Teknologi-opptak	23
5. Vurderinger	27
5.1 Ambisjon og framskrivninger.....	27
5.2 Teknologiske endringer - endret transportmiddelfordeling?	27

5.3	Overføringsambisjonen som styringsmål?.....	30
Henvisninger		33

1. Innledning

I det pågående arbeidet med utarbeidelsen av Nasjonal transportplan 2025–2036 er det blant utredningsoppgavene bedt om:

«.. en faglig vurdering av ambisjonen som fremgår av NTP 2022-2033 om å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen 2030».

Målsettingen/ambisjonen om å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen 2030 og 50% i 2050, har vært med i de to siste rulleringene av NTP. Den har også fremkommet i Tildelingsbrevene til Kystverket, der det heter at Kystverkets arbeid med å utvikle og ta i bruk ny teknologi skal *«bidra til å nå regjeringens ambisjon om å overføre 30 pst. av alle lange veitransporter til sjø eller bane innen 2030»*. Den samme formuleringen har stått i de fire siste tildelingsbrevene (2019-2022).

Formuleringen i Tildelingsbrevene har utfordret Kystverket over flere år, og en har sett dette opp imot de aktiviteter Kystverket har som fremmer teknologiutvikling og -implementering på et bredt felt. Det har imidlertid vært utfordrende å se den direkte koplingen mellom overføringsambisjonen og Kystverkets arbeid med ITS, digitalisering og teknologiutvikling.

I denne oppsummeringen og analysen har formålet vært å anvende etablert kunnskap om godstransport, konkurranseflater og transportmiddelfordeling, og stille spørsmålet om det er grunn til å forvente at ny teknologi, i den tidshorisonten som det her er snakk om, skal kunne endre konkurranseflatene vesentlig.

1.1 Overføringsambisjonene i NTP.

I NTP 2018-2029 under pkt. 9.3: Ambisjonsnivå for godsoverføring fra veg til sjø og bane:

«Ett av ti mål i EUs hvitbok om transport (COM (2011) 144 final) er at 30 pst. av varetransporten over 300 km som i dag går på veg skal overføres til jernbane eller skip innen 2030, og mer enn 50 pst. innen 2050. (...) Regjeringen har som ambisjon å overføre 30 pst. av gods over 300 km fra veg til sjø og bane innen planperiodens utløp».

EU sin strategi fra 2011 med godsoverføring fra veg til sjø og bane ble gjennom forrige NTP gjort til del av norsk samferdselspolitikk, uten at det er tilkjennegitt vurderinger om overførbarhet på bakgrunn av forskjeller og likheter mellom Norge og EU, både når det gjelder forutsetninger og strategier.

I NTP (2022-2033), under pkt. 8.3.1: Ambisjoner på godstransportområdet, heter det:

«Godsoverføring mellom transportformene er et tiltak for å redusere skadekostnader og er mest relevant på noen lengre strekninger. På tross av en langvarig ambisjon om godsoverføring, har fordelingen mellom transportformene vist seg å være tilnærmet uendret siden 1970».

«Regjeringen har derfor som ambisjon å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen 2030».

Verken i forrige eller den någjeldende NTP pekes det eksplisitt på teknologiutvikling som driver for å oppnå en overføring av lange transporten i tråd med ambisjonen. Under pkt. 8.3.1: Godstransport på sjø -nærskipsfartsstrategi og nasjonal havneplan vises det imidlertid til den maritime stortingsmeldingen (Meld. St. 10 (2020-2021)). I denne belyses forutsetningene for å opprettholde næringens konkurranseevne, med fremtidsrettede rammevilkår som gir

muligheter til omstilling og nyskaping, store reduksjoner i utslipp og økt digitalisering. I NTP (2022-2033) sies det at bruk og utvikling ny teknologi, som bygger opp under norsk klima- og miljøpolitikk, og tilrettelegging for grønn verdiskaping og grønne arbeidsplasser i maritim næring, kan maritim næring videreutvikle sitt konkurransefortrinn. Det vises også til at maritim næring benytter en rekke virkemidler for innovasjon og nyskaping fra ulike deler av virkemiddelapparatet, som inkluderer både generelle og sektorspesifikke programmer i Norges forskningsråd, Innovasjon Norge og Enova.

1.2 Metode

Trekker man linjene tilbake til NTP-godsanalyse, videre til faglig grunnlag for ny nærskipstransportstrategi, og over til NTP (2022-33) Godsgruppe, har forutsetninger og muligheter for godsoverføring stått svært sentralt i alle disse. Temaet er altså svært godt behandlet og belyst i Transportetatens utredninger. I tillegg til mange andre relevante referanser innen forskning og utredning, innen gods- og transportmarkedsanalyser, konkurranseflater, mv, foreligger det et betydelig kunnskapsgrunnlag som kan benyttes til å utlede faglige vurderinger av overføringsambisjonene i NTP. Det å foreta en oppsummering og samling av denne kunnskapen, som til dels ligger fragmentert, har utgjort et hovedspor i det metodiske opplegget.

I et mellomlangt tidsperspektiv, som tiårene frem mot 2050 utgjør, melder spørsmålet seg om det kan skje teknologiske innovasjoner som endrer forutsetningene for godsoverføring. Teknologi var et sentralt utredningsområde i forbindelse med utarbeidelsen av gjeldende NTP. ITS, autonomi, sanntidsinformasjon for alle transportformer, E-navigasjon, tilstandsovervåkning og trafikkstyring, er eksempler på teknologiske innovasjoner som forventes å få stor betydning, og som vil endre transportformene. Om teknologiske innovasjoner skal få vesentlig betydning for transportmiddelfordelingen, innebærer det at teknologien gir opphav til en forskyvning av konkurranseforholdet mellom transportformene. Dette er en problemstilling som heller ikke er ny, og det foreligger analyser som konkluderer i forhold til tender, trendbrudd og såkalt disruptjon¹. Med støtte i økonomisk produksjonsteori og vekstteori vil det bli forsøkt utledet innsikter som også kan være til hjelp i vurderingene.

1.3 Problemstillinger presisert

Med utgangspunkt i NTP 2022-2033 sin ambisjon om å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen 2030 og 50% i 2050:

1. Er prognoser for transportutvikling og transportmiddelfordeling forenlig med overføringsambisjonen?
2. Er det sannsynlig at teknologisk utvikling kan gi opphav til en ny arbeidsdeling mellom transportformene, og dermed nye forutsetninger for transportmiddelfordelingen?
3. Er 30-50% ambisjonen et hensiktsmessig styringsmål i samferdselspolitikken?

¹ En **disruptiv innovasjon** (også kjent som en «*banebrytende*» innovasjon) er nyskaping som forstyrrer et eksisterende marked ved å gjøre en eksisterende forretningsmodell irrelevant. Begrepet ble innført av [Clayton M. Christensen](#) i 1995, og brukes for å beskrive innovasjoner som gir bedre og billigere produkt eller en tjeneste.

2. Godsoverføring som strategi og/eller målsetting

En sentral samferdselspolitisk målsetting er å redusere de kostnadene som godstransporten påfører samfunnet. Siden de samfunns påførte kostnadene har vært forutsatt å være lavere for sjø og bane sammenliknet med vei, virker det logisk å forsøke å utløse samfunnsgevinster ved overføring av transporter fra vei til sjø og bane. Godsoverføring fra vei til sjø og bane har vært et politisk mål siden 1990-tallet² i mange europeiske land, og satsingen på dette i Norge har vært inspirert av internasjonale trender og ordninger. I utgangspunktet er det lite hensiktsmessig å rette en målsetning mot et konkret virkemiddel eller tiltak som godsoverføring er på et overordnet nivå. Et tiltak er et middel for å løse et problem og bør aldri bli et mål i seg selv. Det egentlige målet er å redusere miljøbelastningen, klimautslippene og skadekostnadene ved godstransport. Dersom teknologiutviklingen fører til at veitransport blir utslippsfritt og vesentlig tryggere så kan en påtvunget godsoverføring gi økte utslipp og skadekostnader. Mål bør derfor rettes mot å løse det reelle problemet, som er å redusere skadekostnadene ved godstransport.

I forbindelse med NTP 2014-2023, ble det varslet en satsing på 3 milliarder over en tiårsperiode for å flytte mer gods fra vei til sjø gjennom utvikling av nærskipsfarten. Til grunn for dette lå Regjeringens strategi for økt nærskipsfart og mer gods på sjø, der tiltakene i hovedsak var satsing på tilskudd som virkemiddel (Sæter mfl. 2022). Dette føyer seg inn i en internasjonal trend, med tilskuddsordninger med formål å fremme overføring av gods.

- ✓ **Marco Polo:** Programmet ga støtte til godsoverføringsprosjekter basert på et tilskudd pr overført tonnkm. Rundt 2 mlrd i støtte til 225 prosjekter, hvorav 12 norske (Haram 2014).
- ✓ **Ecobonus-(Italia):** Incitament rettet inn mot lastebiltransportørene, for å få dem til å velge RoRo/RoPax-løsninger fremfor å velge landeveien.
- ✓ **The Haven Gateway Partnership:** North Essex and South Suffolk i England, der havnene Harwich og Felixstove inngår. Rettet mot innenriks distribusjon av containerisert importgods.
- ✓ **The Waterborne Freight Grant Scheme:** Britisk tilskuddsordning som er tilpasset EØS-avtalens retningslinjer for maritim støtte - rederier er mulige tilskuddsmottakere.

Kystverket har fra 2015 etablert og forvaltet tre ulike tilskuddsordninger, som på ulikt vis har hatt som formål å fremme sjøtransporten, og derigjennom overføring av gods fra vei til sjø. Tilskuddsordningen for nærskipsfart ble etablert i 2017 etter mønster fra den britiske *The Waterborne Freight Grant Scheme*.

Også andre virkemidler har vært fremmet i NTP-sammenheng, eksempelvis veitilknytning til havn, men i de to siste NTP-rulleringene har tilskudd vært skjøvet fremst blant tiltakene. Mjøsund mfl. (2019) kartla dagens virkemidler for godsoverføring i de nordiske landene. Scenariot som gir mest godsoverføring fra veg til sjø og bane består av en tiltakspakke der man innfører økte tilskuddsordninger for sjø og bane som gjelder i hele Norden, samt innføring av en økt kilometeravgift på veg i hele Norden. Riksrevisjonens (2018) undersøkelse av måloppnåelse i transportpolitikken konkluderte med at målet om overføring av godstransport fra vei til sjø og bane ikke var nådd.

I NTP 2022-2033 blir det pekt på tiltak for godstransport på sjø i nærskipsfartsstrategien (kap. 8.3.2) og for godstransport på bane (kap 8.3.4). Selv om alle tiltakene i Nærskipsfartsstrategien vil bidra til å styrke sjøtransporten, og understøtte NTP-målene på klima/miljø, fremkommelighet og sikkerhet, er det særlig videreføring av eksisterende tilskuddsordning for

² Betydningen av godsoverføring er omtalt i alle de nasjonale transportplanene, altså fra 2002 og fremover.

nærskipsfart som har en direkte tilknytning til ambisjonen om godsoverføring. Tilskuddsordningen for investering i effektive og miljøvennlige havner er en ordning som indirekte er rettet mot godsoverføring, gjennom effektivisering av logistikkjeden. I NTP 2022-2033 er det lagt opp til å bevilge 2,6 mrd kr i planperioden fordelt på disse to tilskuddsordningene.

2.1 Eksterne kostnader

Analyser av de marginale eksterne kostnadene for sjøtransport har vist at disse er lavere for sjø og bane sammenliknet med vei, og at samfunnet da kan oppnå en gevinst ved overføring av godset til en transportform med lavere skadekostnader (Thune-Larsen et al (2014), Magnussen et al (2015)). I nyere analyser er forskjellene mindre (Rødseth et al., 2019). Det er også stor spredning i tallmaterialet, som tilsløres når det benyttes gjennomsnittstall. Det innebærer at enkelte skip har utslipp som ligger til dels vesentlig høyere sammenliknet med veitransport. Den såkalte MRV-forordningen innført av EU, er et system for overvåkning, rapportering og verifisering av klimagassutslipp fra sjøtransport³. Rederier registrerer og rapporterer drivstoff-forbruk, kapasitetsutnyttelse og klimagassutslipp på seilaser til, fra og innad i EU/EØS området, og det gjør det mulig å identifisere utslippene til enkeltskip. Sammenliknet med utslippskoeffisientene som inngår i de marginale eksterne kostnadene, er dette et system som muliggjør mer spesifikke vurderinger av om det er en utslippsgevinst ved overføring av gods fra vei til sjø (Frostis 2022).

Ved siden av utslipp utgjør ulykker samfunnets største ulempe ved godstransport. Høy beregnet samfunnsnytte av godsoverføring har gitt Kystverkets Tilskuddsordning for Nærskipsfart en berettigelse. Ordningen ble innført i 2017, og det har skjedd en utvikling av kunnskapsgrunnlaget for marginale eksterne kostnader etter dette. Nye grunnlagsdata for marginale eksterne kostnader ved henholdsvis vei- og sjøtransport gir en vesentlig lavere beregnet samfunnsnytte ved godsoverføring.

2.2 EU sin nye mobilitetsstrategi

EU-kommisjonen vedtok i 2020 en ny mobilitetsstrategi (European Strategy for a Sustainable and Smart Mobility)⁴, som erstattet den såkalte Hvitboken fra 2011. Mobilitetsstrategien blir det førende policydokumentet fra EU på transportområdet i årene fremover. Den nye strategien har som målsetning å skape et fremtidsrettet, sikkert og grønt transportsystem. Den inngår som et av Kommisjonens tiltak under Green Deal, som er EU sitt klimanøytralitetsprogram⁵.

Hovedpunktene i den nye mobilitetsstrategien er:

Innen 2030:

- Minst 30 millioner nullutslippsbiler vil være i drift på europeiske veier
- 100 europeiske byer vil være klimanøytrale.
- Høyhastighets togtrafikk vil doubles over hele Europa
- Planlagte kollektive reiser for reiser under 500 km skal være karbonnøytrale

³ Monitoring, Reporting and Verifying

⁴ [Mobility Strategy \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/mobility-strategy)

⁵ [A European Green Deal | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/green-deal)

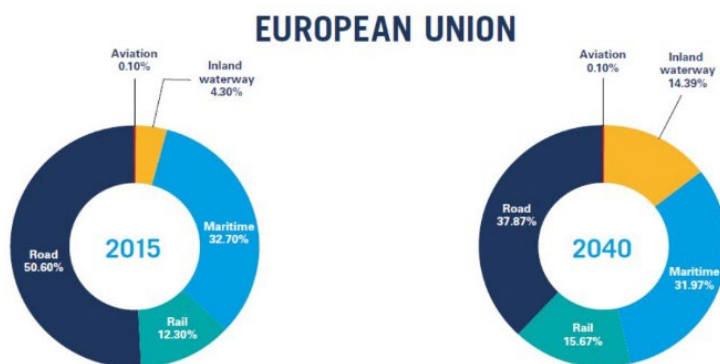
- Automatisert mobilitet vil bli distribuert i stor skala
- Nullutslipps fartøy vil være markedsklare

Innen 2035: Nullutslipps store fly vil være markedsklare

Innen 2050:

- Nesten alle biler, varebiler, busser samt nye tunge kjøretøy vil være nullutslipp
- Dobling av godstrafikk med tog
- Økt satsing på multimodal transport, bl.a gjennom forslag til tiltak for å få til et modalt skifte fra vei til jernbane og innenlandske vannveier
- Et fullt operativt, multimodalt transeuropeisk transportnettverk (TEN-T) for bærekraftig og smart transport med høyhastighetstilkobling

Det ser ut til å være lite igjen av den opprinnelige strategien med ambisjon om å overføre 30 pst. av varetransporten over 300 km fra veg til jernbane eller skip innen 2030, og mer enn 50 pst. innen 2050. Det elementet av godsoverføring som er i den nye mobilitetsstrategien, er målsettingen om å øke godstrafikken med tog og utbygging av transporttilbudet på



innenlandske vannveier. Dette illustreres i figur 1, med prognoser for endringer i transportmiddel-fordelingen innen EU. Satsingen på godstransport med tog forventes å gi større markedsandeler, og det forventes særlig en vekst i innenlandske vannveier.

Figur 1: Prognoser for transportmiddelfordeling –

Tonnm. Transport av gods internt i EU. (Schroder-Hinrichs, J.U mfl., 2019).

Sentralt i EU sin mobilitetsstrategi står internalisering av de eksterne kostnadene forbundet med transport. Skipsfarten planlegges innlemmet i EUs klimakvotesystem (ETS)⁶ og det legges opp til en reduksjon i antallet frie ETS-kvoter til luftfarten. ETS for hhv. skipsfarten og luftfarten skal koordineres på globalt nivå, med en særlig henvisning til de pågående arbeidet i IMO og ICAO⁷. Videre er det økt fokus på de særlige transportutfordringene i byer, med lokal luftkvalitet, kø og bedre kollektivtransporttjenester. Gjennom strategien vil Kommisjonen også ta initiativ til å regulere havnetilgang for de mest forurensende skipene og krav til bruk av landbasert strøm i havner.

Det gjenkjennelige fra EU sin mobilitetsstrategi i forhold til NTP (2022-2033), er målsetningen om å skape et fremtidsrettet, sikkert og grønt transportsystem. Men der EU har lagt bort sin opprinnelige «modal shift ambisjon» med opphav i «Hvitboka» fra 2011, er denne overføringsambisjonen fremdeles en del av nasjonal transportplan.

⁶ [EUs system for klimakvoter - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)

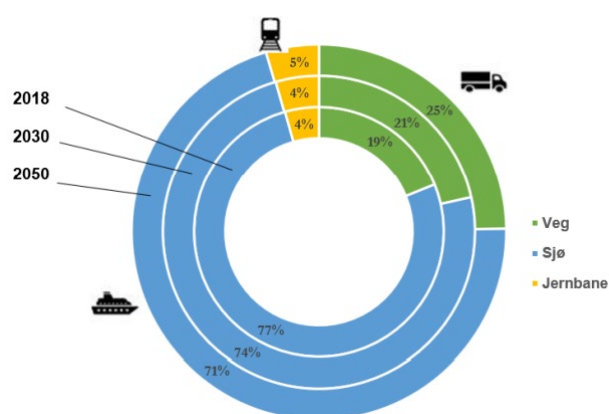
⁷ Den internasjonale sjøfartsorganisasjonen (IMO) og Den internasjonale organisasjonen for sivil luftfart (ICAO)

3. Prognoser for utviklingen i transport og transportmiddel-fordelingen

I forbindelse med rullering av NTP utarbeides prognoser for transportutviklingen generelt og i transportkorridorer og byområder⁸. Som grunnlag for utarbeidelsen av gjeldende NTP ble det utarbeidet prognoser for 2050 som viste betydelig vekst, men små endringer i transportmiddelfordelingen.

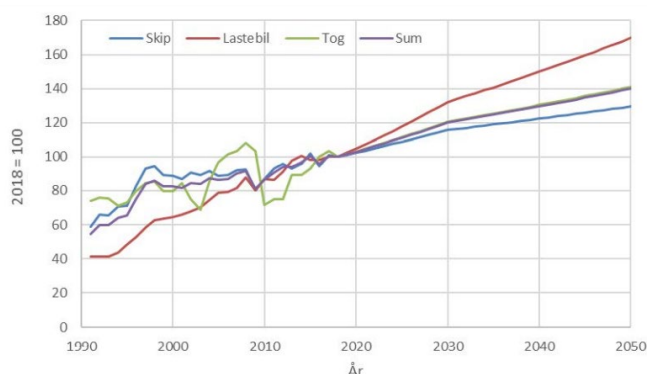
3.1 TØI sine transportframskrivninger

Transportøkonomisk institutt utarbeider jevnlig framskrivninger for utviklingen i transport- og transportmiddelfordelingen som benyttes ved rulleringer av Nasjonal transportplan. Figur 2 viser fordeling av transportarbeid på norsk område i 2018, samt estimert fordeling i 2030-2050. Figuren viser at transportarbeid på veg beregnes å øke mest i framskrivingsperioden, etterfulgt av jernbane, mens sjøtransport har lavest forventet vekst.



Figur 2: Fordeling av godstransportarbeid på norsk område i 2018 og framskrevet til hhv 2030 og 2050, ekskl. transitt av malm, råolje og naturgass. Madslie og Hovi (2021).

Figur 3 viser historisk utvikling i transportarbeidet og estimert utvikling fra 2018 på norsk område med en indeks der 2018=100.



Figur 3: Historisk og estimert utvikling i transportarbeid (tonnkilometer) per år. Eksklusive råolje og naturgass. Indeks 2018=100. Madslie og Hovi (2021).

Resultatet av framskrivingene viser at den beregnede andelen av transportarbeidet som går på veg øker fra 19% i 2018, til 21% i 2030 og 25% i 2050. Jernbane får litt høyere andel i 2050, mens sjøtransporten

taper markedsandeler.

I grunnlaget for utarbeidelse av NTP 2022-33 (oppdrag 2) poengteres det at framskrivingene i all hovedsak ikke fanger opp teknologiske endringer og trendbrudd. De er en *prediktiv* framskriving av hva som kan forventes fremover på bakgrunn av hva som har skjedd tidligere. Framskrivningene drives av forventet vekst i geografisk fordeling av befolkningen og

⁸ Se f.eks. Nasjonal transportplan 2022-2033: Oppdrag 3. Utfordringer i transportkorridorer og byområder

inntektsvekst, forventet prisutvikling, utvikling av infrastrukturen mv. I utredningen sies det at framskrivningene er gjort uten å ta hensyn til teknologiendringer, som automatisering og intelligente transportsystemer (ITS). Det er sannsynlig at denne typen teknologier vil trekke i retning av lavere tids- og miljøkostnader, og ytterligere vekst uansett transportform. I utredningene blir det imidlertid antydnet at det er sannsynlig at teknologiske innovasjoner av denne typen spesielt vil favorisere transport på vei. Framskrivningene av utviklingen i transport og transportmiddelfordeling avviker klart fra den ønskede slutttilstanden som kommer til uttrykk i 30/50%-ambisjonen. Dersom man skal foreta en *preskriptiv* framskriving av hvordan man kan komme dit, må det innebære at sjø og bane vinner markedsandeler innenfor de segmenter der det er konkurranseflater. Det kan også tenkes at ny teknologi gir opphav til en endret arbeidsdeling mellom transportformene, og således bidra til et trendbrudd ved at konkurranseflatene utvides. Dette er to kjernespørsmål som blir tatt opp igjen lenger fremme i notatet, men fokuset rettes mot at en eventuell konkurransevridding forutsetter en langt sterkere produktivitetsutvikling innenfor sjø og bane sammenliknet med vei, altså en endret utvikling i transportformenes relative produktivitet.

3.2 Konkurranseflater

Et tradisjonelt spørsmål som har vært reist i mange tidligere analyser er hvor langt et tonn må fraktes før det er lønnsomt å overføre det fra vei til sjø og bane? Konkurranseflater i godstransport innebærer at transportbrukerne har alternative transporttilbud som vurderes ut fra kostnad/fraktpris, kvalitet/regularitet og fysisk tilgjengelighet. Transporter ansett som velegnet for overføring er i hovedsak stykkgoods i lastbærere som container, vekselflak og semitrailer (Hovi og Grønland, 2011).

NTP-godsanalyse (Marskar, mfl., 2015) slo fast at konkurranseflatene mellom transportformene er relativt smale. Analysene viste at over 90 % av vegtransportens godsmengder er korte transport knyttet til bygge- og anleggsarbeider og lokale varetransporter, utenriks bulktransport svarer for tett opptil 80 % av volumene på kjøøl, og malm og andre bulkvarer for over 80 % av jernbanens transport. Skip utfører majoriteten av transportarbeidet, selv utenom petroleumsproduktene. Det transporterte godset er altså i stor grad transportmiddelspesifikt; det ville ikke bli fraktet malm til Narvik uten Ofotbanen, Hustadmarmor fra Møre uten sjø, eller massetransporter fra Follobanen uten vei.

I det faglige grunnlag for ny nærskipfartsstrategi (Kystverket 2018) ble det fastslått at det innen de markedssegmenter og transport der nærskipfarten har sine klare fortrinn, er konkurranseflatene mot andre transportformer begrenset. Det ble for øvrig poengtert viktigheten av at en nærskipfartsstrategi innrettes mot å styrke nærskipfartens fortrinn generelt. Det er lett å se at en mer effektiv og bedre tilrettelagt sjøtransport vil øke sjøtransportens konkurranseevne blant vareiere og transportkjøpere innenfor de vareslag og næringer som er avhengig av sjøtransport. En mer konkurransedyktig sjøtransport vil for disse gi bedre og billigere transport som vareinnsats, og således bidra til å styrke disse næringene, som igjen fører til økt etterspørsel etter sjøtransport.

En strategi vil bli for smalt innrettet om den fokuserer for sterkt på segmenter og transport der det er konkurranseflater mot vei. Strategiske utviklingsgrep må innrettes mot mer enn tiltak for godsoverføring fra vei til sjø, og må ses i sammenheng med lokal verdiskaping og næringsvirksomhet langs hele kysten (Kystverket 2018). I NTP (2022-33) Godsgruppe sin rapport (Vartdal m.fl., 2020), ble det også slått fast at konkurranseflatene mellom

transportformene er begrenset, og at de ulike transportformene er integrert med bakenforliggende produksjonssystemer som trekker veksler på transportformenes fortrinn. Dette refereres gjerne til som «vareeierperspektivet», som innebærer mellom annet at markedet prioriterer unimodale transporttilbud i den grad det er mulig, da disse unngår omlastinger og dermed har lavest kostnader. For velfungerende vei- og sjøtransport er et høyt antall laste- og lossepunkter sentralt, noe som medfører geografisk nærhet mellom transportkjøpere og transporttilbud. Et klart uttrykk for sjøtransportens fortrinn er at rundt 85% av samlet, norsk transportarbeid går på sjø, en andel som har holdt seg svært stabil over lengre tidsrom. Sjøtransportens fremste fortrinn er frakt av mye gods til lave enhetskostnader, lavere energibruk og utslippsfaktorer pr transportert enhet, gitt høy kapasitetsutnyttelse. Markedet, eller nærmere bestemt de aktørene som etterspør transporttjenester, vil i ulik grad vektlegge fraktpris, frekvens, regularitet, transporttid, men også tilgjengelighet.

Der det er konkurranseflater har anslagene for egnede avstander variert noe mellom utredninger. Generelt er det lange transporter som er aktuelle for overføring på grunn av omlastningskostnadene. Hovi og Grønland (2011) antydte en minimumsdistanse fra rundt 400-600 km for sjøtransport og fra 100-600 km for jernbane og variere med behovet for distribusjonstransport. Grønland m.fl. (2014) antyder en grense mellom 250-300 km, riktignok med forbehold om transportmidlenes fyllingsgrad. Grensen på 300 km kan finnes igjen i utredninger som DNV GL (2016).

Samfunnets største ulemper ved vegtransport er ulykker og skadelige utslipp, men disse samfunnskostnadene har vært avtakende over flere tidligere planperioder, særlig på grunn av bedre teknologi og infrastruktur. Teknologit utviklingen betyr blant annet at klimagassutslipp og trafiksikkerhet vil svekkes som argumenter for godsoverføring fra vei. En fortsatt reduksjon i transportens samfunnspåførte kostnader er stadig like viktig, fordi godstransporten på veg vil ha ulemper selv med nullutslipp og ulykkestall nær null. Økt befolkningsvekst og sentralisering rundt de store byene øker arealkonflikter og miljøulemper. Arealer til økt kapasitet ved havner, jernbaneterminaler og vegnett, samt lokalisering av transportintensiv aktivitet nær disse, konkurrerer med andre samfunnsbehov. Disse utfordringene som er store i dag, vil fortsette å øke i omfang mot 2030 og 2050. Dette viser at godsoverføring fra vei til sjø, også for korte transporter (under 300 km), kan være et fornuftig og aktuelt virkemiddel for å løse problemer i konkrete sammenhenger, men ikke er mål i seg selv.

Transportmiddelfordelingen kan betraktes som et resultat av markedsaktørenes frie valg av transportløsning på aggregert nivå. Analyser har vist at det er en påfallende stabilitet i den relative transportmiddelfordelingen og at det er smale konkurranseflater mellom transportformene.

3.2.1 Transportmiddelfordeling og overføringspotensiale

NTP-godsanalyse (2015) viste at arbeidsdelingen mellom transportformene har vært stabil over lange tidsrom. Dette ble forklart med at de ulike transportformene har tilpasset seg markeder der de i liten grad konkurrerer mot hverandre. Hovedmengden av norsk godstransportarbeid er store volumer av lavverdivarer fraktet med skip over lange avstander. Over 90 % av vegtransportens godsmengder er knyttet til korte transporter i forbindelse med bygge- og anleggsarbeider og lokale varetransporter. Det ble imidlertid påpekt at lastebilens markedsandeler er i vekst.

Et viktig kunnskapsbidrag fra arbeidet med Godsanalysen for NTP 2018-2027 er at transportmiddelfordelingen blir primært endret som følge av endringer i underliggende produksjons- og etterspørselsforhold. Før NTP godsanalyse (2015) var det vanlig å tenke at transportformene konkurrerte om godset, og at nær sagt alt gods i prinsippet var overførbart. I NTP Godsanalyse ble det vist til at det årlig ble transportert rundt 270 mill. tonn gods på vei i Norge, og rundt 20 mill. tonn av dette var transporter over 300 km. Forutsatt sterke virkemidler ble det anslått at mellom 5 og 7 millioner tonn av de lange transportene kunne være overførbare, men med utgangspunkt i samfunnsøkonomisk lønnsomhet ble overføringspotensialet vurdert som lavere enn dette. (Marskar mfl., 2015).

Volumveksten i hver av transportformene, i et tidsperspektiv frem mot 2030-2050, vil bli langt større enn overføringspotensialet. Det blir videre påpekt at potensialet for overføring av gods er størst for samlast, og gods som blir fraktet med container innenlands, tømmer overført til jernbane, fersk fisk og andre termovarer innenlands og utenriks. Overføringspotensialet til sjø er i all hovedsak knyttet til kystlast, det vil si lange godstransporter mellom kommuner nær større kystbyer, både i Norge og de nærmeste naboland (Haram mfl., 2015).

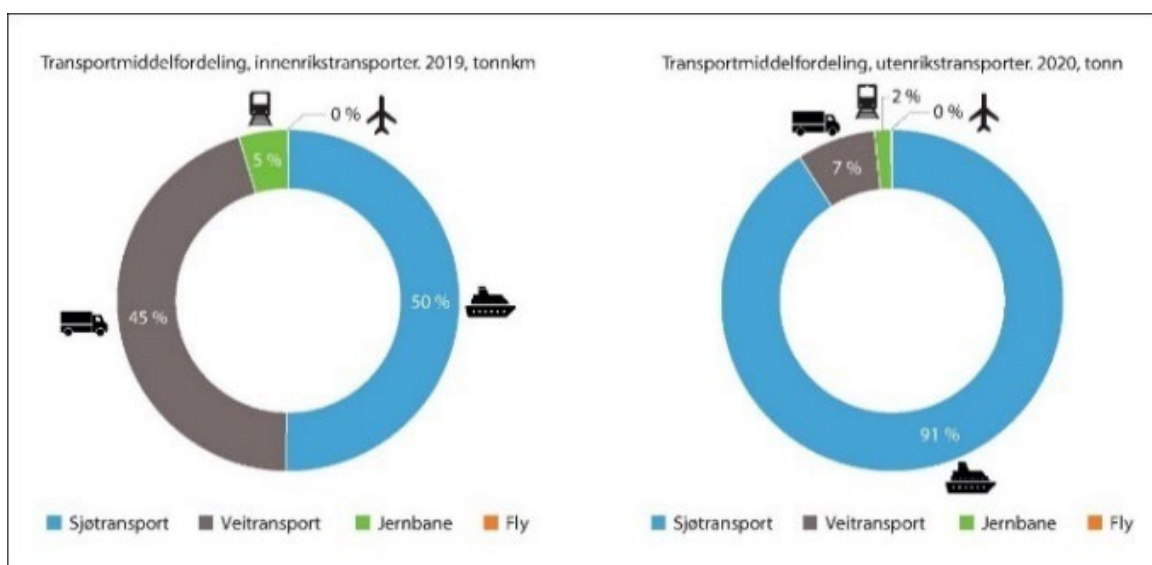
De relative andelene vil ligge rimelig fast hvis den relative arbeidsdelingen mellom transportformene ikke endres vesentlig. Et spørsmål i tilknytning til dette er hvilke vareslag som får den relativt største økningen framover. Dersom produksjonen av typisk sjøtransportert gods som bulkvarer, stein sand, kjemikalier osv, som produseres, lagres eller forbrukes ved kysten, øker mer enn konsumvarene hvor det konkurranseflater, kan sjøtransporten få økt markedsandeler uten at det er snakk om godsoverføring i markeder der det er konkurranseflater. Kanskje er det mest realistisk at utviklingen blir motsatt, men perspektivet er fortsatt relevant. Dersom overføringsambisjonen skal innfris må den relative arbeidsdelingen mellom transportformene endres vesentlig i favør av sjø og bane.

NTP-Godsanalyse (2015) drøfter ikke scenarier for teknologiutvikling og teknologiskift som endrer grunnleggende på forutsetningene for den innbyrdes arbeidsdelingen mellom transportformene. Produktivitetsutviklingen, blant annet som følge av investeringer i ny teknologi, vil imidlertid bli en nøkkelfaktor i forhold til ambisjonen i NTP om 30% overføring av lange transporter til sjø- og bane innen 2030 og 50% i 2050.

I Vartdal mfl. (2020) ble det gitt en grundig analyse av godsoverføring og intermodale transporter som transportpolitisk mål. Et hovedpoeng er at godsoverføringsstrategier har medført at intermodale containertransporter har fått et særlig fokus, til tross for at dette segmentet volummessig utgjør kun 3 prosent av de samlede sjøtransportvolumene. Det er derfor nødvendig å påpeke at et stort fokus på overførbarhet innen et segment av sjøtransporten som har en beskjeden størrelse i den store sammenhengen, gir en åpenbar risiko for at det oppstår en ubalanse i politikkutforming. Innen markedssegmenter og transporter der nærskipsfarten har sine klare fortrinn, er det begrensede konkurranseflater mot andre transportformer. Det er viktig at en nærskipsfartsstrategi innrettes mot å styrke nærskipsfartens fortrinn, også innen segmenter og transporter der det ikke er konkurranseflater mot vei. Det er et viktig poeng at en nærskipsfartsstrategi må innrettes mot mer enn tiltak for godsoverføring fra vei til sjø, og at den ses i sammenheng med lokal verdiskaping og næringsvirksomhet langs hele kysten av Norge. Ved utforming av virkemidler rettet mot nærskipsfart bør man ikke favorisere ett segment til fordel for andre. Dette peker i retning av at man bør innrette strategier og tiltak som mer generelle rammebetingelser for nærskipsfarten.

Dette er noe av årsaken til at Kystverket ofte har valgt innretningen *næringslivets transporter* i studier av de sjøbaserte transport- og logistikkjedene⁹.

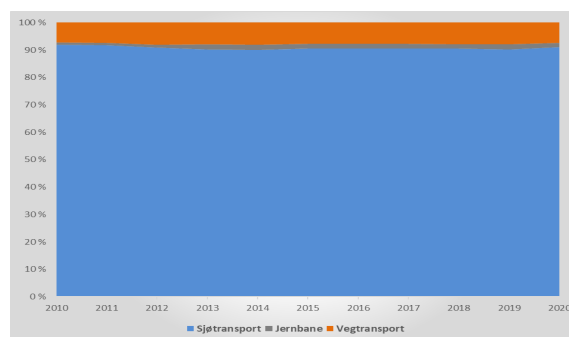
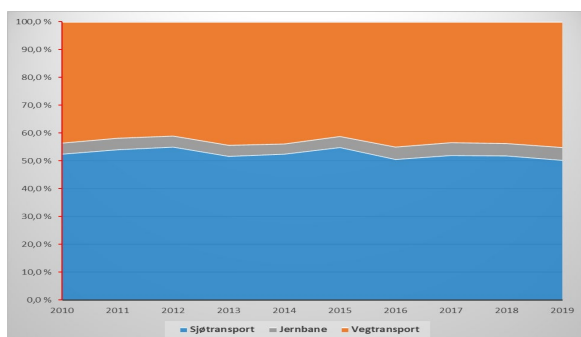
Figur 4: Transportmiddelfordeling (NTP 2022-33)



Figur 4 viser innenriks transportarbeid og utenriks transportvolum fordelt på transportmidler. Figuren viser ganske klart at det er vei og sjø som er de dominerende transportformene.

Før NTP godsanalyse (2015) var det vanlig å tenke at transportformene konkurrerte om godset, og at alt gods i prinsippet var overførbart. Dette er en tanke som nå (eksempelvis Kystverket 2018) er forlatt. Det er nå solid dokumentert at transportmiddelfordelingen er påfallende stabil, ved at kun en svært liten del av de samlede godsmengdene som fraktes kan regnes som overførbare. Konkurransesflatene mellom sjø- og landtransport for godstransporten gjelder i all hovedsak containertransport. Selv om det finnes unntak som at man i noen sammenhenger diskuterer mulighetsrommet for overføring av korte bulktransporter til sjø, er hovedbildet at overføringspotensialet først og fremst er knyttet til containertransporten, som i sum utgjør omtrent 2% av det samlede transportarbeidet.

Oslo havn er størst i Norge på containergods, men gods i container utgjør bare 30 % av godsmengden i Oslo havn. Store deler av dette er utenlandstrafikk, som ikke er i konkurranse med veitransport.



⁹ Kystverket/DNV referanser til segmentstudiene.

Figur 5: Innenrikstrafikk og Utenrikstrafikk. Innenriks transportarbeid (tonnkilometer) til venstre og tonn transportert utenriks til høyre. (Kilde: Farstad et al 2021, SSB Utenrikshandelsstatistikk)

Transportmiddelfordelingen er svært stabil, men påvirkes noe av svingningene i ulike varemarkeder: Når oljeeksporten blir redusert går sjøtransporten ned, men godset er ikke overført til veg av den grunn. Markedsandelen til sjøtransport innenriks ligger på drøyt 50% (tonnkilometer), utenriks på ca 90% (tonn). Et eksempel på sjøtransportens posisjon er en mineralbedrift i Rogaland som alene eksporterer 13 mill tonn årlig. Det tilsvarer volumet på all eksport og import til Norge med lastebil (DNV GL, 2020). Eksempelet er en god illustrasjon på et segment der sjøtransporten er nærmest enerådende, da det vanskelig kan tenkes at disse mineraltransportene skal kunne gå på vei. Målsettingen, eller ambisjonen, om overføring av de lange transportene (over 300 km) retter seg altså mot en svært liten andel av det samlede transportarbeidet. Det er dette begrensede segmentet, de lange containertransportene og overføringsambisjonen retter seg mot. NTP godsanalyse sitt anslag på potensialet var 5-7 mill. tonn årlig for sjø og bane.

Askildsen (2016) var den første utredningen som ble gjort som grunnlag for innføring av Tilskuddsordning for effektive og miljøvennlige havner. Rapporten viser til at det ble identifisert 17-20 millioner tonn stykkgoods som årlig transporteres med lastebil mer enn 300 km og skal mindre enn 25 km fra havn i Norge. NTP Godsanalyse anslo at omkring 30 % av denne godsmengden er overførbart til sjø (Marskar et al., 2015), herav anslaget på 5-7 mill. tonn overførbart gods. Overførbart gods betyr ikke uten videre lett overførbart gods. NTP-godsanalyse betonte behovet for svært sterke virkemidler. Askildsen (2016) trekker opp en rekke faktorer som forklarer kompleksiteten, mulighetene og begrensningene knyttet til overføring av stykkgoods. Mannskapskostnadene er den mest betydelige kostnads-komponenten for skipenes operasjon i dag. Teoretisk vil høyautomatiserte og autonome skip derfor kunne gi vesentlig reduksjon i mannskapskostnadene, og kan således gi en forbedret konkurranseevne. Høyautomatiserte og autonome skip krever imidlertid også at havner og alle ledd i den sjøbaserte transport og logistikkjeden er på samme teknologiske nivå. Poenget her er at man ikke får mye ut av høyautomatiserte og autonome skip så lenge alle de deler som er involvert i operasjon av skipene ikke har teknologisk kompatibilitet.

4. Fremtidens transport

NTP utredningsrapport «Trender og utvikling» (Askildsen og Frostis, 2019) hadde som utgangspunkt å undersøke om det kan identifiseres trendbrudd som ikke var tatt i betraktning ved utarbeidelsen av NTP Godsanalyse (Marskar et al, 2015). Det ble i dette arbeidet søkt etter nye trender innenfor produksjon, handel og konsum, fordi etterspørselen etter godstransport er avledet av etterspørselen etter annen økonomisk aktivitet (*derived demand*). Hovedkonklusjonene fra rapporten kan oppsummeres i følgende punkter:

1. Markedsdrevet transportutvikling endres sent. Verden står neppe overfor endringer som vil snu opp ned på etablerte trender og vel fundert og etablert kunnskap innen godstransport. Det vil derfor være tilstrekkelig fleksibilitet i transportetatenes fokus og i infrastrukturbyggingen til å gjøre tilpasninger. Det mest sikre som kan sies om fremtiden er at den er usikker. Det bør derfor utvikles strategier som gir en robusthet i forhold til ulike markeds- og samfunnsendringer.
2. En lang historikk med liberalisering av transportmarkedet har hatt sin begrunnelse i at transportutviklingen skal møte markedets behov. Inngripen i markedsløsningen kan ha sin begrunnelse i markedssvikt, men ellers vil markedsløsningen være en god rettesnor for hva som er best for samfunnet.
3. Klimaforpliktelser og klimapolitikk representerer en omstillingsrisiko som alle transportformene må håndtere gjennom utslippsreduksjoner.
4. Teknologisk utvikling har så langt i historien ikke skapt «disrupsjoner» i transportsystemene.

I DNV sin [Maritime Forecast](#) er det beregnet at etterspørselen etter sjøtransport vil øke med mellom 25 og 180 prosent mot 2050. Prognosene er basert på en forventning om mindre transport av olje og kull, men en betydelig vekst i transport av gass og også vekst i alle andre segmenter. I dag er 40 prosent av alle varer som fraktes til sjøs kull og petroleum. Forventningene om fortsatt vekst i de fleste varesegmenter vil altså mer enn kompensere for et fall i markedet for olje og kull. I [Shipping Market Review](#) anslås en reduksjon i den årlige veksten i sjøtransport fra et etablert nivå på 3 prosent årlig til 1 prosent årlig vekst mot 2030. Nye trender som fremveksten av «netto-null-samfunn», sirkulær økonomi, kortere forsyningskjeder, mer automatiserte industriprosesser, og en dreining fra etterspørsel etter råvarer til etterspørsel etter tjenester, vil få konsekvenser for sjøtransporten. Stopford (2020) viser ulike baner avhengig av klimapolitikken, betydningen av teknologiske innovasjoner, samt hvor raskt verdenshandelen tar seg opp etter Covid-19, kan illustreres ved tre scenarioer for fraktvolum i 2050, som går fra omtrent null til 150 prosent vekst¹⁰. Utfallsrommene i prognosene er så store at de betegnes nærmest som en helgardering, noe som i seg selv er en god illustrasjon på hvor vanskelig det er å predikere sjøtransportens utvikling under all den usikkerheten som rå. Likevel er disruptive trender, med potensial til å redusere behovet for sjøtransport, i liten grad analysert (Stopford op.cit.). Som for eksempel det [McKinsey](#) påpeker med kortere forsyningskjeder, som følge av ny teknologi med mer automatisering av produksjonsprosesser. Eftervirkningene av covid og mer geopolitisk uro kan forsterke dette ytterligere. Dette reduserer konkurransefordelen av billig arbeidskraft og at produksjon i

¹⁰ [Scenarioer for skipsfarten mot 2050](#)

større grad kan skje nærmere kundene. Dette kan gi opphav til en reversering av den «outsourcingen» som har vært en dominerende trend («insourcing»).

4.1 Transport og teknologi

I forbindelse med rulleringen av gjeldende NTP var det et stort fokus på teknologi og transport. Teknologiske endringer og innovasjoner vil være av stor betydning i fremtiden på samme måte som det har vært av stor betydning i fortiden, ikke minst innen transportsektoren. Viktige bidrag fra NTP-prosessen var Wahl (2019), KPMG (2018), Bakken m.fl. (2017), Aarhaug mfl. (2018). Teknologiutredningene i NTP hadde imidlertid en nokså sterk teknologisk orientering, i den forstand at de beskrev hvilke teknologier som trolig vil bli fremtredende innen transportsektoren i fremtiden (ITS, E-navigasjon, virtuell fjernstyring, autonomi osv).

Den teknologiske utviklingen med sterkt innslag av digitalisering, innebærer overgang fra analoge, mekaniske og manuelle løsninger, prosesser og systemer til elektroniske og digitale løsninger for å fornye, forenkle og forbedre. Teknologi utvikler seg stadig raskere og er så gjennomgripende at den utvilsomt vil få stor innvirkning på samferdselssektoren (Aarhaug mfl., (2018), Buus Kristensen (2019), Stødal mfl. (2019)). Det er imidlertid vanskelig å si hvor raskt de teknologiske endringene vil komme og hvordan digitaliseringen eventuelt vil endre arbeidsdelingen mellom transportformene og ikke minst forholdet med hensyn til skadekostnader.

«Ekspertutvalget» (Stødal mfl., 2019) pekte på at teknologiutviklingen både er en fundamental trend i seg selv og en driver for andre trender. Utvalgets vurdering var at følgende fire teknologidrevne hovedtrender i særlig grad vil prege transportsektoren fremover:

- Elektrifisering
- Selvkjørende transport
- Samhandlende intelligente transportsystemer
- Nye forretningsmodeller – delingsmobilitet

Transportsektoren står overfor et teknologisk skifte som drives frem av utviklingen innen elektronikk, informasjons- og kommunikasjonsteknologi.

Oslo Economics (2021) trekker frem et noe bredere spekter av samfunnsmessige drivkrefter som vil være bestemmende for framtidig etterspørsel etter transport og utforming av transportsystemet:

- Politikk
- Økonomisk vekst og inntektsutvikling
- Befolkningsvekst og demografi
- Teknologisk utvikling
- Vaner (preferanser)

Handberg mfl. (2022) gir en fremstilling av trender, drivkrefter og perspektiver med betydning for sjøtransporten. Scenariene bygger på at det frem mot 2050 forventes at produktiviteten i Norge fortsetter å vokse, men med en svakere vekst enn den historiske. Det er lagt til grunn en årlig vekst i disponibel realinntekt per innbygger på 1 prosent i tråd med anslagene i Perspektivmeldingen. Det tilsvarer en samlet vekst i disponibel realinntekt per innbygger på i overkant av 33 prosent i perioden 2021 til 2050. Økt realinntekt har historisk vist seg å være

sterkt korrelert med økt forbruk av transport blant husholdningene. Økningen i realinntekt framover forventes å bidra til en økning i all transport, inkludert vegtransporten. Økning i befolkningen betyr økt transport og økt økonomisk aktivitet. Befolkningen i Norge forventes å vokse med 11% (SSBs hovedalternativ) i tidsrommet 2020 til 2050.

Norges utslippsmål er å bli et lavutslippssamfunn innen 2050, med minst en halvering av utslippene innen 2030, sammenliknet med 1990. Transportsektoren står for nesten en tredel av norske klimagassutslipp. Over halvparten av dette kommer fra vegtrafikk (SSB, 2019). For sjøtransporten innebærer klimamålene en omfattende omstilling. Innen vegtransport forventes elektrifisering å bli dominerende, med en rask reduksjon i batterikostnader. Overgangen til elektrisk drift vil trolig bidra til en reduksjon i drift- og vedlikeholdskostnadene for vegtransporten og dermed øke vegtransportens konkurranseevne og reduserte skadekostnader. En tilnærmet utslippsfri vegtransport, med batterier med stadig høyere energitetthet og avtakende kostnad, vil bidra til å øke vegtransportens konkurranseevne. Maritim sektor har rent teknisk en større utfordring i å av-karbonisere sammenliknet med vegtrafikk. De dominerende trendene peker alle i retning av at teknologien vil bidra til å øke vegtransportens konkurranseevne. Oslo Economics (2021) trekker opp fire ulike scenario, der selv større samfunnsendringer kun i begrenset grad forventes å flytte transportvolum mellom de ulike transportformene.

4.1.1 «Autonomi-trappa»

Kystverket er en sentral aktør i utprøvingen av autonome løsninger for sjøtransport. Å ivareta dagens høye sjøsikkerhetsnivå er helt sentralt i utviklingsarbeidet. Kystverket har lagt til rette for testaktiviteter og testområder for autonome fartøy, og bidrar til teknologisk nyvinning på området gjennom delaktighet i FOU prosjekter. Kystverket har et myndighetsansvar i forhold til regelverk for farvann, og må følge den teknologiske utviklingen tett for å sikre at regelverksutviklingen holder tritt¹¹. Sjøfartsdirektoratet på sin side har et myndighetsansvar i tilknytning til arbeidet med å utvikle autonome sjøtransportløsninger.

I Wahl m.fl. (2019) er det gitt en bred omtale av automatiserte systemer innen gods- og varetransport, som innbefatter både helautomatiske godsterminaler og automatiserte/-autonome kjøretøy. Terminaloperasjoner, laste- og losseprosesser antas å bli mer tids- og kostnadseffektive og redusere omlastingsulempen sammenlignet med dagens intermodale transporter. I tilknytning til digitalisering innen sjøtransporten fokuseres det gjerne på autonomi. Digitaliseringen forutsetter investeringer som akkumulerer mer kapital, som kan gi behov for mindre arbeidskraft. I ytterste konsekvens er det ikke behov for arbeidskraft i det hele tatt. I utredningen (Wahl mfl., 2019) vises det til foreløpige anslag på at kombinasjonen av autonome fartøy og en effektivisering av havner ved automatisering og digitalisering, kan gjøre sjøtransporten mer konkurransedyktig mot andre transportsystemer, og bidra til økt overføring av gods fra veg til sjø – også på kortere distanser. Forutsatt implementering av autonome systemer konkluderes det derfor med at konkurranseflatene vil endre seg. Det fremheves imidlertid at utskifting av gammel med ny teknologi i de fleste tilfellene vil ta lang tid.

I mange faglige sammenhenger som befatter seg med teknologi som muliggjør autonomi, vises det gjerne til den såkalte «autonomitrappa». Full autonomi på sjø innebærer at

¹¹ <https://www.kystverket.no/om-kystverket/forskning-og-utvikling-fou/selvgaende-skip/>

sjøtransporten kan driftes uten bruk av arbeidskraft. Delvis autonomi innebærer at det kan produseres det samme med mindre bruk av arbeidskraft. Innen skipsfarten er standardene for autonomi på et fartøy satt av Lloyds Register, på en skala fra 0 til 6, kalt AL0 – AL6 (Autonomy Level), (Unanue-Zahl, 2018)

- AL0: Alle operasjoner utføres av mennesker, enten på skipet eller via fjernstyring.
- AL1: Automatisk styring av kurs og fart. Kan suppleres med kurssetting i form av veipunkter og fart.
- AL2: Alle avgjørelser om navigasjon og manøvrering tas av et menneske, men kursen kan plottes og endres automatisk basert på hendelser eller eksterne faktorer
- AL3: Navigasjon og manøvrering utføres automatisk, men et menneske har den endelige godkjenningen.
- AL4: Mennesker er til stede på fartøyet, men tar kun ansvar for en generell oversikt over drift utover det en autopilot håndterer.
- AL5: Seiler bemanningsfritt, risiko vurderes automatisk, men for enkelte hendelser tas et menneske med i avgjørelsen.
- AL6: Fullt ut autonome skip seiler bemanningsfritt, og der avgjørelser tas uten mennesker er innblandet i prosessen.

IMO¹² har foreslått en inndeling der det skilles mellom fire autonominivåer:

- Automatiserte prosesser og beslutningstøtte for mannskap om bord på skip
- Fjernstyrte skip med mannskap om bord
- Fjernstyrte skip uten mannskap om bord
- Fullt autonome skip uten mannskap der skipene selv tar beslutninger og handler

Autonominivå 1 er allerede innført for en rekke systemer om bord på skip. De første kommersielle, autonome skipene for varetransport plasserer seg foreløpig innenfor nivå 2, med Yara Birkeland og ASKO sjødroner som eksempler (se kap. 4.2.3). Dersom det medfører riktighet at Yara Birkeland skal seile bemanningsfritt, helt uten folk om bord i løpet av 2 år, vil det tilsvare nivå AL5. Overgangen fra nivå 2 til 3 stiller svært strenge krav til tilstrekkelig kapasitet, pålitelighet og sikkerhet for kommunikasjon mellom skip og kontrollsenter på land.

Autonomi er også relevant i forbindelse med havneinfrastruktur, og spesielt for varetransport står dette helt sentralt for å utløse potensialet med autonom skipstransport. Eksempler inkluderer autonome kranoperasjoner, autonome løsninger for selve cargohåndteringen (innfesting og utløsning av løftemekanismer), autonome løsninger for transport av cargo i havn og autonome løsninger for lading og/eller fylling av drivstoff. Som for skip vil det være relevant å skille mellom ulike grader av autonomi ut fra hva som er hensiktsmessig, kostnadseffektivt og teknologisk mulig (NFR 2022).¹³

4.1.2 Yara Birkeland og ASKO¹⁴

Yara og Kongsberg Gruppen sitt prosjekt med utvikling av verdens første førerløse og hel-elektriske containerskip har fått stor oppmerksomhet. Dette er et elektrisk og autonomt konsept på Herøya, med autonom fortøyning, lasting og lossing. Enova har bidratt med 133 mill. kroner i støtte til prosjektet. Skipet har en kapasitet på 105-120 TEU (tyvefots containere) og vil erstatte ca. 40 000 årlige lastebilturer med en kjørt distanse på rundt en million kilometer. Beregninger viser at løsningene på sjø og land kutter til sammen 750 tonn CO₂ i

¹² International Maritime Organization. MCS 99/WP.9/Annex 1, para.4.

¹³ Publikasjoner (forskningsradet.no). <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2022/maritim21-strategy--executive-summary3.pdf>

¹⁴ Kilde: Enova

året og reduserer energibruken betraktelig. Prosjektet var planlagt som et konseptutviklingsprosjekt for helautonome og hel-elektriske fartøy.

En del av målsettingen til Yara og Kongsberg Gruppen var at pilotprosjektet Yara Birkeland skulle danne basis for et nytt forretningsområde, med autonome løsninger som et kommersielt salgbart konsept. Så langt bragt på det rene er denne strategien nå forlatt.

ASKO Maritime har utviklet en autonom sjøtransportløsning med transport av Euro-traller mellom Moss og Holmestrand, som del av en helelektrisk transportkjede mellom ASKOs lagre i Vestby og Sande. Også i dette prosjektet er Kongsberg Maritime hoved-teknologileverandør for autonomi og elektrisk fremdrift, samt Kalmar for elektriske og autonome terminaltraktorer.

Sjøtransporten vil foregå med to autonome roro-fartøy (sjødroner) med enkeltdekk og åpning i begge ender. Sjødronene vil gjøre overfarten, manøvrere og fortøye uten bemanning. Lasting og lossing vil foregå med elektriske terminaltraktorer, som gradvis vil gjøres ubemannede og autonome. Forventet transportvolum i full produksjon i 2024 er 105 traller i hver retning for ASKO og andre kunder, til sammen. Alternativ transport er kjøring med diesel lastebiler gjennom Oslofjord-tunellen. Sjødronene medfører en reduksjon av energiforbruket på 11,0 GWt per år i full produksjon på grunn av kortere kjøredistanse og at sjødronene er mer energieffektive enn alternative lastebiler. I tillegg konverteres 8,3 GWt fra diesel til elektrisk kraft. Årlig klimareultat er 5095 tonn redusert CO₂ og veitransporten kan reduseres med opp mot 2,2 millioner kilometer per år. Enova har bidratt med 119 mill. kroner i støtte til prosjektet.

4.1.3 Ocean Infinity SeaShuttle¹⁵

Ocean Infinity er et Amerikansk selskap med base i Austin Texas, men som fikk en norsk tilstedeværelse gjennom oppkjøpet av det Kristiansandbaserte marine teknologiselskapet Red Rock. Selskapet skulle bygge to utslippsfrie containerskip med hydrogen i byttbare hydrogencontainere, og med langtidsleie til Samskip. Skipene ville blitt verdens første hydrogendrevne containerskip, og mottok i 2022 tilsagn på 148 mill. kroner i støtte fra Enova. Målet har vært å tilby utslippsfri sjøtransport mellom Rotterdam og Oslofjorden. Selskapet meldte den 22.9.22 oppbud.

4.2 Ett nytt klima innen sjøtransport?¹⁶

Det blir ofte pekt på at digitalisering og dekarbonisering er de to store drivere for endring innen sjøtransport. Dekarbonisering innebærer etablering av nye, utslippsfrie verdikjeder, med energibærere basert på fornybar kraft, samt energieffektivisering og renseteknologier.

Sammen med elektrifisering er digitale teknologier avgjørende for å få til mindre utslipp, men samtidig gir digitaliseringen muligheter for forretningsmodeller, investeringer i kapital til erstatning for arbeidskraft osv. Ved siden av å være tett knyttet til dekarboniseringen, gir digitalisering av næringen muligheter for mer effektiv drift og økt verdiskapning. Som følge av klimapolitikk er dekarbonisering den aller største utfordringen for næringen. Et uttrykk for

¹⁵ [Ocean Infinity SeaShuttle - Emission free container transport by sea. Rotterdam - Oslofjord. | Enova](#)

¹⁶ Basert på: [Ett nytt klima | Norges Rederiforbund](#)

at det innen sjøtransportnæringen nå er et sterkt fokus på dekarbonisering er at Ulvan Rederi «satser på dekarbonisering og ikke på autonomi»¹⁷.

IMO¹⁸ sin CO₂ strategi ble vedtatt i 2018, og denne sender et tydelig signal til markedet om at næringen i årene som kommer vil etterspørre drivstoff og løsninger med et så lavt karbonavtrykk som mulig. Også med tanke på at det i fremtiden vil komme ytterligere regulatoriske krav, er det helt avgjørende for næringen at det finnes løsninger som gjør det mulig å møte denne sterke forventede veksten i sjøtransporten med langt mindre CO₂-utslipp. I rapporten *Maritime Forecast to 2050* lanserte DNV konseptet «det karbon-robuste skipet». Modellen synliggjør kravene til skip som skal tåle kommende regulatoriske, teknologiske og markedsmessige endringer som følge av klimapolitikk. Et karbonrobust skip er håndtering av klimarisiko i praksis.

Digitalisering av drift og prosesser vil utvilsomt få svært stor effekt på måten selskapene drives på, og innvirke på både forretningsmodeller og investeringsbeslutninger. Dette er imidlertid bare ett element i skipsfartens største utfordring – som er å kutte utslippene i tråd med nasjonale og internasjonale utslippsbegrensninger i tråd med to-gradersmålet i Parisavtalen. Skip må derfor over på mer miljøvennlige fremdriftssystemer.

4.3 Dekarbonisering vs. digitalisering

FNs sjøfartsorganisasjon IMO vedtok i sin klimastrategi fra 2018 at skipsfartens klimagassutslipp skal reduseres med minst 50 prosent innen 2050, målt mot 2008. Den havgående varetransportflåten (deepsea-skipene) utgjør den suverent største andelen av rederienes utslipp og er således nøkkelen til å oppfylle målet om å halvere utslippene. Når skipene designes og bygges utenfor Norge – og 96 prosent av skipene eies av utenlandske rederier, er Norges påvirkning på dekarbonisering av varetransport-skipene liten. Imidlertid vil det være slik at jo bedre Norge lykkes med å dekarbonisere verdikjedene, hvor vi har en sterk internasjonal posisjon (for eksempel havbruk, cruise og havvind), desto større sannsynlighet er det for at norske utstyrsprodusenter og tjenesteleverandører vil lykkes med å skalere sine produkter og tjenester til et nivå hvor de blir konkurransedyktige i store nybygg- og retrofit-prosjekter innenfor deepsea-segmentene (Jakobsen og Basso, 2021).

Konkurransesevnen til norsk skipsfart har styrket seg, blant annet som følge av digitalisering og avansert logistikk. Konkurransesevnen skyldes ikke bare rederiene selv, det at Norge har et avansert og internasjonalt konkurransedyktig system rundt rederivirksomheten – med spesialiserte banker, finansielle rådgivere, Eksfin (myndighetenes virkemiddel for eksportfinansiering), forsikringsselskaper, skipsmeglere, advokatselskaper, klassifisering, samt digitale utstyrs- og tjenesteleverandører. Dette økosystemet er også aktivt innenfor de øvrige havnæringene, og bidrar til å styrke konkurransesevnen blant alle typer norske rederier – offshore service, brønnbåter, fiskebåter, ekspedisjonscruise osv. «Norge har ikke hatt en komplett maritim verdikjede i Norge knyttet til varetransport på mange tiår, og det er ikke noe som tyder på at det vil skje i overskuelig fremtid» (Nakken, 2022). Likevel har norske rederier en sterk posisjon i flere av segmentene innenfor varetransport, for eksempel frakt av gass,

¹⁷ Foredrag på Ocean Autonomy Conference 2022. [Egil Ulvan Rederi skal realisere verdens første hydrogendrevne lasteskip – Egil Ulvan Rederi AS \(ulvan-rederi.no\)](#)

¹⁸ [Initial IMO GHG Strategy](#)

rullende last (for eksempel biler) og kjemikalier. Til sammen har norske rederier verdens 7. mest verdifulle skipsflåte innen varetransport (Jakobsen og Basso, op.cit).

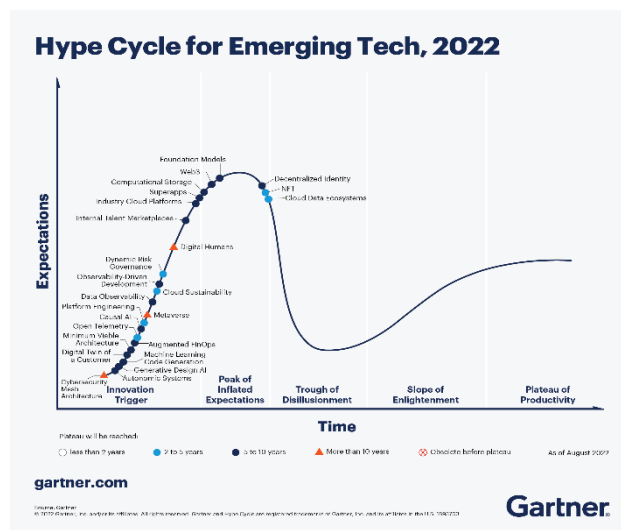
4.4 Teknologi og produksjon

Økonomisk teori kan gi innsikter i hvordan faktorene som driver frem bedringer i produksjonsmetoder, driver fram økonomisk vekst. En produktfunksjon brukes ofte til å fremstille sammenhengen mellom hvor mye som kan bli produsert for et gitt et nivå på innsatsfaktorene. Produktfunksjonen relaterer produksjon per arbeider med kapital per arbeider, til et gitt nivå på teknologien. En økning i kapital per arbeider vil resultere i en økning i produksjon per arbeider. Denne effekten avhenger av graden av substitusjon mellom arbeidskraft og kapital i produksjonsprosessen.

Sammenhengen mellom produksjon og faktorinnsats påvirkes av endringer produksjonsteknologien, som ved siden av egenskapene ved realkapitalen også omfatter en rekke andre forhold som eksempelvis organisering og kompetanse. I økonomisk faglitteratur beskrives slike positive skift i produktfunksjonen som et resultat av forbedringer i teknologien.

En profittmaksimerende produsent vil fleksibelt tilpasse faktorinnsatsen utfra lønnsomhets-hensyn. I praksis skjer ikke dette i dag til dagtilpasninger, men heller som langsiktige endringer som utspiller seg over tid, og som aggregert kan utgjøre trender. Størrelsen på slike langsiktige endringer påvirkes nærmest per definisjon lite av kortsiktige variasjoner (NOU 2015).

Bakken (2017) peker på et fremtidsbilde av transportsektoren med robotikk og automatisering som teknologitrender. Det antas å ha et stort potensial gjennom økt produktivitet, økt servicenivå, og at det kan skapes nye arbeidsplasser i interaksjon med roboter. Det blir poengtert at teknologier som dette forventes å tas gradvis i bruk gjennom flere iterasjoner og modifikasjoner før fullskala, operativ drift. Dette gjør det svært vanskelig å angi teknologiens implementering i ulike stadier. Det forventes med andre ord at det er en lang vei fra oppfinnelse til «market uptake».



Figur 6: Et eksempel på en Gartner «Hype-kurve» som viser hvor langt i sin syklus visse teknologier befinner seg.

www.gartner.com gir ut såkalte «Hype-kurver» som illustrerer typiske syklusforløp for utvikling og implementering av teknologiske innovasjoner. Eksempel på en praktisk anvendt studie innenfor dette rammeverket er Fornyingsdepartementets «Utredning av IKT-trender 2010 – 2020» (Gartner Consulting, 2010).¹⁹

Kurvene illustrerer et forløp som normalt vil strekke seg over mange 10-år. Det typiske

forløp er at en teknologi eller produkt beveger seg fra å være kun for de spesielt teknologiinteresserte, gjennom å bli «hauset» opp av blant annet media, for på et senere stadium gå

¹⁹ [Utredning av IKT-trender 2010 - 2020 \(regjeringen.no\)](https://www.regjeringen.no/udredning-av-ikt-trender-2010-2020)

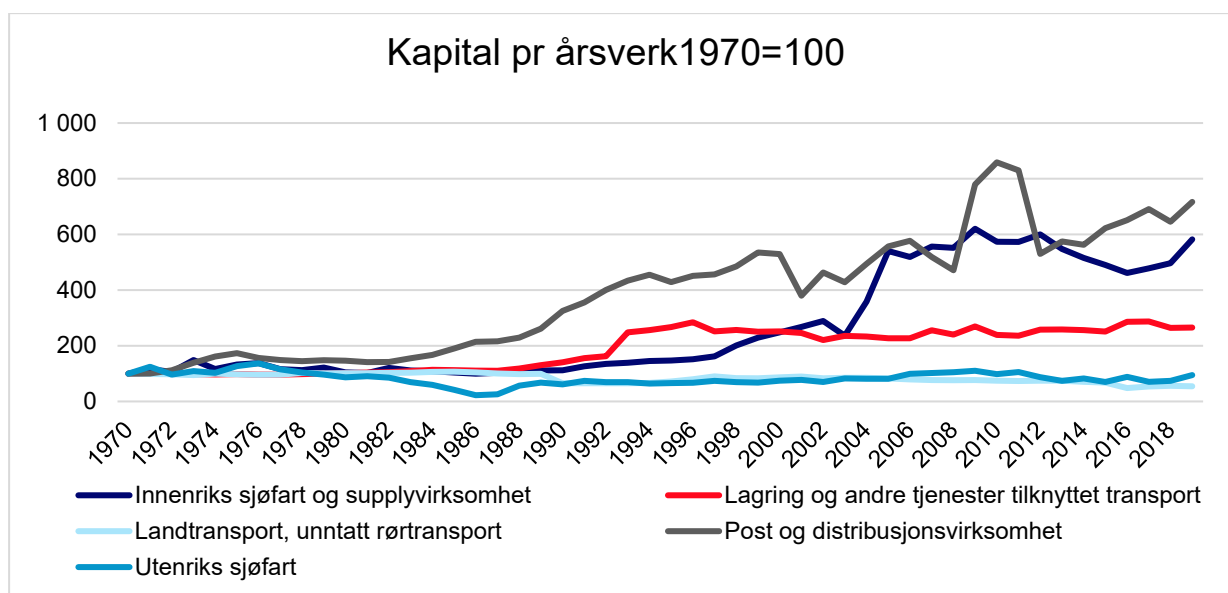
over til masse-markedsappell. Modellen har relevans for å forstå hvordan utviklingen innen sjøtransporten vil bli i forhold til den nye autonomi teknologien. At autonomi vil få stor betydning for sjøtransporten i fremtiden er det ingen tvil om, men tatt i betraktning at det fullt autonome skip ennå ikke er i drift, antas det at man i dag befinner seg i starten på den stigende linjen til venstre i den første parabelen i figur 6. Man vil på et tidspunkt nå en topp, som er referert til som «Peak of Inflated Expectations». Deretter vil interessen og entusiasmen avta i en fase av «Trough of Disillusionment». Det som skjer etter dette kan lede til investeringer på kommersielt grunnlag, som igjen leder til produktivetsforbedringer, «Plateau of Productivity».

4.4.1 Hvordan kan autonomi innvirke på produktiviteten?

For en bedrift vil lønnsomhet være nært knyttet til produktiviteten. Konkurransesevnen til en næring henger igjen sammen med næringsaktørens lønnsomhet. Utviklingen i lønnsomhet og konkurranseevne, mellom aktører og næringer, vil på samme måte være bestemt av produktivetsutviklingen.

Litt forenklet kan man si at jo mer produktiv sjøtransport blir i forhold til veitransport, desto mer kan sjøtransporten betale for arbeidskraft og andre produksjonsfaktorer, og likevel hevde seg i konkurransen ved å selge godstransporttjenester i et konkurranseutsatt marked til en konkurransedyktig fraktpriis. Men konkurranseforholdet avhenger også av konkurransen mellom sjøtransportaktører, samt hvordan markedsmakten er fordelt mellom kjøpere og selgere av sjøtransport. I prinsippet er det likevel slik at produktivetsvekst fremmer konkurranseevnen, fordi den gjør det mulig å øke avlønningen av arbeidskraft og kapital. I et marked der det ikke er dominerende aktører, med markedsmakt til å kunne bestemme prisen, vil man forvente at bedrifter som får en produktivetsvekst vil få en høyere lønnsomhet og bedre konkurranseevne som igjen gir større markedsandeler, forutsatt at vekst i lønninger og andre faktorpriser ikke nøytraliserer lønnsomhetseffekten.

Som nevnt er autonomnivå 1 å betrakte som en del av standard på skip gjennom de systemer om bord som er vanlige i dag. En videre utvikling mot autonomi innebærer fjernstyring av skip og i siste instans selvgående skip. For at det skal kunne investeres i slike nye teknologier er det ikke nok at de teknologiske mulighetene finnes. Det må også være lønnsomt. All erfaring med konkrete prosjekter hittil viser at prosjektene er tungt avhengige av tilskudd for å bli realisert. Investering i autonom teknologi på skipet vil i beste fall utgjøre kun en side av et nokså komplekst system bestående av kompatibilitet mot intermodale løsninger, rammebetingelser og infrastruktur, institusjonelle og strukturelle forhold. Grunnleggende sett er det likevel slik at investeringer i ny teknologi, som eksempelvis autonomi, er lønnsom dersom investeringene medfører produktivetsforbedringer som igjen gir lavere enhetskostnader og bedre lønnsomhet. De lavere kostnadene og den bedre lønnsomheten kan i en grad også tilfalle kjøperen gjennom både bedre transporttilbud (frekvens, frakttid, pålitelighet) og pris. Det har igjen betydning for konkurranseevnen fordi lavere enhetskostnader eller en høyere kvalitet vil kunne gi et mer konkurransedyktig transporttilbud. Det er derfor relevant å se nærmere på forholdet mellom teknologi, enhetskostnader og kvalitet, ut fra antakelsen om at den transportformen som har de sterkeste teknologi-innovasjonene og den laveste enhetskostnadsutviklingen og/eller den beste kvalitetsutviklingen, har et konkurransefortrinn.



Figur 7: Fast realkapital +bruttoinvestering i fast realkapital-minus kapitalslit (Faste 2015 priser). Per årsverk, heltidsekvivalenter for lønnstagere og selvstendige. Kilde: Nasjonalregnskapet, SSB tabell 09181,09174

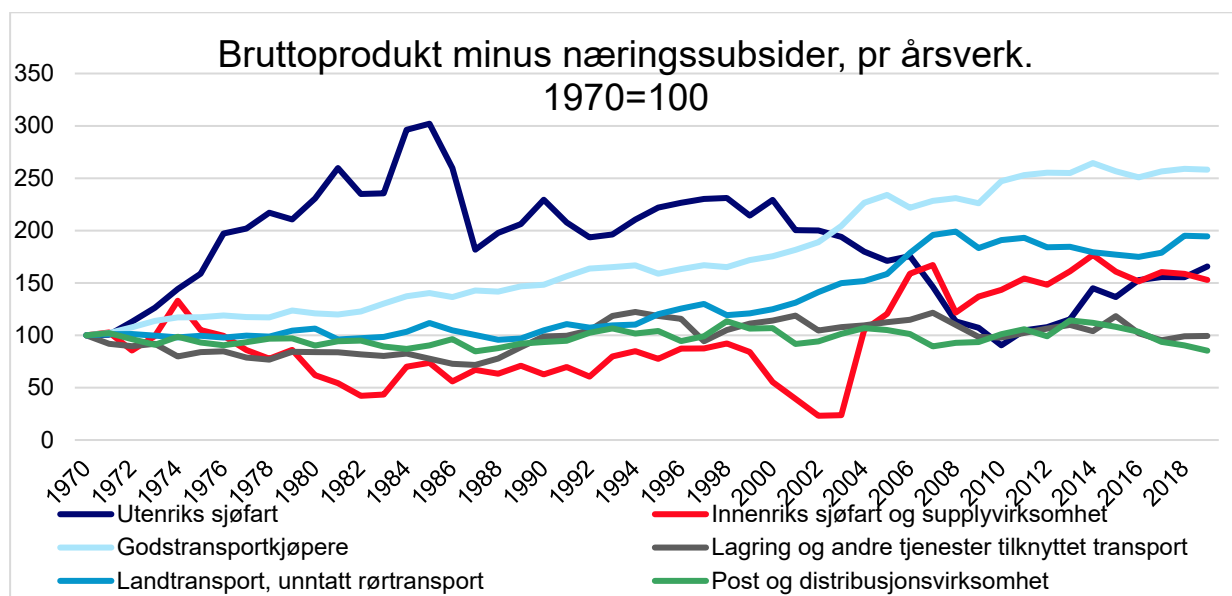
Hvor mye realkapital ulike næringer har i arbeid bak hver sysselsatt finnes det data på i nasjonalregnskapet, og figur 7 angir utvikling i verdien på realkapitalen fratrasket kapitalslit, til ulike transportnæringer for tidsrommet 1970-2018. Tallgrunnlaget som figuren bygger på er inflatert til 2015-kroner, så den viser en realverdiutvikling. Figuren illustrerer et forløp der innenriks sjøfart og supply-virksomhet, samt post og distribusjonsvirksomhet, har hatt en vekst i kapitalbasen per årsverk, spesielt de siste 20 årene av tidsperioden. Det påfallende «hoppet» 2008-11 for post og distribusjonsvirksomhet antas å henge sammen med overgang fra nettverk til større grad av «hub and spoke», som muliggjorde framvekst av store automatiserte sorteringsterminaler.

Det antas at veksten i kapital per årsverk innen innenriks sjøfart og supply mest sannsynlig henger sammen med fremveksten av supply-markedet, med mange avanserte og kostbare fartøy. Når det gjelder landtransport (unntatt rørtransport) og utenriks sjøfart er det påfallende hvordan forholdet mellom kapital og årsverk har ligget stabilt i hele tidsrommet. Dette tolkes som at produksjonsteknologien innen disse segmentene har vært nokså uendret. Det vil si en lastebil en sjåfør, og at skip i utenriksfart opereres omtrent med det samme behov for mannskap i dag som for 40 år siden. En utvikling med innslag av ulike grader av autonomi vil medføre bruk av færre årsverk, noe som vil gjøre at grafene i figuren stiger.

Figur 7 viser utviklingen i kapital per årsverk i faste priser, og selv i et 50-årsperspektiv ser man at tendensen med stigende kapitalakkumulasjon varierer svært mye mellom sektorene. Det er sannsynlig at utviklingen for innenriks sjøfart uten supply ville vist et tilsvarende forløp som for utenriks sjøfart. Produktivitetskommisjonen (NOU 2015) fremholdt at kapitalakkumulasjon og produktivitetsvekst skjer som ledd i lange trender og utviklingsbaner. Dette støtter opp under en antakelse om at fjernstyring og autonomi innen skipsfart vil kreve store investeringer i næringen, som vil innføres over svært lang tid.

Figur 8 viser en tidsserie med verdiskaping i faste 2015-priser, fratrasket næringssubsidier, per årsverk. Utenriks sjøfart skiller seg ut med store svingninger. De øvrige transportsektorene

har hatt en relativt jevn utvikling i verdiskapingen, men med et markert fall for innenriks sjøfart og supply fra årtusenskiftet²⁰, men med en påfølgende kraftig oppgang.



Figur 8: Bruttoprodukt i basisverdi, faste 2015 priser – næringssubsidier (KPI 2015). Per årsverk, heltidsekvivalenter for lønnstagere og selvstendige. Kilde: Nasjonalregnskapet, SSB tabell 09170,09174,08184.

I et marked for godstransporttjenester der det er konkurranseflater mellom transportformene, vil en transportform ikke kunne øke sin markedsandel uten at den er mer konkurransedyktig. Fraktpris er selvsagt viktig, men for kunden vil kostnaden omfatte mer enn bare fraktpris, eksempelvis framføringssikkerhet, regularitet, pålitelighet, osv. I et fritt og uregulert marked, der det er konkurranseflater mellom transportformene, vil utvikling i transportmiddelfordelingen avspeile utviklingen i produktivitet. I et ikke-fritt og regulert marked kan fordelingen til en viss grad styres.

Den godsoverføringsambisjonen som dette prosjektet tar utgangspunkt i, innebærer at sjøtransporttjenester må ha en relativ sett langt sterkere produktivitetsforbedring sammenlignet med veitransport. Ved alt annet likt vil det skje en slik produktivitetsforbedring gjennom økt teknologisk innovasjon og kapitalakkumulasjon innenfor sjøtransporten, som er sterkere enn for vegtransporten. For å tenke seg en slik utvikling forutsetter det at skips- og havneoperasjoner må ha langt mindre bruk av arbeidskraft, og at innovasjoner som resulterer i større grad av autonomi blir langt sterkere innen sjøtransport sammenlignet med vegtransport. Også andre faktorer er av stor betydning for produktiviteten i transport, for eksempel vil fyllingsgrad/kapasitetsutnyttelse, regularitet eller framføringstid etc. kunne ha vel så mye å si for konkurranseevnen som kapitalintensitet.

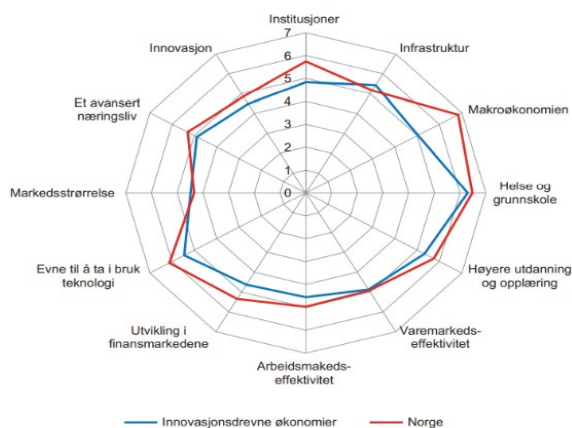
²⁰ I 1999/2000 bikket Brent spot under 10\$/fat, mens produksjonskostnaden fortsatt var over 15\$/fat.

4.5 Teknologi-opptak

I økonomisk teori er teknologi og produktivitet langt på vei to sider av samme sak. I moderne økonomi, som er blitt mer tjenestebasert, gis f.eks. kompetanse en større vekt som en del av teknologibegrepet.

Produktiviteten er et mål på hvor mye som produseres ved hjelp av innsatsfaktorene arbeidskraft og kapital. Vekst i produktivitet kan fordeles på forbedringer i bruken av henholdsvis arbeid og kapital. I tillegg kommer vekst i det som kalles total faktorproduktivitet (TFP), som er et mål på de teknologiske forbedringene. I økonomisk forstand forstås teknologien som de produksjonsmetoder som er tilgjengelig, dvs. hvordan produksjonsfaktorene kapital, arbeidskraft, energi, kjøpte tjenester osv. brukes til å produsere. Økt tilgang på produksjonsfaktorer vil gi økt vekst og verdiskaping. Økning i faktorproduktiviteten (TFP), som bestemmes av *teknologien*, vil også gi økt vekst og verdiskaping. Ved uendret nivå på produksjonsfaktorene er dette økt produktivitet. En produksjonsøkning som ikke skyldes økning i bruken av innsatsfaktorer som arbeidskraft og kapital, gjenspeiler endring i total faktorproduktivitet (TFP), altså teknologisk fremgang. Vekst i TFP kan ha opphav i bedre samspill mellom innsatsfaktorene, for eksempel arbeidskraftens evne til å utnytte kapitalen, noe som viser at produktivitetsvekst kan være kompetansedrevet og ikke bare teknologidrevet.

I virkeligheten påvirkes produktivitetsutviklingen av veldig mange faktorer og forhold, så «produksjonsteknologi» blir en samlebetegnelse for en rekke faktorer. Hagelund (2009) peker på en rekke slike faktorer; utdanning/kompetanse, kvaliteten på realkapitalen, forskning og utvikling, infrastruktur, bruk av informasjonsteknologi, eierskap, juridiske og finansielle reguleringer, graden av lønnsforskjeller, befolkningens alderssammensetning, arbeidsdeltakelse, læring hos de ansatte, graden av konkurranse og makroøkonomiske forhold osv. Alle de nevnte faktorene inngår i den økonomiske forståelsen av teknologibegrepet, noe som viser at produksjonsteknologi i økonomisk forstand faktisk favner videre enn det som vanligvis forbindes med teknologi: Digitalisering, bedre tekniske løsninger på produksjonsutstyret, ITS, E-navigasjon, virtuell fjernstyring, autonomi osv. Et viktig poeng er imidlertid at økonomisk teori forklarer ikke den teknologiske utviklingen direkte, men kan gi innsikter i de underliggende økonomiske drivkreftene.

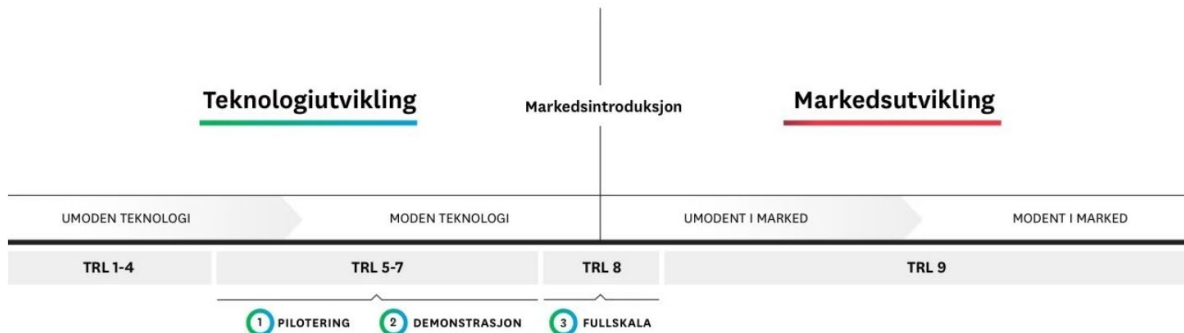


Figur 9: Faktorer som er bestemmende for konkurransekraften (NOU 2015).

World Economic Forum har gjort en systematisk sammenlikning blant innovasjonsdrevne økonomier, ut fra score på beste praksis på oppstilte forutsetninger for konkurransekraft. Innovasjon og evne til å ta i bruk ny teknologi («market uptake») er to forhold blant mange indikatorer som er bestemmende for konkurransekraften i innovasjonsøkonomier (NOU 2015).

Oppstillingen i figur 9 er interessant relatert til spørsmålet om endringer i transportmiddel-fordelingen som følge av teknologidrevet produktivetsforbedringer, fordi den illustrerer at man ikke skal gjøre spørsmålet om endringer i konkurransekraften mellom transportformene for enkelt.

Teknologisk utvikling vil få stor betydning for framtidens transportinfrastruktur og transportløsninger, både utviklingen av energibærere og framdriftsteknologi. Hvor raskt og sterkt disse teknologiske innovasjonene vil slå igjennom vil avhenge av «modenhetsen», dvs. hvor godt utviklet teknologien er, samt den kommersielle lønnsomheten av investeringer i ny teknologi. Dette er faktorer som er bestemmende for «market uptake».



Figur 10: «Market uptake» avhenger av forholdet mellom teknologi og modenhet. Kilde ENOVA: <https://www.enova.no/bedrift/innovasjon-og-teknologi/teknologimodenhet/>

TRL-skalaen (technology readiness levels) er en metodikk for å vurdere teknologimodenheten. TRL-skalaen går fra 1 til 9. TRL 1 er hvor grunnforskningen starter, mens TRL 8 markerer første gang teknologien introduseres i markedet. TRL 9 dekker dermed hele markedsutviklingen til teknologien. Her ansees teknologien for å være teknologisk moden, men det skilles ikke mellom ulike grader av kommersiell modenhet. Skalaen og illustrasjonen viser den lange veien det kan være mellom teknologiinnovasjoner og kommersiell modenhet og implementering.

For den enkelte transportbedrift vil en investeringsbeslutning i forhold til anskaffelse av nye teknologiske løsninger avhenge av om investeringen forventes å gi økt inntjening og lønnsomhet. Kommersiell modenhet og implementering kan derfor ta lang tid, også fordi teknologiene i mange tilfeller krever at nødvendig infrastruktur er etablert. Statlige beslutninger om nye investeringer baserer seg i hovedsak på at den samfunnsøkonomiske verdien av investeringen er større enn de samfunnsøkonomiske kostnadene. Dette kalles samfunnsøkonomisk lønnsomhet. En grunnleggende utfordring for norsk samferdselspolitikk er at kostnadene ved mange av de prosjekter som gjennomføres, ofte er større enn verdien av den samfunnsnytt som kan beregnes. Det er derfor ikke uten videre rom for å investere i teknologisk infrastruktur før teknologiene er tilstrekkelig modne (Stødal, mfl op.cit.).

Et uttrykk for det teknologiopptaket som skjer innfor vegtransport er at det forventes at elektriske lastebiler vil bli vanlig i løpet av få år. Innføring av Euro7 fra 2025²¹ utgjør en viktig pådriver i det korte bildet, men det forventes at ytterligere forsterkninger i klima- og miljøkravene vil komme, både nasjonalt og internasjonalt. Dette vil forsterke fremveksten av elektriske lastebiler med lang rekkevidde.

Det er mye som tyder på at teknologiopptaket skjer langsommere innen sjø- enn veitransport. Analyser gjort i regi av Grønt skipsfartsprogram har vist at det finnes betydelige barrierer

²¹ Inntil videre er det ikke nøyaktig definert krav til tyngre kjøretøy, men Euro-standard for lette kjøretøy definerer svært lave grenseverdier for utslipp av NOx, hydrokarboner, karbonmonoksid og partikler for bensin- og dieselmotorer.

innen sjøtransport mot opptak av ny teknologi gjennom investeringer i ny tonnasje. Det pekes mellom annet på lang levetid på skipene, lav avkastning på investeringer i teknologi, vanskelig kravstilling i en internasjonalisert næring. Analysene viste at selv om det er en rekke støtteordninger for utbygging av infrastruktur og for å finansiere klimateknologi ombord på skip, er opptaket av klimateknologi relativt lite og øker sakte.

5. Vurderinger

Arbeidet med dette notatet munner ut i vurderinger knyttet til de problemstillingene som er formulert innledningsvis. Intensjonen har vært å gjøre vurderingene med grunnlag i det faktagrunnlaget som er presentert. Oppdraget er å bidra til en faglig vurdering av ambisjonen som fremgår av NTP 2022-2033, om å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen 2030 og 50% i 2050. Spørsmålet er altså om det er et faglig grunnlag for at ambisjonen er oppnåelig, og om ambisjonen er hensiktsmessig som styringsmål.

5.1 Ambisjon og framskrivninger

Det har siden 1990-årene vært et mål at godstransport over lange avstander i størst mulig grad skal overføres fra vei til sjø og bane. Det er grundig dokumentert at utviklingen historisk har vist en påfallende stabilitet i transportmiddelfordelingen, og tiltak for å forsøke å påvirke denne kan ikke sies å ha hatt særlig stor effekt. I samtlige framskrivninger for transportmiddel-fordelte varestrømmer, samt transportutviklingen i de åtte innenlandske transportkorridorene, fremkommer det at veksten ventes å bli størst på vei, både for persontransport og gods.

Alle framskrivninger som er utarbeidet og er benyttet i transportplanleggingen viser stort sett det samme bildet: Sterk vekst i godstransporten for alle transportformer, men små innbyrdes endringer i transportmiddelfordelingen.

5.2 Teknologiske endringer - endret transportmiddelfordeling?

Finnes det holdepunkter for å anta at den teknologiske utviklingen kan gi opphav til en ny arbeidsdeling mellom transportformene og dermed nye forutsetninger for transportmiddelfordelingen? I tilknytning til TØI sine framskrivninger sies det at disse er gjort uten å ta hensyn til at det kan skje teknologiendringer, som automatisering og intelligente transportsystemer (ITS). Det fremheves imidlertid at dette er teknologier som trolig vil trekke i retning av lavere tids- og miljøkostnader og ytterligere vekst, og spesielt favorisere transport på vei. Selv om teknologiutviklingen skjer parallelt innen alle transportformer, innebærer denne vurderingen at den kan komme til å bedre konkurranseevnen til veitransport. Dette er et perspektiv som står i direkte motstrid til ambisjonen om at halvparten av de lange transportene går på sjø og bane i 2050.

Verken i forrige eller nylig fremlagte NTP pekes det eksplisitt på teknologiutvikling som driveren bak overføring av lange transporter i tråd med ambisjonen. Under pkt. 8.3.1: Godstransport på sjø -nærskipsfartsstrategi og nasjonal havneplan vises det imidlertid til den maritime stortingsmeldingen (Meld. St. 10 (2020-2021)). I denne belyses forutsetningene for å opprettholde næringens konkurranseevne, med fremtidsrettede rammevilkår som gir muligheter til omstilling og nyskaping, store reduksjoner i utslipp og økt digitalisering. I NTP (2022-2033) sies det at bruk og utvikling ny teknologi, som bygger opp under norsk klima- og miljøpolitikk, og tilrettelegging for grønn verdiskaping og grønne arbeidsplasser i maritim næring, kan maritim næring videreutvikle sitt konkurransefortrinn. Det vises også til at maritim næring benytter en rekke virkemidler fra ulike deler av virkemiddelapparatet. Dette inkluderer både generelle og sektorspesifikke programmer i Norges forskningsråd, Innovasjon Norge og Enova.

Teoretisk sett er sammenhengen mellom hvor mye en bedrift maksimalt kan produsere og faktorinnsatsen bestemt av teknologi, organisering og kunnskaper. Denne sammenhengen fremstilles i økonomisk litteratur i form av en produktfunksjon, der produktivitetsvekst fremstilles som positive skift i produktfunksjonen. Det er antakelsen om at bedriftene søker størst mulig lønnsomhet, og fleksibelt tilpasser faktorinnsatsen utfra lønnsomhetshensyn, som driver denne utviklingen. Dette i beskriver igjen trender, dvs. endringer som gjerne krever tiår for å utspille seg. Historisk er det liten tvil om at innovasjon og teknologi har vært den viktigste driveren i økonomiske utviklingsløp, også transformasjonen av den maritime transportsektoren. Innovasjon, investering, høyere kapitalintensitet, høyere grenseproduktivitet for arbeidskraften, som igjen gir høyere lønninger og økte relative priser for arbeid og kapital. Dette vil så lede til mer investering, enda høyere kapitalintensitet osv. Dette beskriver typisk langsiktige forløp for økonomisk transformasjon og utvikling, og det er noe tilsvarende som forventes også i forhold til digitaliseringen innen transport, illustrert ved hjelp av trinnene i «autonomitrappa». Teknologidrevet transformasjon vil imidlertid mest sannsynlig skje parallelt i alle transportformer, og mye tyder også på at utviklingen vil skje raskest innen vegtransporten.

De slutningene Askildsen og Frostis (2019) trekker i forhold sannsynligheten for at fremvekst av ny teknologi skal gi raske omskiftninger, er sammenfallende med Produktivitetskommisjonens beskrivelser av at restruktureringer drevet frem av endringer i relativ produktivitetsutvikling gir (nesten alltid) langsomme langsiktige endringer, og ikke korte og brå omskiftninger (NOU 2015).

Automatisering og autonome skip får mye oppmerksomhet, både i media, samfunnet og blant aktører innen sjøfart og maritim industri. Alt tyder imidlertid på at den maritime sektoren fortsatt befinner seg i begynnelsen av transformasjonen sammenlignet med vegtransporten. Dette til tross for at mange land, inkludert Norge, har en strategisk visjon for innfasing av nye teknologier i maritim sektor. Kystverket har over flere år utviklet en ITS-strategi med teknisk tilrettelegging og operativ utprøving ny teknologi, redundant navigasjonsmetode, posisjonering vha triangulering av fyr, «digitale ruter», testutstyr og installasjon for E-navigasjon, for å nevne noe. Tilsvarende utvikling av rammeverk for tilrettelegging ser man i det internasjonale maritime samfunnet innenfor rammen av IMO, knyttet Maritime Autonomous Surface Ships (MASS). At autonome skip vil bli en stadig større realitet er det ikke noe tvil om, men det vil trolig ta mange tiår før teknologiene er modne og klare for utrulling i stor skala i et kommersielt marked.

Digitaliseringen gir tilgang på ny teknologi, men det er ingen ting som tyder på at den gir «bedre og billigere» sjøtransport i forståelsen «disruptjon». Pilotprosjekter innen sjøtransport tyder tvert om på at teknologiløsninger som ligger høyt på «autonomitrappa» er kostbar og langt på vei umoden, har vært avhengig av store tilskuddsbeløp for å kunne realiseres, og det vil ikke ligge an til kommersiell innfasing på lang tid.

I årene som kommer forventes implementering av teknologi som gir høyere produktivitet i form av lavere distansekostnader og effektivisering av intermodale operasjoner, både for både sjø- og veitransport. Det vil komme innslag av bemanningsfrie fartøyer og kjøretøyer (autonomi), og robotisering i tilknytning til lasting og lossing. For både sjø- og veitransport vil det komme flåtefornyelser. Lastebiler i langtransport som konkurrerer med sjøtransport har langt kortere levetid før de byttes ut enn skip som varer i flere tiår. Potensialet for raskt teknologioptak er derfor sannsynligvis større for veitransporten. Hvordan den relative utviklingen i fremtidig konkurranseevne og markedsandeler vil bli er selvsagt usikker. Sett i

relasjon til 30-50% overføringsambisjonen anses det imidlertid som en nødvendig forutsetning at teknologiutvikling og teknologiopptak innen den sjøbaserte transport- og logistikkjeden må bli langt sterkere enn for veitransporten. Et slikt scenario er ikke direkte sannsynlig, noe som gjør at realismen i 30-50% ambisjonen vurderes som lav.

I Tildelingsbrevene de seneste årene er Kystverket bedt om å bidra til å nå regjeringens ambisjon om å overføre 30 pst. av alle lange veitransporter til sjø eller bane innen 2030 og 50% innen 2050, gjennom arbeid med å utvikle og ta i bruk ny teknologi. For Kystverket har det vært utfordrende å se den direkte koplingen mellom overføringsambisjonen og Kystverkets bredt anlagte arbeid med teknologi, i form av ITS, digitalisering og teknologiutvikling. For å svare ut oppdraget gitt i flere Tildelingsbrev har det derfor lenge blitt drøftet internt behovet for en kritisk og grundig analyse av det realistiske mulighetsrommet som ny teknologi faktisk kan forventes å utgjøre i forhold til å bedre sjøtransportens fortrinn og konkurranseevne relativt sett. Det vil si om det på faglig grunnlag kan forventes at implementering av ny teknologi kan gi opphav til nye forutsetninger for transportmiddelfordelingen, og en ny arbeidsdeling mellom transportformene, slik at 30-50% ambisjonen kan realiseres i en markedsløsning.

Siden det er vanskelig å spå, spesielt om fremtiden, formuleres spørsmålet om det er sannsynlig at dette vil skje? Det har vært et formål å forsøke å belyse om det er et faglig grunnlag for ambisjonene. Kan det sies å være realisme i forventningen om at implementering av teknologiske innovasjoner skal utgjøre en driver for bedring i relativ konkurransekraft, med økte markedsandeler for sjø for de lange transportene i tråd med ambisjonen?

En grunnleggende forutsetning for at overføringsambisjonen skal kunne realiseres i en markedsløsning er at det er tilstrekkelige konkurranseflater. En viktig konklusjon fra NTP Godsanalyse var nettopp at konkurranseflatene var svært små. Tilgjengelige framskrivninger er veldig vage i forhold til scenarier for endret transportmiddelfordeling som følge av teknologiutvikling og teknologiskift. De trekker likevel i retning av at vegtransporten vil styrke sin posisjon, noe som også henger sammen med hvilke varegrupper som øker mest.

Det er ikke funnet noen analyser som trekker opp perspektiver der rådende konkurranseforhold snus på hodet gjennom billigere, bedre og mer fleksibel sjøtransport.

Det synes derfor ikke å være særlig sannsynlig at den teknologiske utviklingen vil endre konkurranseforholdet og transportmiddelfordelingen vesentlig. Tvert imot tyder de analysene som er gjort på området, på at teknologiutviklingen favoriserer vegtransporten. Derfor er det ikke holdepunkter for å anta at det er realistisk at ambisjonen skal kunne realiseres i en markedsløsning.

Elektrifisering også av de tyngste lastebilene ventes å komme for fullt i løpet av få år. Det prøves også ut løsninger på hydrogendrift eller biodrivstoff. Disse teknologiene vil modnes ganske fort, og en utslippsfri teknologi for lange veitransporter vil etter hvert vinne frem. Et resultat av at utviklingen mot nullutslipp går raskere på vei enn på sjø er at flytting av gods fra vei til sjø vil gi en negativ klima- og miljøeffekt. Spørsmålet da er om mulige gevinster i form av færre veitrafikkulykker, eller mindre framkommelighetsproblemer kan mer enn oppveie dette negative skiftet sett fra sjøfartens side. Det er uansett liten tvil om at den teknologiske utviklingen klart vil bidra til å svekke effekten av godsoverføring som virkemiddel for reduserte skadekostnader fra transport.

5.3 Overføringsambisjonen som styringsmål?

Godsoverføring kan være et virkemiddel dersom det resulterer i reduserte skadekostnader ved godstransport. Dersom teknologiutviklingen fører til at veitransporten blir utslippsfri og vesentlig tryggere, så kan en påtvunget godsoverføring gi økte utslipp og skadekostnader. Mål bør derfor rettes mot å løse det reelle problemet, som er å redusere skadekostnadene ved godstransport. Ved å avgrense målet til lange transporter ser man også bort fra eventuelle gevinster i form av reduserte skadekostnader som kan komme på kortere distanser. Selv om dette potensialet er relativt begrenset kan det tenkes situasjoner der det er klare samfunnsgevinster ved godsoverføring som virkemiddel, eksempelvis mindre kø eller frigjøring av arealer til andre formål.

I utgangspunktet er det lite hensiktsmessig å rette en ambisjon, som ligger nært opp til å være en målsetning, mot et konkret virkemiddel eller tiltak som godsoverføring er på et overordnet nivå. Et tiltak er et middel for å løse et problem, og bør aldri bli et mål i seg selv.

I NTP (2022-2033) under pkt. 8.3.1: Ambisjoner på godstransportområdet står det at for å kunne oppnå godsoverføring i et så stort omfang som ambisjonen sikter mot, vil det være behov for omfattende økonomiske virkemidler og investeringer ut over det som foreslås i denne meldingen. Det sies altså eksplisitt i NTP at overføringsambisjonen ikke er realistisk med utgangspunkt i plandokumentet. Dette begrunnes med at transportmiddelfordelingen historisk har vært påfallende stabil, og at forutsetningene for samfunnsøkonomisk lønnsom godsoverføring fra vei til sjø og jernbane er at overføring faktisk medfører lavere skadekostnader for samfunnet. I NTP henvises det til Menon, Transportøkonomisk institutt og DNV GL sin rapport (Handberg mfl. 2019), som belyser spesialiseringen innen de ulike transportformene, at konkurranseflatene er begrenset, og en stabil transportmiddelfordeling over tid, samt at potensialet for godsoverføring er vesentlig mindre enn tidligere anslått. Med utgangspunkt i dette vektlegges det i NTP (2022-2033) at godstransportpolitikken må bygge opp under en videreutvikling av den enkelte transportforms fortrinn. I NTP fremholdes det imidlertid at godsoverføring i et så stort omfang som ambisjonen sikter mot, forutsetter omfattende økonomiske virkemidler og investeringer ut over det som foreslås i NTP. Dette kan ikke tolkes annerledes enn at det erkjennes at NTP som plan heller ikke inneholder tilstrekkelige virkemidler til at ambisjonen skal kunne oppnås. En godstransportpolitikk som er innrettet mot å videreutvikle den enkelte transportform sine fortrinn er et strategispor som ikke er forenlig med en samtidig opprettholdelse av overføringsambisjonen. Det ligger altså tydelige forbehold mot overføringsambisjonen i NTP (2022-2033), men den er likevel videreført. Da står vi med en ambisjon der det først sies at den ikke er realistisk med utgangspunkt i plandokumentets rammer, tiltak og virkemidler. Så trekkes det opp et strategispor som ikke er forenlig med ambisjonen. Vi har da en ambisjon som neppe hverken er realistisk eller hensiktsmessig som styringsmål. Det er ytterligere to grunner til det:

- ✓ Skipsfarten og nærskipsfarten står overfor store utfordringer i å holde følge med nasjonale og internasjonale klimapolitiske målkrav til utslipp og dekarbonisering. Det primære må være å sikre og videreutvikle sjøtransporten der denne transportformen har sine fortrinn. «Modal shift» strategier gjør at policyutformingen ledes inn i et smalt spor, der det er konkurranseflater mellom sjø og veg.
- ✓ Mål og strategier må være realistiske for at de skal ha verdi som styringsmål. Målet må være mulig å oppnå, og de ressursene som brukes for å nå målet må være en god ressursanvendelse sett fra samfunnets side.

I tillegg til dette kommer at EU i sin mobilitetsstrategi har lagt bort sin opprinnelige «modal shift ambisjon» med opphav i «Hvitboka» fra 2011. Også ut fra dette synes det naturlig at overføringsambisjonen tas ut av NTP ved neste rullering. Hvis spørsmålet er hva ambisjonen skal erstattes med, som skal signalisere en politisk viljeserklæring om at sjøtransporten skal styrkes, kan det være fruktbart å forfølge anbefalinger fra Kystverkets arbeid med faglig grunnlag for ny nærskipsfartsstrategi. Det viktige er uansett å prioritere det viktigste først, som er å tilrettelegge for en grønn omstilling av sjøtransporten.

Henvisninger

- Askildsen, T.C. (2016): Samfunnsøkonomisk analyse av statlige tilskudd til investeringer i havner. Rapport til Samferdselsdepartementet. Kystverket Ålesund/Arendal 2016.
- Askildsen, T.C. og Frostis, A. (2019): Internasjonale trender og utviklingstrekk i godstransportmarkedet. Tverretattlig utredning for Nasjonal transportplan 2022-2033.
- Bakken, T. m.fl. (2017): Teknologitrender som påvirker transportsektoren. Sintef rapport 2017-303.
- Buus Kristensen, N. (2019): Framtidens transportbehov Analyse og fortolkning av samfunnstrender og teknologiutvikling. TØI-rapport 1723/2019. Transportøkonomisk Institutt, Oslo.
- DNV GL (2016a): *Klimaeffekter ved overføring av gods fra vei til sjø*, DNV GL-rapport 2016-460.
- Farstad, E., Flotvet, B.L, Haukås, K. (2021) Transportytelser i Norge 1946–2021. TØI rapport 1865/2021.
- Frostis, A. (2022): Stort spenn i nærskipfartens klimaavtrykk. Status 2022, Kystverket.
- Gartner Consulting (2010): Utredning av IKT-trender 2010 – 2020. Rapport for Fornyingsdepartementet, april 2010.
- Grønland S.E , Berg G., Bø E. ,Hovi I. B. (2014): *Kostnadsstrukturer i godstransport: Betydning for priser og transportvalg*. TØI rapport 1372/2014.
- Hagelund, K. (2009): Produktivitetsutviklingen i Norge 1948-2008. Penger og kreditt 2/2009. Norges bank.
- Handberg, Ø.N. m.fl. (2019): Klimatiltak innen godstransport. Menon, Dnv-GL, TØI. Menon publikasjon 78/2019.
- Handberg, Ø.N, Bruvoll A., Abrahamoglu, S. og Grie, E. (2022): Vurderinger av trender, drivkrefter og perspektiver i transportsektoren. Menon-publikasjon 82/2022.
- Haram, H.K. (2014): Evaluering av Marco Polo-ordningen i Norge. Resultater av Norges engasjement i Marco Polo. Shortsea Promotion Centre Norge (SSPC).
- Haram, H.K., Hovi, I.B., og Caspersen, E. (2015): Potensiale og virkemidler for overføring av gods fra veg- til sjøtransport. TØI rapport 1424/2015
- Hovi, I.B. og Grønland, S.E. (2011): Konkurranseflater i godstransport. TØI rapport 1125/2011.
- Jakobsen, E.G og Basso, M.N. (2021): Grønn maritim strategi i havnæringene. Komplette leverandørkjeder med synergier mellom kjedene. MENON-publikasjon nr. 108/2021.
- Jakobsen, E. og Haugland, L.M. (2022): Grønn maritim 2022 – Teknologi, utslipp, verdiskaping og sysselsetting. MENON-publikasjon nr. 29/2022.

- KPMG (2018): Regulere fremtidens mobilitet. Det offentliges fremtidige roller som tilrettelegger, integrator og regulator. KPMG, Oslo 2018.
- Kystverket (2018): Faglig grunnlag for arbeidet med ny nærskipfartsstrategi og havneplan. Ålesund, Kystverket.
- Kystverket (2022): Behovskartlegging - NTP 2026-2037.
- Madslie, A. og Hovi, I.B. (2021): Framskrivinger for godstransport 2018-2050. Oppdatering av beregninger fra 2019. TØI rapport 1825/2021.
- Magnussen, K. et al (2015): Marginale eksterne kostnader ved transport av gods på sjø og bane. Vista Analyse-rapport 2015/54. Oslo: Vista Analyse.
- Marskar, E.M., Askildsen, T.C., Presttun, T. og Markussen, G. (2015): *NTP Godsanalyse – Hovedrapport og delrapport 1-3*. Oslo: Sekretariatet for Nasjonal transportplan.
- Meld. St. 10 (2020-2021) Grønnere og Smartere - morgendagens maritime næring. Januar 2021.
- Mjøsund, C. S. mfl. (2019): Nordiske virkemidler for overføring av godstransport fra veg til sjø og bane. Analyse av effekter for norsk transportmiddelfordeling. TØI rapport 1706/2019. Transportøkonomisk institutt og Sitma AS.
- Nakken, H. (2022): Mer og grønnere maritim transport. Anbefalinger fra Maritim Industri. Rapport med anbefalinger fra arbeidsgruppe fra Maritim Industri nedsatt av Eksportstrategirådet, Oslo 2022.
- NFR (2022): Maritim21- strategi. Norges Forskningsråd, Oslo januar 2022.
- NOU (2015): Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd. Norges offentlige utredninger 2015:1. Produktivitetskommisjonen.
- NTP (2018-2029): Meld. St. 33 (2016-2017) Nasjonal transportplan 2018-2029. April 2017.
- NTP (2022-2033): Meld. St. 20 (2020-2021) Nasjonal transportplan 2022-2033. Mars 2021.
- Oslo Economics (2021): Framtidens transport i Norge. Oslo Economics. Rapport til Statens vegvesen. OE-Rapport 2021-16.
- Riksrevisjonen (2018): Riksrevisjonens undersøkelse av overføring av godstransport fra vei til sjø og bane. Dokument 3:7 (2017–2018).
- Rødseth, K.L. et al (2019): Eksterne kostnader ved transport i Norge – Estimer av marginale skadekostnader for person- og godstransport. TØI-rapport nr. 1704/2019. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Schroder-Hinrichs, J.U mfl. (2019): Transport 2040: Automation, Technology, Employment - The Future of Work. World Maritime University.
- Stopford, M. (2020): Coronavirus, Climate Change & Smart Shipping. Three Maritime Scenarios 2020-2050. Seatrade Maritime, White Paper 20th April 2020.

- Stødal, J.M. mfl. (2019): Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet. teknologi og fremtidens transportinfrastruktur. Rapport fra Regjeringens ekspertutvalget for teknologi og fremtidens transportinfrastruktur.
- Sæter, J.A. mfl. (2022): Kystverket - 7 år med tilskudd som virkemiddel innen nærskipfart. Status 2022, Kystverket.
- Thune-Larsen, H. et al (2014): Marginale eksterne kostander ved veitrafikk. Med reviderte ulykkeskostnader. TØI-rapport nr. 1307/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Unanue-Zahl, P. mfl. (2018): Teknologikutviklingen og potensielle paradigmeskifter. Concept. Arbeidsrapport 2018-3.
- Vartdal, T. m.fl (2020): Godstransport - et oppdatert kunnskapsgrunnlag. Transportetatene, Arendal, 2020.
- Wahl, R. mfl. (2019): Teknologitrender i transportsektoren. Tverretatlig utredning for Nasjonal transportplan 2022-2033.
- Aarhaug, J., Ørving, T. Buus Kristensen, N. (2018): Samfunnstrender og ny teknologi Perspektiver for fremtidens transportsystem. TØI-rapport 1641/2018. Transportøkonomisk Institutt, Oslo.
- Åstrand, H. mfl (2018): Barrierer for lav- og nullutslippsløsninger for transport av tørrlast med skip. Dnv-GL rapport 2018-0126.