

# Jernbanen mot 2050

Jernbandedirektoratets perspektivanalyse  
Fagrapport



## Forord

Jernbanedirektoratet har laget perspektivanalysen *Jernbanen mot 2050* for å vise jernbanens mulige utviklingsretninger. Dette er blant annet basert på fremskrivninger hvor det anslås en sannsynlig fremtidig retning med variasjoner i et høyt- og lavt alternativ. Transportbehovet varierer i hovedsak med utvikling innen befolkning, økonomi, urbanisering og teknologisk utvikling.

Perspektivanalysen er skrevet for bruk i jernbanesektoren og er en kilde til langsiktig planlegging i Jernbanedirektoratet. *Jernbanen mot 2050* er en del av grunnlaget når Jernbanedirektoratet arbeider med innspill til Samferdselsdepartementets stortingsmelding *Nasjonal transportplan 2022-2033*, som etter planen legges frem våren 2021.

*Oslo, januar 2020*

**Anita Skauge**  
*direktør jernbanestrategi*

# Innhold

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Hvordan vil jernbanesektoren tilpasse og utvikle seg mot en fremtid preget av raske endringer?</b> | <b>5</b>  |
| <b>1.1. Nye forutsetninger for samfunnet og transportsektoren</b>  | <b>6</b>  |
| Skjerpede krav til klimagassutslipp, miljø og naturmangfold  | 6         |
| Klimaet utfordrer pålitelighet og sikkerhet  | 7         |
| Muligheter og sårbarhet med ny teknologi   | 7         |
| Nye trusselbilder for samfunnssikkerheten  | 8         |
| Mer effektiv ressursbruk   | 8         |
| <b>2. Hvilke trender, drivkrefter og utviklingstrekk vil være dominerende mot 2050?</b>                  | <b>11</b> |
| <b>2.1. Fremtidsbilde 2050 – et middelalternativ</b>   | <b>12</b> |
| Befolkningsutvikling   | 12        |
| Økonomisk utvikling  | 13        |
| Kompakt byutvikling  | 14        |
| Politisk prioritering av jernbanesektoren  | 15        |
| Teknologisk utvikling  | 15        |
| <b>2.2. Usikkerhet knyttet til effekter for transport</b>  | <b>18</b> |
| <b>3. Vil jernbanen fortsatt være en del av løsningen, også i 2050?</b>                                  | <b>21</b> |
| <b>3.1. Byområdene og bo- og arbeidsmarkedsregionene</b>   | <b>22</b> |
| Togets rolle   | 22        |
| Tilbudsutvikling i bo- og arbeidsmarkedsregioner samt de fire største byene                              | 24        |
| <b>3.2. Fjerntogstrekningene</b>   | <b>28</b> |
| Togets rolle på de lange strekningene  | 28        |
| Tilbudsutvikling på fjerntogstrekningene   | 30        |
| Virkemidler for utvikling av fjerntoget  | 30        |
| Nærmere omtale av strekningene   | 31        |
| <b>3.3. Godstransporten</b>  | <b>33</b> |
| Utfordringsbilde   | 34        |
| Overordnet mål og ambisjon   | 35        |
| Virkemidler for å få mer gods på bane  | 36        |
| Viktige godsrelasjoner det må satses på frem mot 2050  | 37        |
| <b>4. Samarbeid er nøkkelen til fremtidens jernbane</b>  | <b>43</b> |
| Jernbanen vil fortsatt være en viktig del av mobiliteten i 2050  | 43        |
| Samarbeid for mer jernbane for pengene   | 43        |
| <b>5. Bibliografi</b>  | <b>44</b> |



11



## Hvordan vil jernbanesektoren tilpasse og utvikle seg mot en fremtid preget av raske endringer?

Bærekraftige løsninger vil være en forutsetning for hele transportsektoren i 2050. Rask utvikling av ny teknologi, innovative forretningsmodeller og økende oppmerksomhet på miljø og klima påvirker utviklingen av jernbanesektoren. I tillegg vil nye trusselbilder for samfunnssikkerheten ha stor betydning. Det er et overordnet og langsiktig mål for jernbanen å tilby et attraktivt transportsystem som er effektivt, miljøvennlig og trygt. For å lykkes må togtilbudet utvikles med utgangspunkt i kundenes behov. Toget må være pålitelig og kapasiteten i transportsystemet må utnyttes effektivt.

Det er mange grunner til at jernbanen vil fortsette å ha en sentral rolle i transportsystemet, også i fremtiden. Jernbanens fortrinn med areal- og energieffektivitet, lave utslipp av klimagasser, pålitelighet, sikkerhet og komfort vil fortsette å være til stor nytte for samfunnet. Å forstå store utviklingstrekk, trender, drivkrefter og å ta i bruk ny teknologi blir avgjørende for Jernbanedirektoratets satsing og utvikling av sektoren.

### *Hvordan har utviklingen vært for toget?*

Antall reiser med jernbanen har økt fra 56 millioner i 2007 til nærmere 78 millioner i 2018, en vekst på 3,1 prosent per år. Godstransporten med jernbane har økt fra nesten 25 millioner tonn i 2007 til over 35 millioner i 2018, til tross for økende konkurranse fra lastebil.

### *Hvordan kan jernbanen løse utfordringer på en måte som er bra både for samfunnet og enkeltindividet?*

Toget er allerede i dag en viktig del av transportsystemet inn og ut av de største byområdene. Bo- og arbeidsmarkedet kommer til å endre seg og mobilitet i hele landet må utvikles i et samspill mellom alle transportformer. Toget skal bli et attraktivt alternativ til bil, fly og buss også på de lange reisene mellom storbyer og stasjonene underveis. Hvordan vi vil reise i fremtiden avhenger av mange faktorer, men kravene og etterspørselen fra både samfunnet og kundene om bærekraftige alternativer som tog vil øke.

Det har vært omfattende endringer i rammebetingelsene til transportsektoren ved skjerpede krav til reduksjon av klimagassutslipp, mer for pengene og varsel om mulige lavere økonomiske rammer. Endringene innen jernbanen har vært betydelige, jernbanereformen er gjennomført og Jernbanedirektoratet er opprettet med et utvidet kollektivansvar, større kundefokus og en koordinerende rolle for hele sektoren. Nasjonale standarder og gjennomgående løsninger for reiseplanlegging er innført, og mer samordnede billettløsninger vil etter hvert gjøre det enda enklere å reise. Innføring av konkurranseutsetting forventes å gi mer effekt av den statlige ressursinnsatsen samt å gi større dynamikk, innovasjon og økt kundeorientering i persontogmarkedet.

### *Hva er jernbanen i 2050 og hvilken rolle bør toget ha?*

I større grad enn tidligere vil transportsystemet måtte tilpasse seg behovene til omgivelsene og ikke omvendt. Hovedkravene til transportsystemet fra samfunnet vil rette seg mot klima- og miljøvennlige løsninger, effektivitet og sikkerhet.

Dette krever en helhetlig løsning, der jernbanen er en del av et samlet transportsystem som også inkluderer sykkel og gange. For godstransporten innebærer det en satsing på utpekte områder for å utvikle et konkurransedyktig tilbud på sikt.

## Fakta

Jernbanen i Norge sto for 0,3 prosent av transportsektorens samlede klimagassutslipp i 2017, en minimal del av totalen på nesten 16 millioner tonn CO<sub>2</sub>-utslipp. Jernbanens utslipp stammer i all hovedsak fra bruk av diesel på de ikke elektriske bane-strekningene.

I 2017 slapp Norge ut 52,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>. Veitrafikken sto for 8,79 mill. tonn, jernbanen for 0,05 mill. tonn og annen transport 7,04 mill. tonn. De samlede utslippene i transportsektoren økte betydelig fra 1990 til 2010. Etter det har de gått noe ned. I 2017 var CO<sub>2</sub> utslippene 22 prosent høyere enn i 1990. Innblanding av biodrivstoff, flere elbiler og mer drivstoffeffektive kjøretøy har bidratt til dette (Miljøstatus.no).

## 1.1. Nye forutsetninger for samfunnet og transportsektoren

### Skjerpede krav til klimagassutslipp, miljø og naturmangfold

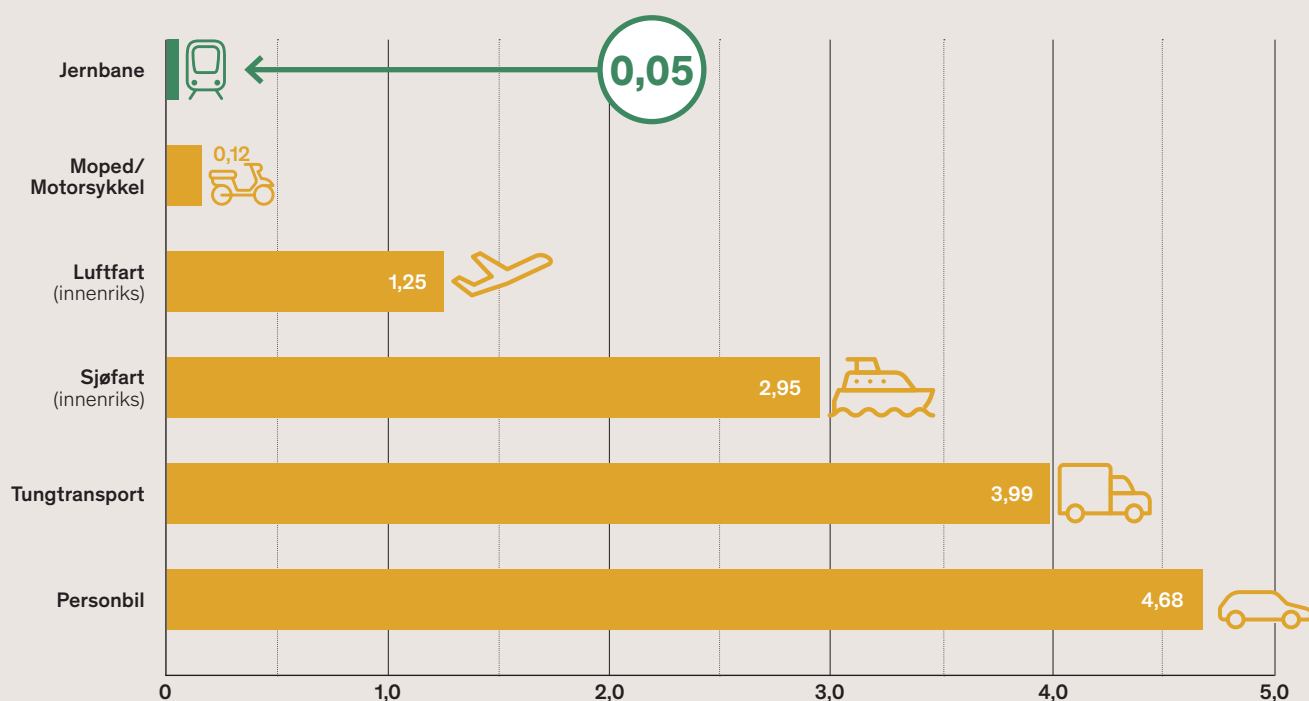
Transportsektoren har et ansvar for å redusere klimagassutslippene og andre miljøskadelige virkninger av transport og å oppfylle nasjonale og internasjonale mål og forpliktelser.

Granavolden-plattformen fra 2019 har skjerpet Norges ambisjoner om å redusere klimagassutslippene. Landets ikke-kvotepliktige utslipp skal reduseres med 45 prosent i 2030 sammenlignet med 2005, transport inkludert. Utslippene fra transport skal halveres i 2030, sammenlignet med 2005, for å oppnå målet om at Norge skal være klimanøytral i 2030. Regjeringens ambisjon er videre å gjøre Norge til et lavutslippssamfunn i 2050, der klimagassutslippene er redusert med 90-95 prosent. Dette vil påvirke de strategiske valg som skal tas.

Det relative klimafortrinnet til jernbanen reduseres i takt med overgangen til nullutslippskjøretøy i veitrafikken. Kapasitetsproblemer, miljøulemper og arealknapphet i byene vil imidlertid kunne føre til et stort behov for et alternativ til veitransport, og kollektive løsninger vil fortsatt være et viktig satsingsområde for å sikre god mobilitet. Jernbanen forventes å fortsatt være attraktiv, grunnet arealeffektivitet, energieffektivitet, lave klimagassutslipp, pålitelighet, sikkerhet og komfort.

Plastforsøpling er et av verdens raskest voksende miljøproblemer, der plastbiter mindre enn 5 mm – *mikroplast* – har fått økt oppmerksomhet i de senere år. Utslippene har vært økende i Norge og er i dag estimert til 8 000 tonn i året, hvorav omtrent halvparten forventes å ende opp i havet. Slitasje av bildekk og maling, samt vedlikehold av skip og fritidsbåter er anslått å være de største utslippskildene. Her har jernbanen et fortrinn. Togtransport forurenser svært lite mikroplast til vann og natur samt lite forurensning av miljøgifter og kjemikalier.

Figur 1: Klimagassutslipp fra transportsektoren, millioner tonn CO<sub>2</sub>, 2017.



Å unngå tap av naturmangfold og dyrket mark må fortsette å være et høyt prioritert miljøtema og et premiss for videre planlegging- og utbygging av jernbane.

Behovet for stillhet er viktig i dagens og fremtidens samfunn. Jernbanen må fortsatt arbeide for støyreducerende tiltak. Behov for dette skal vektlegges ved innkjøp av nye tog og ved utforming av infrastruktur.

### **Klimaet utfordrer pålitelighet og sikkerhet**

Endret klima med mer nedbør, ras og skred forventes i årene som kommer. Konsekvensene av klimaendringer med tilhørende ekstremvær er en økende utfordring for sikkerheten og påliteligheten i transportsystemene og setter infrastrukturen på prøve, særlig for Bergensbanen og Nordlandsbanen.

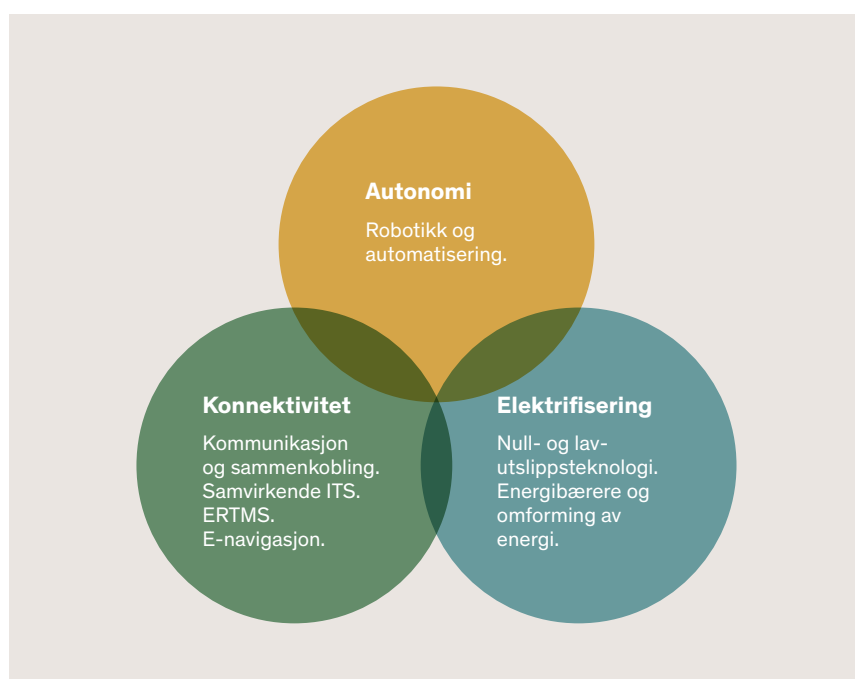
I Nasjonal transportplan 2018-2029 (NTP) ønsker regjeringen å øke robustheten i transportinfrastrukturen gjennom betydelig innsats på drift, vedlikehold og fornying. Dette er helt nødvendig for at ikke etterslepet skal øke. Å ta vare på og holde vedlike den infrastrukturen som er bygget, er et klart mål frem mot 2050 og den viktigste faktoren for at passasjerene og vareeierne skal kunne satse på tog. Utfordringene blir ikke mindre i årene som kommer.

Ressurser til vedlikehold for å bedre punktlighet og regularitet kan bedre konkurransefortrinnet for både person- og godstrafikk. I korridorene mellom de store byregionene der det både er vei- og baneinfrastruktur, øker muligheten for at transporten kan opprettholdes ved ekstremvær og andre uforutsette hendelser.

Samspillet mellom transportformene forventes å bli enda viktigere i et samfunn der krav til punktlighet, hastighet og samfunnssikkerhet øker. Overvåking og varsling av naturfare, og beredskap for raskt å kunne gjenopprette fremkommelighet etter driftsstans, er nødvendig.

### **Muligheter og sårbarhet med ny teknologi**

Teknologi og innovasjon har stor betydning for samfunnsutviklingen. Utviklingen går stadig raskere. Rapporten *Fremsyn 2050 – Trender innen samferdsel frem mot 2050*, peker på hvordan ny teknologi innenfor autonomi, elektrifisering og konnektivitet vil påvirke fremtidens transportsystemer (KPMG 2018).



←

**Figur 2:** De tre teknologiene som vil påvirke transportsystemet direkte er autonomi, elektrifisering og konnektivitet.

## ERTMS – European Rail Traffic Management System

Det felles-europeiske togkontroll- og trafikkstyringssystemet ERTMS er et databasert system som består av hastighetsovervåking, signalering, kommunikasjonsnett og harmonisering til felles europeiske trafikkregler. Gammel og ny signalteknologi kan ikke eksistere side om side på samme banestrekning. Dagens lyssignaler langs sporet erstattes av automatisk sensor- og datainformasjon om kjøretillatelse og hastighet.

Besparelser oppnås ved å erstatte lyssignaler og skilt, reduksjon i antall trafikksentraler og enklere kjøretillatelser gjør at togene kan kjøre tettere og raskere. På sikt, vil det bli enklere å foreta kryssinger av landegrensene med et felles sett av trafikkregler i Europa. Norge skal innføre ERTMS på hele det norske jernbanenettet innen 2034. ERTMS kan gjøre det mulig med autonome tog i fremtiden.

Digitalisering og automatisering på alle områder i samfunnet peker i retning av smartere infrastruktur med intelligente transportsystemer. Det kan åpne for sterkt forbedret infrastruktur, transportmidler og tjenester, og drift og vedlikehold, men vil samtidig kunne gjøre samfunnet mer sårbart og teknologiavhengig. Myndighetens rolle som tilrettelegger, integrator og regulator blir derfor viktigere frem mot 2050.

Analyser viser en hurtig utvikling av nullutslippskjøretøy, fly og skip ved elektrifisering og autonome kjøretøy. Grad av innføring og bruk av disse teknologiene vil avhenge av hva som faktisk kommersialiseres, og hvordan regelverket og andre administrative virkemidler og prismekanismer utformes.

Tog er et sikkert transportmiddel der ulykkesrisikoen er liten. Gjennom innføring av nytt signalsystem – ERTMS, styrkes jernbanesystemets sikkerhet ytterligere. ERTMS vil automatisere trafikkstyringen på jernbanen og dermed redusere muligheten for menneskelige feil. Samtidig gjør kompleksiteten systemene mer sårbare. Innføring av ERTMS er et betydelig bidrag til økt digitalisering og automatisering av jernbane. For kundene betyr tiltaket en mer stabil jernbane med økt punktlighet, økt sikkerhet og på sikt mer kapasitet.

### Nye trusselbilder for samfunnsikkerheten

En sikker transportsektor er et premiss i gjeldende NTP, og vil være et prioritert område frem mot 2050. I risikobildet er store ulykker som utløses av systemsvikt i tekniske anlegg eller innretninger, samt tilsiktede handlinger som er fremprovosert med hensikt.

Sikring og beredskap mot terrorhandlinger er et prioritert område innen transportsektoren. Myndighetene antyder at trusselbildet vil vedvare og øke. I takt med digitaliseringen vil jernbanen bli mer sårbar for systemangrep og har derfor styrket behov for IKT-sikkerhet og sikring.

Et sikkert og pålitelig transportsystem krever en robust infrastruktur og et samordnet beredskapsplanverk for å forebygge og håndtere uønskede hendelser. Jernbanen kan bidra som en viktig aktør i den nasjonale samfunnsberedskapen, både ved forebygging av uønskede hendelser og i det nasjonale beredskapsarbeidet. Særlig terminaler og større knutepunkter er risikoutsatt. Det er en utfordring å kombinere god fremkommelighet og flyt i personstrømmer med et høyt sikkerhetsnivå.

### Mer effektiv ressursbruk og mer for pengene

Målsettingen med konkurranseutsetting av persontogtrafikken er at kundene skal få et enda bedre togtilbud. Jernbanedirektoratet sørger for rammeverket og målsettingene. Togoperatørene bruker sin ekspertise til å utvikle togtilbudet i samspill med andre transportløsninger, servicetilbud og gunstige billettpriser. Det forventes at bedre tilbud og samordning vil gi passasjervekst og lavere kostnad for samfunnet

Samfunnet og kundens behov for mobilitet, et attraktivt transportsystem og effektive næringstransporter er viktige drivere for utviklingen av jernbanen og utgangspunktet for planlegging av tilbudsutviklingen med tilhørende behov for infrastruktur.

En viktig forutsetning for effektive personreiser er å kunne planlegge og bestille billetter for hele reise fra A til Å, hvor det ikke begrenses av at det brukes flere ulike transportmidler eller at det krysser regiongrensen. Etter jernbanereformen har Jernbanedirektoratet og Entur AS fått ansvaret for å legge til rette for nasjonale standarder og gjennomgående løsninger for reiseplanlegging. Disse skal videreutvikles slik at de kan benyttes av flest mulig brukergrupper.

Samordnede billettløsninger gjør det enklere for kunden å reise. Bedre koordinering av togtilbudet mot annen kollektivtransport, pågående samarbeid mellom Jernbanedirektoratet og regioner, samt lokale administrasjonsselskap skal videreutvikles og styrkes. Et viktig satsingsområde i tiden fremover er bedre ruteopplysning og billettkjøp for internasjonale reiser.



Det forventes mindre handlingsrom i norsk økonomi fremover, jmfør *Perspektivmeldingen 2017* og *Nasjonalbudsjettet 2019*. Regjeringen stiller krav om mer effektiv ressursbruk i transportsektoren. Ved prioritering og gjennomføring av tiltak i transportsektoren må det legges vekt på samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og mer effekt og økt nytte av investeringene. Kostnadsbesparende løsninger, samt vurderinger av nye muligheter som ny teknologi og digitalisering gir for transportsektoren, må synliggjøres. Store investeringer må stresstestes i forhold til ny teknologi som eventuelt kan gjøre tiltaket mindre nyttig på lengre sikt. For jernbanens del betyr dette en kritisk gjennomgang av ressursbruken. Dette gjelder både for planleggingsoppgaver, store utbyggingsprosjekter samt vurdering av utbedringer versus nyinvesteringer og mindre tiltak. Det gjelder også ressursbruken til drift og vedlikehold.



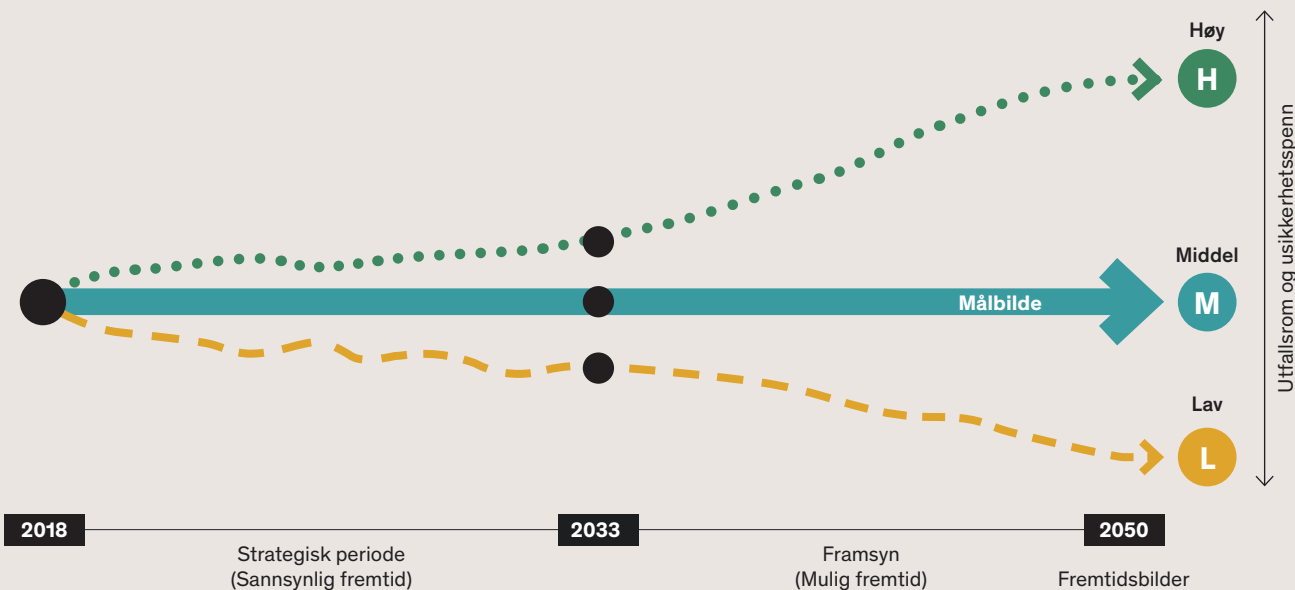


## Hvilke trender, drivkrefter og utviklingstrekk vil være dominerende mot 2050?

Når endringstakten og kompleksiteten i samfunnet øker, blir det også mer krevende å forutsi fremtidens transportbehov og hvilken rolle jernbanen skal ha i transport-systemet. Togets konkurranseevne påvirkes av endring innen kjente og ukjente trender, drivkrefter og utviklingstrekk. Utviklingen slik vi kjenner den i dag fremskrives ved bruk av konvensjonelle utredningsprosesser og transportmodeller, som ikke klarer å fange opp trendbrudd og store samfunnsmessige endringer. Det er derfor viktig å utforske både sikre og usikre trender for å danne et mest mulig komplett bilde av mange tenkelige, men også noen utenkelige, hendelser som kan gi trendbrudd og føre til store endringer.

Som et bidrag til å belyse og håndtere usikkerheter, har Statens vegvesen, Jernbaneliktoratet, Kystverket og Avinor fått utarbeidet rapporten *Fremsyn 2050 – trender innen samferdsel frem mot 2050* (KPMG 2018). I rapporten er trender og drivkrefter oppsummert i fem utviklingstrekk som delvis spiller sammen og overlapper hverandre.

Behovet for transport har tradisjonelt økt ved økonomisk vekst og en økning av befolkningen. Vil det også bli slik når samfunnet står overfor teknologiske endringer som radikalt vil endre transportmidlene? Fleksible arbeidsforhold, mer fritid og en overgang fra eierskap til delingsøkonomi vil påvirke hvordan vi organiserer reisehverdagen og transporten i Norge frem mot 2050, men det er usikkert når, hvordan og i hvor stor grad.



↑  
**Figur 3:** Det mest sannsynlige utfallet for hver enkelt driver og trend er angitt i et middelalternativ (M) i turkis.

## 2.1. Fremtidsbilde 2050 – et middelalternativ

Jernbanedirektoratet har tatt utgangspunkt i utviklingstrekkene og utarbeidet et sannsynlig *Fremtidsbilde 2050*. I dette fremtidsbildet er usikkerhetsområdene av størst betydning for sektoren definert – i et høyt, et middels (mest sannsynlig) og et lavt alternativ.

Kunnskap om utviklingstrekkene i *Fremtidsbilde 2050* er basert på *Framsyn 2050 – trender innen samferdsel frem mot 2050* (KPMG 2018). I tillegg er analyser om befolkningsutvikling (SSB 2017) og økonomisk utvikling (Finansdepartementet 2018) systematisert, rangert og forenklet. Stortingets mål for samferdsel, slik det er formulert i NTP 2018-2029, er også lagt til grunn. Regjeringen har revidert målene for NTP 2022-2033, og disse er godt ivarettatt i *Fremtidsbilde 2050*. Seks drivere og utviklingstrekk er definert med tre alternative utfall, som vist i tabellen på neste side. De tre alternativene er utviklet basert på forventet utvikling (forecasting) og ønsket utvikling (backcasting). Middelalternativet er antatt å ha det mest sannsynlige utfallet for hvert enkelt usikkerhetsområde. Dette er utgangspunktet for modellberegninger av effektene for person- og godstransport med jernbane. Usikkerhetene drøftes nærmere for å tydeliggjøre konsekvensene dersom de ikke inntreffer som forventet i middelalternativet.

### Befolkningsutvikling

Befolkningsstørrelse og alderssammensetning i 2050 vil få stor betydning for transportbehovet.

#### Middelalternativ

Befolkningsprognoser mot 2050 bygger på SSB-fremskrivningen MMMM. I 2050 er det beregnet rett over 6,3 millioner innbyggere i Norge. Noe av veksten vil skyldes netto innvandring. Veksten i folketallet vil først og fremst komme i sentrale strøk, mens mange distriktskommuner vil oppleve nedgang i folketallet. Dette er basert på forutsetningen om at innenlandske flyttemønstre fortsetter som i dag.

|  | Lav       |           | Middels        |             | Høy         |              |
|--|-----------|-----------|----------------|-------------|-------------|--------------|
|  | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033      | 2034-2050   | 2018-2033   | 2034-2050    |
| <b>Usikkerheter (drivere og trender)</b>         |           |           |                |             |             |              |
| Befolkning<br>(5 346 000 i 2019)                 | 5 644 000 | 5 811 000 | 5 841 000      | 6 303 000   | 6 090 000   | 7 079 000    |
| Økonomisk vekst<br>(årlig per innbygger)         | 0,5 %     | 0,5 %     | 0,8 %          | 0,8 %       | 1,1 %       | 1,1 %        |
| Kompakt byutvikling<br>(befolkning i tettsteder) | 82 %      | 78 %      | 83 %           | 85 %        | 87 %        | 90 %         |
| Politisk prioritering<br>av jernbanesektoren     | 75 %      | 100 %     | 100 %          | 125 %       | 125 %       | > 125 %      |
| Elektrifisering av transport                     | 50 %      | 75 %      | 75 %           | 100 %       | 100 %       | 100 %        |
| Automatisering/autonomi                          | 20 %      | 30 %      | 20 % (piloter) | 50 % nivå 5 | 20 % nivå 5 | 100 % nivå 5 |
| <b>Effekter for transport</b>                    |           |           |                |             |             |              |
| Persontogreiser<br>(78 mill. i 2018)             | 93        | 105       | 112            | 155         | 135         | 199          |
| Persontog<br>(3 722 mill. personkm. i 2018)      | 4 474     | 4 839     | 5 342          | 7 448       | 6 474       | 9 612        |
| Godstog<br>(4 126 mill. tonnkm. i 2018)          | 3 456     | 1 485     | 4 282          | 4 562       | 5 284       | 5 989        |

Befolkningen i alle aldersgrupper vil øke, med størst økning i de to eldste aldersgruppene på 70-79 og 80 år og eldre. Aldringen blir klart sterkest i distriktene, dersom trenden med at unge voksne flytter til sentrale strøk fortsetter.



**Tabell 1:** Usikkerhet og utviklingstrekk i Fremtidsbilde 2050, samt effekter for jernbanetransport.

### Usikkerhet

Befolkningsfremskrivingene til SSB legger til grunn usikkerhet knyttet til fremtidig innvandring og utvandring. Innvandringen har gått ned de siste årene og det er usikkert hvilket omfang innvandring vil få de kommende årene og hvordan det vil slå ut på folketallet i Norge. Det er også usikkerhet knyttet til om fødselsraten vil fortsette å falle. Dersom innvandringen skulle øke, kan befolkningen øke mer enn forutsett og medføre et større transportbehov enn forventet.

Sammensetningen av befolkningen endres, og med endret demografisk sammensetning kan transportetterspørselen bli endret. Eldre etterspør kanskje andre typer reiser enn andre aldersgrupper, og kan ha behov for mer fleksible og tilpassede kollektivløsninger. Når det kommer til arbeidsreiser, kan mer fleksibel arbeidstid og færre i arbeidsfør alder redusere andel rushtidsreiser.

I *Fremtidsbilde 2050* er det lagt til grunn middels nasjonal vekst (MMMM). I de siste prognosene til SSB er veksten i alle tre alternativene for befolkningsfremskrivninger justert ned.

### Økonomisk utvikling

Norge har gått fra å være et middels rikt OECD land på 70-tallet til å bli blant de rikeste. Disponibel realinntekt per innbygger i 2016 var 166 prosent høyere enn i 1970. Kjøpekraften av denne realinntekten i 2015 var 70 prosent høyere enn i EU, men inntekten har falt de siste åtte årene. Høy produktivitetsvekst og teknologiforbedringer kan substituere arbeidskraft og holde produktiviteten positiv (SSB 2017).

Vil en eventuell svakere utvikling i norsk økonomi kunne bety redusert etterspørsel etter person- og godstransport? Vil behovet for investeringer i transportsektoren

endres i takt med de økonomiske utsiktene? Eller vil det være et ønske om å bygge infrastruktur for å skape sysselsetting og styrke kjøpekraften? Hvordan vil kjøpekraften for den enkelte utvikle seg? Vil flere disponere en fritidsbolig og hvordan vil turisttrafikken utvikle seg? Vil de som tilhører eldrebølgen og som er vant til å reise, fortsette å reise, og vil de benytte kollektive transportmidler? Vil behovet for personlig eierskap til personbil reduseres? Dette er spørsmål av stor betydning for transportsektoren.

#### **Middelalternativ**

Forventet økonomisk utvikling er anslått til å være 0,8 prosent per innbygger per år frem mot 2050 (Meld. St. 29 (2016–2017) 2017). Dette er noe lavere enn tidligere prognoser fra Finansdepartementet (1,3 prosent i 2013). Det er knyttet betydelig usikkerhet til anslaget. Nedjusteringen henger i stor grad sammen med lavere anslått produktivitetsvekst. En digital økonomi kan bidra til vekst og sysselsetting ved å skape grunnlag for nye tjenester, investeringer og innovasjon, lette tilgangen til større markeder og redusere ulempene med store avstander. I tillegg vil teknologiutviklingen bidra til effektivisering og økt produktivitet. Samtidig vil en større andel eldre i befolkning føre til at færre jobber og betaler skatt, samt at utgifter til pensjoner og helse- og omsorgstjenester øker.

Det ventes at den norske økonomien fremdeles vil ha et betydelig innslag av olje og gass, men at strengere krav om lavutslipp og andre politiske forpliktelser kan bidra til redusert etterspørsel etter fossilt brensel. Dette kan føre til nedbygging av petroleumsnæringen. Økt satsing på energieffektive løsninger og elektrifisering av transport vil medføre at man for samme energimengde kan produsere og transportere mer. Videre at en større andel av energietterspørselen skal kunne dekkes av fornybar energi.

Frem mot 2050 vil det være behov for flere arbeidsplasser. Eksempelvis vil naturbaserte næringer, sjømat og teknologi kunne bære deler av økonomien i tiden fremover og påvirke etterspørselen etter transport.

#### **Usikkerhet**

Fremskrivninger av økonomisk utvikling i middelalternativet er basert på *Meld. St. 29 (2016–2017) 2017*, som ligger lavere enn tidligere prognoser. Lavere økonomisk vekst kan få betydning for etterspørsel etter godstransport og persontransport. Dette kan redusere handlingsrommet og behovet for investeringer i samferdsel.

Norges Bank lager prognoser for utvikling i norsk og internasjonal økonomi. Høyere oljepris og lavere renter har bidratt til god vekst i norsk økonomi (Norges Bank 2018). I henhold til Nasjonalbudsjettet er norsk økonomi inne i en oppgangskonjunktur (Finansdepartementet 2018). BNP for Fastlands-Norge hadde en vekst på 0,8 prosent fra 1. kvartal til 2. kvartal 2019 (Norges Bank 2019). Det er en sterkere vekst enn det har vært de siste kvartalene. Anslagene for fremtiden er usikre og utviklingen i norsk økonomi kan svinge begge veier.

Økonomisk utvikling vil påvirke husholdningenes inntektsutvikling og konsum. I 2017 brukte husholdningene 15 prosent av inntekten på transport. I transport inngår transporttjenester, bilkjøp og drivstoff. Transport var den nest største utgiftsposten, etter utgifter til bolig, som var den største (SSB 2017). Utgiftsandelen til transport har vært stabil siden 1980. Det som har endret seg mest er utenlandskonsum, der reiser til utlandet har økt. Vil denne trenden fra de siste 40 årene fortsette?

#### **Kompakt byutvikling**

Vil sentralisering og bosetting rundt de største og de mellomstore byene fortsette å øke slik at omtrent hele befolkningen bor i byer i 2050? Eller vil det oppstå motkrefter som reduserer takten i sentraliseringen?

#### **Middelalternativ**

Frem mot 2050 antar Jernbanedirektoratet at sentraliseringen vil fortsette å øke, og rundt 85 prosent av befolkningen forventes å bo i tettbebygde strøk (SSB)<sup>1</sup>. Knutepunktutviklingen og veksten rundt «stasjonsbyene» vil trolig fortsette, og storby-

---

<sup>1</sup>Se [ssb.no/befolkning/statistikker/befteft](https://ssb.no/befolkning/statistikker/befteft)

områdene vil ekspandere. Lønnsomheten til eksisterende infrastruktur øker, dersom bosettingen rundt kollektivknutepunkter øker ved å bygge tettere.

#### **Usikkerhet**

Dersom en mottrend med lavere urbaniseringsgrad skulle oppstå kan det påvirke kollektivtransportens markedsgrunnlag. I noen av byområdene har det foregått sentralisering parallelt med byspredning. Typiske eksempler er arbeidsplasslokalisering knyttet opp mot bilbaserte og sentrale trafikkarer som E6 og E18. Dersom byspredningen fortsetter ved at flere nye områder tas i bruk, kan dette svekke grunnlaget for en effektiv kollektivtransport.

### **Politisk prioritering av jernbanesektoren**

Jernbanens fremtid er avhengig av at sektoren prioriteres i statsbudsjettet, både for å sikre dagens jernbanetilbud og for å videreutvikle tilbudet. Samtidig er det avgjørende at sektorens egen evne til effektivisering og kostnadsreduksjoner er tilstrekkelig for å sikre fremtidig utbygging, drift og vedlikehold. Jernbanereformen og konkurranseutsettingen av persontrafikken antas å bidra vesentlig til reduserte kostnader.

#### **Middelalternativ**

I samsvar med prioriteringene i NTP 2018-2029 vil jernbanenettet bygges ut i perioden frem til 2050, ved å opprettholde ambisjonsnivået fra 2033 til 2050. Jernbanedirektoratet antar at det blir nødvendig med økt satsning på ras- og flomsikring grunnet flere klimarelaterte hendelser, trolig også på steder der dette ikke har vært vanlig tidligere.

#### **Usikkerhet**

Det er usikkerhet knyttet til politisk prioritering av samferdselstiltak i årene som kommer, og derved også knyttet usikkerhet til størrelsen på bevilgninger til jernbane. Det må bygges og driftes mer effektivt og det blir derfor enda viktigere å finne kostnadsbesparende løsninger. Det blir avgjørende å videreutvikle og vurdere nye muligheter med teknologi og digitalisering for transportsektoren. Kostnadsutviklingen for investeringsprosjektene er en av de viktigste faktorene som påvirker muligheten for å videreutvikle togtilbudet.

Det må sikres mer nytte av de økonomiske investeringene i infrastrukturen. Lavere økonomiske rammer kan bety at tiltakene kan ta lengre tid å ferdigstille, slik at det vil gå lengre tid før forventet effekt kan oppnås, eller at ikke alle prioriterte tiltak gjennomføres. Dersom det ikke blir satt av tilstrekkelig med ressurser til drift og vedlikehold, kan det også gå utover pålitelighet og sikkerhet for jernbanen, samtidig som etterslepet vil øke. På sikt vil dette kunne skape negative konsekvenser for utvikling av jernbanen.

### **Teknologisk utvikling**

Autonomi, elektrifisering og konnektivitet er teknologier som vil påvirke fremtidens transportsystem og som vil ha stor betydning for jernbanen frem mot 2050. I tillegg er flere andre teknologier under utvikling som kan få stor innvirkning på samfunnet og transportsystemet dersom de faktisk slår til. Eksempelvis ble teknologier som blokkjede, tingenes internett, kunstig intelligens (AI), kvantedatamaskiner, 3D-printing eller hyperloop-konsepter ansett som urealistiske for noen år siden. I dag blir disse mer og mer aktuelle også for transportsektoren.

Selv om teknologien utvikler seg raskt, må de i noen tilfeller i sin helhet erstatte gamle løsninger for å gi ønsket effekt. I andre tilfeller må gammel og ny teknologi leve side om side i en uoverskuelig fremtid fordi overgang fra gammel til ny i noen tilfeller vil ta lang tid. Innføring av autonome kjøretøy er et eksempel som får en ekstra dimensjon når avansert automatisering skal kunne ta egne beslutninger.

#### **Middelalternativ**

Omtrent 50 prosent av alle personbiler er selvkjørende i 2050, særlig i forbindelse med delingstjenester i større byer og tettsteder der markedsgrunnlaget er stort. Videre

### **Hva er kunstig intelligens?**

Kunstig intelligens, Artificial Intelligence (AI), er programvare i datasystemer som er i stand til å simulere, gjennomføre og lære oppgaver som vanligvis krever menneskelig intelligens. Moderniteten i programvarens algoritmer avhenger av om den må trenes opp med «maskinlæring» eller den er selv-lærende med «dyp og bred læring» for å analysere og beslutte med en grad av intelligens. Typiske eksempler på anvendelsesområder i dag er objektklassifisering, naturlig gjenkjenning av lyd, tale og automatisk oversettelse, analyse av bilde- og sensordata, og simulering for beslutningsstøtte og robotisering. En avgjørende faktor er tilgang på store mengder data, samt hvordan disse kvalitativt analyseres for å imitere intelligens i menneskelig tankeprosess og atferd. I fremtiden vil enorm prosessorkraft, sammen med den samlede kunnskapen om algoritmer og datasett kunne syntetisere intelligens og gi systemer «overmenneskelig intelligens og evner». Systemer med kunstig intelligens vil i større grad samhandle og utveksle lærdom med hverandre uten menneskelig innblanding, slik at læring og utvikling trolig vil gå meget raskt.

antas det at omtrent 50 prosent av alle lastebiler *kan* kjøre i kolonner med «platooning», men da på hovedveiene og i avgrensede områder eller korridorer. Selvkjørende lastebiler som samkjøres i kolonner opererer i praksis som korte godstog på hovedveiene, og sammen med helautomatiske godsterminaler kan de forenkle godstransporten, varedistribusjonen og redusere kostnadene. Førerløse busser er trolig i ordinær bruk i perioden 2030-2040, men hovedsakelig på korte kjente ruter og lange turer på hovedveiene. Det antas at alle nye rutetilbud i 2050 vil være betjent av selvkjørende kjøretøy. Jernbanedirektoratet forventer at mer enn halvparten av alle tog opereres autonomt innen 2050, der gods- og lokaltogene vil være først ute. I tillegg vil autonome tilbringer-tjenester til stasjonene styrke togets flatedekning.

Innen 2050 antas de fleste transportkjøretøy å være 100 prosent elektrifiserte, og det langsiktige målet om å være utslippsfrie kan nås. Store deler av jernbanen er allerede elektrifisert, slik at de største effektene oppnås ved videre elektrifisering av skip, bilpark og fly.

Økt konnektivitet i kombinasjon med kunstig intelligens vil muliggjøre skreddersydde tjenester til de reisende i form av smarte digitale reiseassistenter. Slike tjenester vil gjøre det mulig å videreutvikle reiseplanleggere med navigasjonsveivisning og billetteringsløsninger, også til personer med spesielle behov. Dette vil gjøre det enklere for alle reisende å bytte transportmiddel, også utenfor store knutepunkt. Det vil bli en mer smidig korrespondanse, kortere reisevei, og en mer effektiv bruk av samfunnets transportmidler.

Som følge av ny teknologi oppstår nye forretningsmodeller som tilbyr økt samhandling mellom transportformene, kalt mobilitet som tjeneste, kombinert mobilitet eller Mobility as a Service (MaaS). Kundene velger mellom forskjellige abonnement eller mobilitetspakker ut fra hvor mye de ønsker å benytte de forskjellige transportformene. Fremtiden forventes å bli preget av hyppige innovasjoner der digitale reisetjenestene blir stadig bedre. Dette kan bidra til å gjøre terminaler og knutepunkter mer effektive, som igjen vil øke aksepten for mer komplekse transportsystemer fordi tjenestene gjør det enklere å finne frem.

For godstransporten forventes det også å oppstå nye transportløsninger og -tjenester gjennom Delivery as a Service (DaaS), med distribusjon fra terminalene direkte til sluttkunde eller til mindre lagerplasser. Med økt netthandel kan dette være starten på en type tjeneste som vil kunne videreutvikles frem mot 2050 og vil få konsekvenser for godstransport og varedistribusjon. I første halvår 2018 solgte eksempelvis netthandelsbutikkene i Norge varer for 10,2 milliarder kroner, en økning på 5,6 prosent fra tilsvarende periode året før.

Fremtidens digitalisering, autonome kjøretøy og mobilitet som tjeneste vil få stor betydning for utviklingen av knutepunktene, for arealbehov og utforming og for knutepunktene rolle i transportsystemet. Variasjoner i størrelse og utforming av individuelle og kollektive transportmidler forutsetter at fremtidens knutepunkt er fleksible nok til å kunne håndtere dette.

### **Usikkerhet**

Samtidig som det forventes en høy utviklingstakt av teknologiske nyvinninger, er det usikkert om den vil få den ønskede effekten når den er klar til bruk. Likeledes kan en massiv teknologisk utvikling bringe med seg et større negativt fotavtrykk på miljø og klima. En lavere økonomisk utvikling kan ytterligere redusere utviklingshastigheten. Derfor er det ikke gitt at en teknologitrend får utvikle seg fritt. Det er rimelig å anta at det oppstår «mottrender» som kan redusere implementeringsraten og utviklingshastigheten på teknologioptimistiske utviklingsbaner. Eksempelvis forutsetter Jernbanedirektoratet hurtig utvikling og innføring av nullutslippskjøretøy i tråd med de politiske målsettingene. Det er likevel stor usikkerhet knyttet til tempoet og andelen av transportmidlene som blir autonome og elektrifiserte innen 2050, og etterspørselen etter disse. Elektrifisering av luftfart kan eksempelvis ta lenger tid enn antatt i dag, og samtidig kan turistvolumet øke på fjerntogstrekningene, slik at toget kan få større etterspørsel enn i dag til tross for miljøvennlige fly.



Å forutsi konsekvenser av teknologi som *indirekte* innvirker på transport er også usikkert. Det viser seg at transportvolumet har økt i samme periode som videokonferanseutstyr har blitt svært tilgjengelig og har kunnet demme opp for reisevirksomhet. Kan det tenkes at transportvolumet ville økt *mer* uten utbredelsen av videokonferanseutstyr? (Aarhaug, Ørving og Kristensen 2018). På samme måte er det uavklart om kraftig vekst i autonome og elektrifiserte transportmidler basert på nye effektive forretningsmodeller med lavere pris og økt volum vil redusere behovet for privat eierskap av bil? Vil autonome biler medføre langt mer transport og trengselsproblemer i byområdene? Eller vil underliggende teknologier som kunstig intelligens, stordata og sensorikk kunne gi økt transportvolum, og samtidig bedre trafikkavvikling totalt sett?

Ifølge en teknologioptimistisk rapport «RethinkX» vil det ikke gi mening at bilen i fremtiden er i privat eierskap, men drives av markedsstyrte flåter av biler, der priser for tjenestene presses ned mot kostpris. Et selskap som eier av en flåte av autonome biler vil ha lavere utgifter for drift, finansiering, vedlikehold, forsikring, energi, og vil dermed kunne tilby lavere pris på tjenestene enn private forbrukere. Rapporten poengterer at det ikke vil være en lineær utvikling i de nye markedene. Første tydelige tegn til denne utvikling kommer angivelig i 2021 (Arbib og Seba 2017).

En høy teknologisk utviklingsbane for autonomi, elektrifisering og konnektivitet innebærer at alle transportformene vil være utslippsfrie samt operere i harmonisk samhandling innen og på tvers av alle transportformer. Dette innebærer at de ulike transportformene er helt samordnet med én felles operasjonssentral på tvers av transportmidler. Kundene og brukere av infrastrukturen får tilrettelagt relevant reiseinformasjon, slik at den kombinerte mobiliteten avvikles sømløst.

Disse transportløsninger kan tenkes å bli så god at behovet for kollektive løsninger reduseres, og urbanisering ikke fortsetter i samme grad som i dag. Ulempene med å eie bil blir redusert, med mindre det kommer sterke virkemidler som regulerer bilbruken, eller at den blir styrt som en del av en flåte med biler inn under tanken om «planlagt og kjøpt kollektivtransport».

I en høy teknologisk utviklingsbane mot 2050 anses jernbanen å være fullautonom (førerløse tog) og elektrifisert, i form av batteri- og hydrogenteknologi. Diesel benyttes ikke, verken på gods- eller persontog, med unntak av noen spesialiserte arbeidsmaskiner. Videre forventes langt mer effektive godsterminaler med nærmere 100 prosent automatiseringsgrad og døgnåpen drift. Dette innebærer at enkeltoperasjoner er automatiske, mens løft og skiftoperasjoner er manuelle med sterkt forbedret system- og beslutningsstøtte. Det kan likevel tenkes at flere små stykkgodsterminaler og enkelte større godsterminaler er fullautomatisert. I høy teknologisk utviklingsbane forventes andelen av autonomi å være omkring 90 prosent for busser, lastebiler og personbiler, mens innen sjøfart og luftfart forventes andelen å være på 50 prosent.

Dersom omstilling til nullutslippskjøretøy tar lengre tid enn det som ligger i middelalternativet, kan kollektivtransportens konkurransefortrinn i perioden øke, og toget kan få passasjervekst på lokal- og regiontogstrekninger. Eksempelvis er det beregnet at andel importerte el-biler må øke med om lag 9 prosent hvert år for å nå de politiske målsettingene om at alle nye personbiler er nullutslippskjøretøy innen 2025. Selv om dette oppnås, kan det ta lang tid før alle personbiler på veiene er utslippsfrie. Utskiftingstakten er avhengig av levetid og investeringshorisont. Levetid for lastebiler er kortere enn for biler, skip, lokomotiver og fly. Ny teknologi kan sammen med nye forretningsmodeller føre til endrede forventninger om levetid, økt operasjonstid, og reduserte vedlikeholdsutgifter. Konsekvensen for jernbanen er todelt. Det kan bli mer konkurranse når biler og lastebiler kan skiftes ut raskere etter hvert som nye modelltyper blir tilgjengelige. På en annen side kan dette bidra til mer fleksible og individualiserte tilbringertjenester. Det er først når økonomiske incentiver, modellutvalg, pris og rekkevidde ikke oppleves som et hinder, at utskiftingstakten kan øke. Særlig vil tempo på elektrifisering av fly, samt drivstoffpriser kunne få betydning for passasjerutviklingen på jernbanen.

#### Hva er en blokkjede?

Blokkjede er en sikker metode for protokollføring, kryptering, signering og for trygg digital overføring av verdier. Systemet signerer og lagrer data på basis av nåværende og foregående blokker i kjeden. Mekanismen kan gi unik adgang til informasjon, alt etter hvilken rolle den involverte har, men samtidig kan det ikke gjøres endringer uten at alle i kjeden får samme informasjon. Blokkjedeteknologi har et stort effektiviseringspotensial, fjerner fordyrende og forsinkende mellomledd, krever lite infrastruktur og støtter opp under nye forretningsmodeller. Samtidig gir den flere valgmuligheter til brukeren. Et eksempel er smarte kontrakter som opprettes når forhåndsbestemte kriterier blir oppfylt i en avtale. Hele reisekjeden vil kunne organiseres gjennom smarte kontrakter.

## Transport i rør (Hyperloop) – den femte transportformen

Hyperloop er et høyhastighets transportsystem, der gods eller personer sendes i kapsler igjennom et rør med nesten vakuum i over 1 000 km/t. Teknologien bygger på ideen om å bruke tilnærmet vakuum for å minke luftmotstand og transportkapslene (omtalt som «pods») som forflytter seg ved hjelp av magnetisk levitasjonsteknologi som gir svært lav friksjon. Systemet som helhet har særdeles lavt energiforbruk (estimert 3 kW for 1 000 km/t) og det meste av nødvendig infrastruktur er plassert på innsiden av rørene godt beskyttet fra omgivelsene. Rørsystemet kan bygges på overflaten med påler, gjennom tunneler i fjell eller under vann. Et rørsystem dedikert for gods kan ha en smal rørdiameter med knapp kurvatur som følger landskapet fordi det er lavere krav til påkjenninger på det som transporteres. Fleksibiliteten i metoder for utbygging kan gi lavere byggekostnader, miljø- og klimaavtrykk sammenlignet med bygging av tradisjonelle landbaserte transportformer.

Større grad av autonomi i transportsektoren kan gjøre at toget kan tape markedsandeler fordi andre transportformer blir mer effektive, fleksible og kanskje billigere. Selv om det forventes at ERTMS i fremtiden vil oppgraderes til automatisk togfremføring med førerløse tog som vil kunne kjøre tettere og utnytte sporkapasiteten bedre, er jernbanen et omfattende system der det stilles store krav til samspillet mellom tog, infrastruktur, tekniske komponenter og systemer for å styre trafikken. Til tross for barrierer mot ny teknologi som følge av frykt, gamle vaner eller at folk elsker å kjøre bil viser tidlige tegn at selskaper basert på nye forretningsmodeller som Uber, Lyft og Didi får beholde den massive oppslutning de har fått hos brukere på kort tid. Det er trolig denne gruppen som først vil få flåte av elektriske og autonome kjøretøy for svært ulike formål. Stordriftsfordeler gir lavere pris på tjenestene enn private forbrukere. Bilen blir således ikke i privat eie, men heller en kollektiv løsning for massetransport. Samtidig kan en økning i biltransport medføre mer trengsel på veiene, og føre til opphoping i rush, slik at jernbanens fortrinn bevares.

Større grad av konnektivitet kan gi en mer effektiv godstransport på grunn av bedre samspill mellom ulike transportformer og logistikksystemer. Dette vil kreve et godt samarbeid mellom mange ulike aktører. Blokkjedeteknologi kan sikre at transaksjonene vil flyte på tvers av verdikjedene og samtidig sørge for at billett-kostnader, skatt, avgifter, lisenser, forskrifter, sporbarhet, fordelingsnøkler og så videre distribueres automatisk og sikkert.

Hyperloopteknologi kan bli en femte transportform og representerer et paradigmeskifte dersom den blir realisert. Hyperloop er en miljøvennlig transportform, og utbygging og testing av teknologien kan bidra til grønn industribygging i transportsektoren. En realisering av hyperloop vil kunne utgjøre en betydelig konkurranse for kommersielle flyruter mellom storbyer innenfor et kontinent. En eventuell innføring av hyperloop i Norge vil kunne erstatte tradisjonell transport på lange strekninger for både person- og godstransport. Jernbanedirektoratet antar at det i første rekke vil være aktuelt for transport av gods, og at da eventuelt i en begrenset utprøving.

## 2.2. Usikkerhet knyttet til effekter for transport

Dersom folketallet vokser som forventet i et middelalternativ, hvor planlagte prosjekter bygges ut og tilhørende tilbudsforbedringer innføres, viser modellberegninger brukt i *Fremtidsbilde 2050* at det vil potensielt kunne gi 155 millioner reisende med persontog i 2050 mot dagens 78 millioner, som vist i Tabell 1 på side 13.

Konsekvensen av lavere befolkningsvekst og lavere utbyggingstempo, kan resultere i langt lavere vekst i jernbanereiser, som i modellen er beregnet til 105 millioner reiser i 2050. Motsatt kan enda høyere befolkningsvekst og økonomisk vekst, samt større satsing og prioritering av jernbaneinfrastruktur, gi 199 millioner reiser.

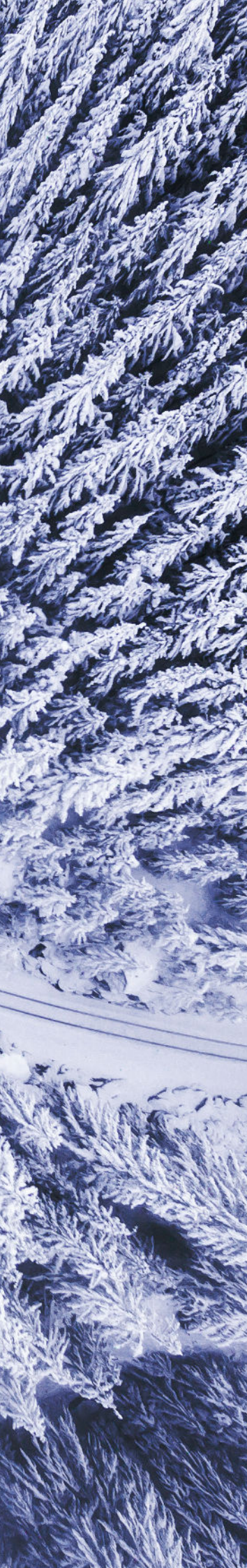
Økningen i transportvolumene varierer frem til 2033 og 2050 i alternativene høy, middels og lav, som vist i Tabell 2 på neste side. Lavalternativet gir en økning på 43 prosent for alle produkter frem mot 2050 og en økning på 170 prosent i høy. I høyalternativet er veksten på 3,1 prosent per år, tilsvarende den historiske veksten fra 2007 til 2018. Veksten varierer etter produkt, hvor det i høyalternativet er en klar størst vekst i *grensekryssende tog*, etterfulgt av *nattog* og *fjerntrafikk* og *lokaltog*. Transportveksten i høy vil føre til behov for en betydelig utvidelse av togtilbudet, og en økning i investeringene, sammenlignet med middels.

| Produkt                | Lav         |             | Middels     |              | Høy         |              |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                        | 2018-2033   | 2034-2050   | 2018-2033   | 2034-2050    | 2018-2033   | 2034-2050    |
| <i>Alle produkter</i>  | <b>27 %</b> | <b>43 %</b> | <b>53 %</b> | <b>110 %</b> | <b>82 %</b> | <b>170 %</b> |
| Lokaltog               | 27 %        | 45 %        | 54 %        | 114 %        | 83 %        | 177 %        |
| Regiontog              | 9 %         | 7 %         | 28 %        | 57 %         | 43 %        | 108 %        |
| InterCity              | 30 %        | 48 %        | 56 %        | 100 %        | 88 %        | 143 %        |
| Nattog og fjerntrafikk | 21 %        | 14 %        | 40 %        | 105 %        | 57 %        | 189 %        |
| Grensekryssende tog    | 9 %         | 11 %        | 17 %        | 149 %        | 122 %       | 326 %        |

**Tabell 2:** Relativ endring i antall reiser med persontog i Fremtidsbilde 2050 for hele landet og fordelt på produkt.



3



## Vil jernbanen fortsatt være en del av løsningen, også i 2050?

Utviklingen av trender, drivkrefter og utviklingstrekk som er kartlagt i dag viser at jernbanen vil være en sentral del av løsningen på samfunnets transportutfordringer i 2050. For å få til dette viser utviklingen at det vil kreve forbedringer av jernbanen. Det blir avgjørende å sikre en stabil drift ved tilfredsstillende punktlighet og regularitet. Tilbudet og kapasiteten må oppgraderes for at jernbanen skal kunne møte det økte behovet for transport. Bare befolkningsveksten i seg selv vil kreve en betydelig kapasitetsøkning. Skal toget ta ytterligere andeler av transporten, slik utviklingen har vist de senere årene, må togtilbudet tilpasses samfunnets og kundenes behov i enda større grad.

Et avgjørende premiss for å opprettholde et pålitelig tilbud ligger i drift og vedlikehold. Samtidig forventes det mindre handlingsrom i norsk økonomi, noe som krever mer effektiv ressursbruk og mer for pengene. Dette vil jernbanen løse ved å ta i bruk ny teknologi for å gi mer vedlikehold for pengene. Uavhengig av teknologiutvikling og usikkerhet om fremtidige rammebetingelser, mener Jernbanedirektoratet at det er flere viktige markeder og satsingsområder der toget fortsatt vil være en helt sentral del av løsningen i 2050.

### 3.1. Byområdene og bo- og arbeidsmarkedsregionene

Andelen av landets befolkning som bor i by er økende, med særlig sterk vekst i de fire største byene. Frem mot 2030 forventes det en befolkningsvekst på 30 prosent i byområdene Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger. Prognoser i *Fremtidsbilde 2050* anslår at hele 85 prosent av befolkningen vil bo i by i 2050. Økende befolkning har historisk sett medført økning i transportbehov. Denne trenden vil etter all sannsynlighet fortsette, selv om smart utbygging, ny teknologi og mer fleksibel arbeidstid og -situasjon kan dempe noe av etterspørselen eller flate ut rushtidstopper.

Selv om biltrafikken har gått ned i mange byer de siste årene, er det flere byområder som fremdeles kjennetegnes av trengsel i rush, arealknapphet, støy, lokal luftforurensning og utslipp av mikroplast fra veitransport. Tog og buss er fulle i rushtid, og deler av infrastrukturen har nådd kapasitetsgrensen. Selv om bilparken blir fullelektrisk, vil svevestøv og trengselsproblemer i byområder fortsatt gjøre seg gjeldende. Selvkjørende elektriske biler kan effektivisere persontransporten, ta andeler fra kollektivtransport, men potensielt føre til mer trengsel på veinettet. I tillegg kan fremtidens blandete trafikk med manuelle og selvkjørende biler bidra til et mer utfordrende trafikkbilde.

Personbilen kan forventes å være sterkere regulert i fremtiden gjennom bom- eller soneavgifter og parkeringsrestriksjoner eller tilsvarende. Personbilen vil foretrekkes først og fremst i områder med et for svakt befolkningsgrunnlag til å kunne tilby et tilfredsstillende offentlig kollektivtilbud. I byområdene må flere av reisene foretas til fots, med sykkel eller fremtidens kollektive transportformer – som bruker minst mulig energi og gir levelige og trivelige byer.

Et bosettingsmønster basert på bil, arealknapphet, og dyre boliger i sentrale strøk, har påvirket dagens utbyggingsmønster der de største byene fungerer som et nav i en større bolig- og arbeidsmarkedsregion. Disse utviklingstrekkene og strukturene vil ligge til grunn for videre utvikling frem mot 2050. Boligmønsteret er i stor grad basert på motorisert transport mellom bosted og arbeidsplass/skole. Dette setter store krav til transportkapasitet inn og ut av bysentrum, der mange av arbeidsplassene i dag er lokalisert. I dag er det eksempelvis betydelig innpendling til Oslo og Akershus fra et omland med en times reisetid fra Oslo sentrum. For de andre storbyområdene kan det registreres et tilsvarende bilde, om enn i langt mindre skala. Oslo og de andre større byregionene vil i lang tid virke som en magnet for videre bolig- og arbeidsplassvekst på grunn av lokalisering, et stort arbeidsmarked og flere sentrale statlige og regionale institusjoner.

Det er et langsiktig mål for alle byer å redusere transportbehovet internt i byene samtidig som mobiliteten opprettholdes. Det vil fortsatt være behov for et raskt, effektivt og kapasitetssterkt transportsystem for de mellomlange og lange reisene, grunnet valget eller behovet for å bo på et sted og arbeidet på et annet. Et slikt reisemønster som forutsetter motorisert transport, gir samtidig en målkonflikt ved at det bygger opp under økt transportarbeid, også flere korte reiser i byene.

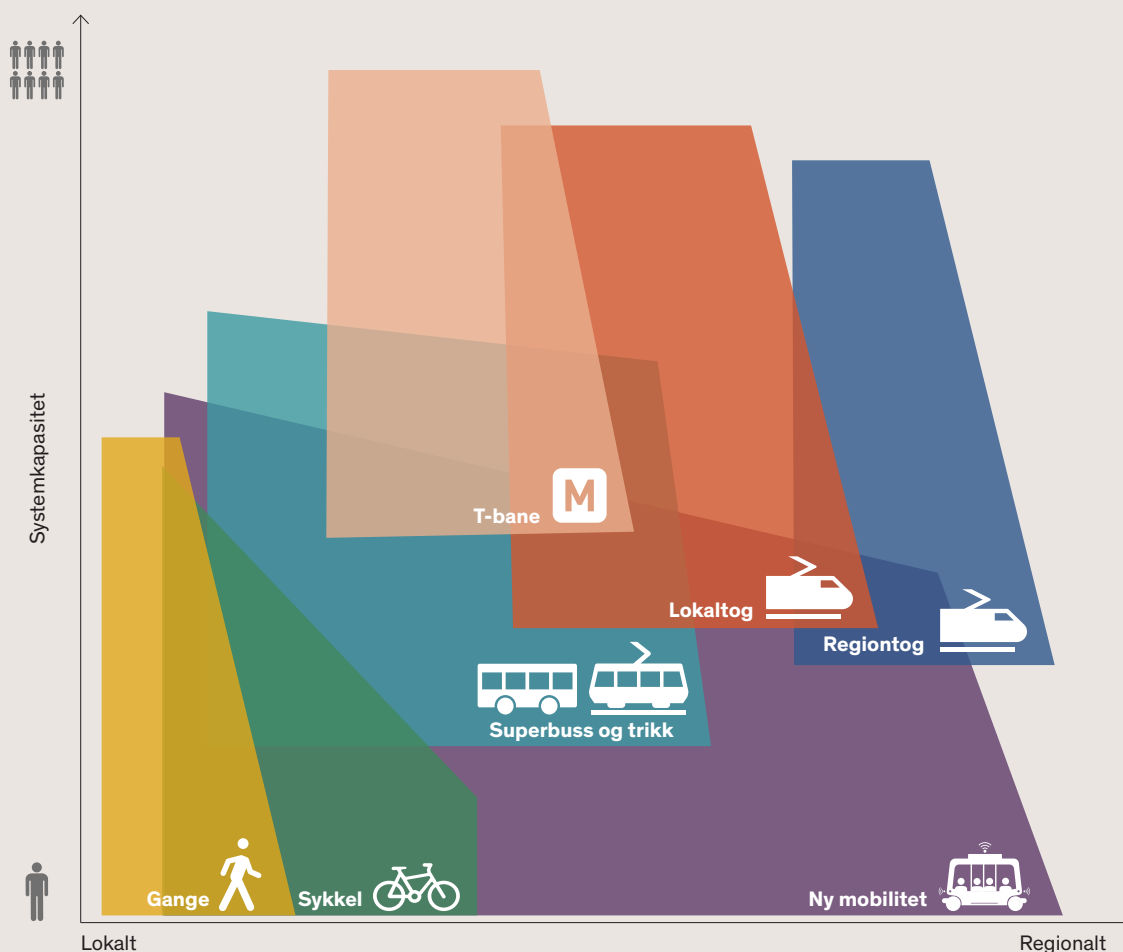
#### Togets rolle

I perspektivanalysen fra 2015 ble det vektlagt at jernbanen bør utvikles som en del av byenes samlede kollektive stamnett, der videreutvikling av jernbanetilbudet i de fire største byområdene fikk særlig oppmerksomhet. Fortetting, nullvekstmål for personbiltrafikk, byveksttaler og økt togtilbud med ambisjon om 10 minutters intervall i storbyområdene, ble viktige satsingsområder. I årene etter 2015 har arbeidet med å tilrettelegge for kollektivtransport i by blitt prioritert gjennom satsing i NTP 2018-2029. Prognoser og forventninger tilsier at jernbanens rolle i de store byområdene vil bli minst like viktig i årene som kommer. En videre satsing på byområdene videreføres i denne perspektivanalysen, samtidig som togets rolle i et større bo- og arbeidsmarked, mellom de store byene og internt i regionene, løftes sterkere frem.

Jernbanen egner seg til å flytte store persontransportstrømmer inn og ut av byene og mellom knutepunkt i byenes omland. Med en forventet befolkningsøkning på 30 prosent i de største byene, vil toget være en løsning på transportbehovet denne økningen vil



**Kollektivtransporten vil ha hovedrollen for arbeidspendlere inn mot byene og internt i byområdene.**



medføre, både på grunn av togets konkurransefortrinn, kapasitet, komfort og reisetid, men også fremkommelighetsproblemer, og negative miljøaspekter ved veitrafikk.

Jernbanen er en del av det kollektive stamnettet sammen med annen kapasitetssterk kollektivtransport: Superbuss, trikk og T-bane. Det kollektive stamnettet fungerer mest effektivt når det samspiller med andre transportformer som bidrar til flatedekning. Jernbanedirektoratet mener at ny mobilitet bør være delt og at den samspiller best når den mater til, og ikke går parallelt med, det kollektive stamnettet slik som det er vist i *The Oslo Study* (Ruter 2019). Nye mobilitetsløsninger bør fungere som påkoblingsreiser i begge ender og kan bli mer fleksibel og individualisert sammenlignet med dagens busser og kan langt på vei erstatte dagens biler. Jernbanen kan bli mer attraktiv som følge av at reisekjedene blir mer sømløse og individuelt tilpasset.

Å ta vare på og videreutvikle jernbanens stamnettfunksjon sikrer miljøvennlig og effektiv transport på infrastruktur som i hovedsak allerede er bygget. Med lave klimagassutslipp og begrenset kilde til luftforurensning er jernbane et effektivt transportmiddel. Togets egne transporttraseer, der punktlighet og pålitelighet sikres, kan forventes å være et enda sterkere fortrinn i fremtiden. Uavhengig av teknologisk og demografisk utvikling, forventes toget å ha en sentral rolle i byene i 2050.

Jernbanen utgjør et regionalt tilbud mellom flere av de mellomstore byene, eksempelvis mellom Larvik og Tønsberg, Egersund og Sandnes, samt Steinkjer og Stjørdal. Hyppigere togtilbud, effekten av stasjoner midt i sentrum, trengsel og eventuelle flere restriksjoner



**Figur 4:** Transportmidlenes fortrinn spiller sammen i et nettverk, der rolledeling sikrer at kapasitet, flatedekning, rekkevidde og frekvens er best mulig fordelt.



**Motstrømstilbudet legger til rette for utvikling av flere attraktive knutepunkt.**

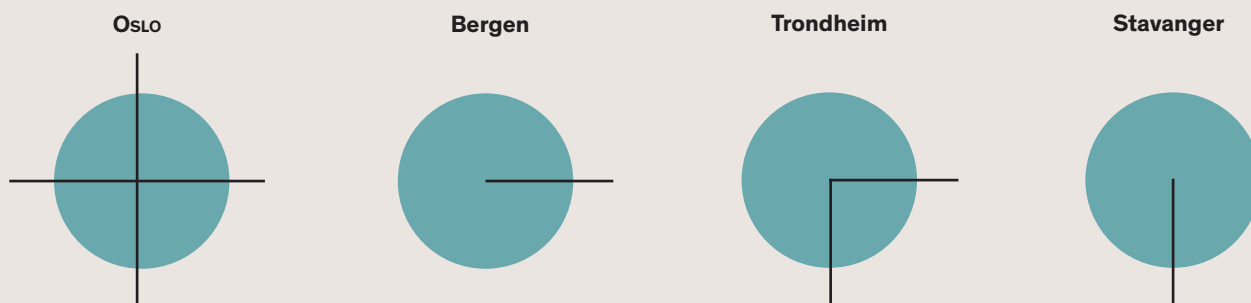


## Knutepunktene blir attraktive steder å bo og arbeide i.

på veitrafikken, vil kunne styrke togets rolle på disse relasjonene også. Tendensene til at kunnskapsintensive bedrifter etablerer seg utenfor storbyene i mindre knutepunkt, vil kunne akselerere, og det kan da forventes at toget tar større markedsandeler ved å tilby motstrømsreiser i rush. Transporttettersspørsel vil bli jevnere gjennom døgnet, og åpne muligheter for betjening av andre markeder.

Toget er arealstrukturereende og en viktig premissgiver for en konsentrert arealutvikling, både sentralt i byene, i byenes forsteder og i byenes omland. Konsentrasjon og forfetting reduserer transportbehovet internt i byene, og tett utbygging nær jernbanestasjonene vil legge til rette for reiser med tog på de litt lengre lokale- og regionale reisene. Stasjonsarealene vil etter all sannsynlighet få en mer sentral rolle i fremtiden, med utvikling som har gått fra stasjoner til effektive knutepunkter, der ulike transportformer spiller sammen. Dette ved at bolig- og arbeidsplassutbygging er intensivert i knutepunktene og økt utnyttingsgraden med tettere og høyere bygg i takt med kapitalisering av arealene. Sammen med en stor andel besøksintensive virksomheter, god integrering i det øvrige kollektivstamnettet, god fremkommelighet for fotgjengere, syklist og øvrig kollektivtrafikk, vil togets markedsgrunnlag forsterkes i disse knutepunktene.

De største byområdene Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger er ulike med hensyn til folketall, størrelse, geografi, bystruktur og arealbruk – som alle innvirker på togets rolle i bytransporten. Oslo har en betjening av fire akser, i Trondheim betjenes to akser, mens kun én akse betjenes i Bergen og Stavanger. Figur 5 illustrer togets plass i bystrukturen. Lokale miljø- og transportutfordringer i byområdene må løses med ulik tilnærming tilpasset de enkelte byområdenes utfordringer. Jernbanedirektoratet har et særlig ansvar for å vurdere totaliteten og samspillet mellom de ulike transportformene.



**Figur 5:** Jernbaneinfrastrukturen betjener forskjellige akser i de fire storbyområdene.

I bo- og arbeidsmarkedsregionene vil togtilbudene som ligger i InterCity-planene på Østlandet, planene for økt regionalt tilbud mellom Bergen og Voss og mellom Stavanger og Egersund, samt tilbudsforbedring på Trønderbanen, kunne forsterke togets rolle. Dette først og fremst som bindeledd mellom byer, tettsteder og knutepunkt i byenes omland.

### Tilbudsutvikling i bo- og arbeidsmarkedsregioner samt de fire største byene

Dersom jernbanen skal utgjøre effektive stamnettlinjer må frekvensen for lokal- og regiontrafikk økes. Ambisjonene fra forrige perspektivanalyse med 10 minutters intervall i byområdene videreføres. I tillegg må det vurderes om lengre eller toetasjes tog må supplere tilbudet i rush for å kunne håndtere transportmengder der ytterligere økt frekvens vanskelig kan realiseres uten store infrastrukturinvesteringer. Et mer attraktivt transporttilbud kan også ta markedsandeler på reiser utenom rush.



Regiontogene betjener viktige bo- og arbeidsmarkedsregioner og en videre satsing på disse relasjonene vil også komme storbyområdene, fjerntogene, samt godstransporten til gode.

#### Østlandet

InterCity-satsing på Østlandet med kortere reisetid og økt frekvens, en økning fra en til to avganger i timen, vil gi stor nytte i hele regionen. Bedre og raskere togtilbud i første omgang til Sarpsborg, Hamar, Tønsberg og Hønefoss vil gi om lag en times reisetid til og fra Oslo, og støtte opp om flerkjernet og konsentrert arealutvikling med effektive reiser og boligutbygging, samt virksomheter som ellers ville lokalisere seg i og nær Oslo.

I tillegg til de indre strekningene omfatter også InterCity en utvikling av tilbudet på de ytre strekningene; Skien, Lillehammer og Halden. Estimerte kostnader på dobbeltspor på hele strekningen tilsier at det må vurderes muligheter for tilbudsforbedring ved hjelp av rimeligere tiltak, som kryssingsspor og traséutretting i stedet for sammenhengende dobbeltspor.

Med økt vekst i bolig- og arbeidsplasser forventes press på det sentrale Østlandsområdet, og det vil derfor være aktuelt å gi et bedre tilbud på flere eksisterende banestrekninger som ikke er definert som InterCity-strekninger i dag, men viktige i den større bolig- og arbeidsmarkedsregionen.

Tabell 3 vises veksten beregnet i *Fremtidsbilde 2050* for de tre InterCity-strekningene på Østlandet – Oslo-Halden, Oslo-Lillehammer og Oslo-Skien. Veksten varierer med lav-, middel- og høyalternativet.

| Regiontog Østlandet | Lav       |           | Middels   |           | Høy       |           |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                     | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 |
| InterCity           | 30 %      | 48 %      | 56 %      | 100 %     | 88 %      | 143 %     |
| Flytoget            | 30 %      | 48 %      | 56 %      | 111 %     | 88 %      | 155 %     |
| Gjøvikbanen         | 30 %      | 48 %      | 56 %      | 111 %     | 88 %      | 155 %     |

Oslo og kommunene rundt utgjør det viktigste lokaltogmarkedet i Norge. Det nasjonale jernbanenettet bindes sammen i knutepunktet Oslo S som har totalt 25 prosent av alle av- og påstigende passasjerer med tog i landet. Sammen med T-bane og trikk er jernbanen stamnettet i transportsystemet i Oslo-området. Både infrastruktur og materiell utnyttes maksimalt i rushtid, der til dels betydelige punktlighetsproblemer er en konsekvens av høy kapasitetsutnyttelse og gammel infrastruktur. Målet er flerkjernet utvikling bundet sammen med raske, skinnegående kollektivstamnett. Mål om fem minutters nettverksfrekvens i indre by gjør kollektivsystemet svært konkurransedyktig slik at det blir enklere å bo i byområdet uten bil. Et godt helhetlig kollektivsystem må videreutvikles med blant annet busser eller nye mobilitetsløsninger som mater til jernbane.



**Tabell 3:** Relativ endring i antall reiser i Fremtidsbilde 2050 for regiontog på Østlandet.

|                    | Lav       |           | Middels   |           | Høy       |           |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                    | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 |
| Lokaltog Østlandet |           |           |           |           |           |           |
| Lokaltog           | 30 %      | 48 %      | 56 %      | 121 %     | 88 %      | 181 %     |

↑

**Tabell 4:** Relativ endring i antall reiser i Fremtidsbilde 2050 for lokaltog på Østlandet.

I *Fremtidsbilde 2050* er veksten for lokaltog på Østlandet beregnet. Som vist i Tabell 4 varierer veksten også her etter lav-, middel- og høyalternativet. Veksten i middel- og høyalternativet betinger en ny tunell gjennom Oslo som vist i KVVU Oslo-Navet (KVVU Oslo-Navet 2015).

#### Bergensregionen

Jernbanen er en del av stamnettet i Bergensregionen, med bane mellom Bergen sentrum og Arna, og videre til Dale og Voss/Myrdal. Tilbudet i dag er bortimot times intervall i begge retninger med ambisjoner om to tog i timen på sikt.

Banestrekningen mellom Bergen og Voss er den strekningen i landet med flest registrerte ras og skred. Med hyppigere og kraftigere nedbørsmengder øker rasfaren på både bane og vei. Toget er i dag sikrere og har i dag klare reisetidsfordeler i forhold til buss og bil på strekningen. Nytt dobbeltspor mellom Arna og Stanghelle som er under planlegging, vil gi enda sikrere bane og innspart reisetid. På sikt vil vedtatt konsept for videre bygging til Voss, knytte Vossregionen tettere til Bergen og gi reisetidsbesparelser.

Jernbanen mellom Bergen sentrum og Arna utgjør den sentrale stamlinjen fra øst til sentrum. Banen spiller en begrenset rolle i bytransporten. Kapasitetsutnyttelsen på strekningen er sprengt. Nytt dobbeltspor som er under bygging muliggjør 15 minutters intervall på strekningen, og legger til rette for mer fleksibel trafikkavvikling generelt. På sikt er 10 minutters intervall nødvendig.

|                          | Lav       |           | Middels   |           | Høy       |           |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                          | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 |
| Lokaltog Bergensregionen |           |           |           |           |           |           |
| Lokaltog                 | 9 %       | 11 %      | 28 %      | 61 %      | 43 %      | 193 %     |

↑

**Tabell 5:** Relativ endring i antall reiser i Fremtidsbilde 2050 for lokaltog i Bergensregionen.

Tabell 5 viser veksten for lokaltog mellom Bergen og Arna, som vist varierer veksten sterkt mellom et lav- og et høyalternativ.

#### Trøndelag

Trønderbanen betjener viktige markeder nord og sør for Trondheim (Trondheim-Steinkjer, Trondheim-Melhus-Støren) og Meråkerbanen (Trondheim-Storlien-Sverige). Banen går gjennom sentrale tettsteder og knutepunkt som er i sterk vekst. Med bedre tilbud vil toget kunne frakte passasjerer fra et voksende bolig- og arbeidsplassmarked, styrke sambandet mellom de mindre byene og tettstedene, binder de to opprinnelige trøndelagsfylkene sammen og utgjøre et reelt transportmiddel til og fra Værnes flyplass. Ambisjoner for banestrekningen er i første omgang halvtimesintervall på lokaltogtilbudet Steinkjer-Trondheim-Melhus (timesintervall til Støren), mot dagens timesintervall.

I tillegg vil det være viktig å få på plass et relevant tilbud til Røros og Oppdal i sør, samt nord for Steinkjer. Meråkerbanen og koblingen til Sverige har også et potensial som ikke er fullt utnyttet i dag. Strekningen har et særlig potensial for godstransport, og i ferie- og fritidssammenheng.

To tog i timen på strekningen Melhus-Trondheim-Stjørdal skal nå realiseres og er nedfelt i nylig inngått byvekstavtale for Trondheim og de nærmeste omegnskommunene. I foreliggende konseptvalgutredning for transportsystemet på vei og bane mellom Trondheim-Stjørdal, legges 15 minutters intervall på jernbanen til grunn. Veksten er vist i middelalternativet i Tabell 6 nedenfor.

|                      | Lav       |           | Middels   |           | Høy       |           |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                      | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 |
| Regiontog Trøndelag  |           |           |           |           |           |           |
| Regiontog (lokaltog) | 9 %       | 11 %      | 28 %      | 77 %      | 43 %      | 136 %     |

### Jæren

Stavanger, Sandnes og resten av Jæren har over tid utviklet seg til et felles service-, bolig- og arbeidsmarked. Jærbanen mellom Stavanger og Egersund fungerer som stamnett i kollektivsystemet. Banen kobler byområdene sammen, og knytter dem opp mot mindre tettsteder sør på Jæren. Regionale byer og tettsteder skal styrkes og bygge opp om eksisterende arealstruktur. Til tross for flere nye veiprosjekter i regionen, vil toget kunne opprettholde og styrke sin rolle, mye grunnet avviklingsproblemer i rush-tiden både på E39 og andre hovedinnfartsårer i regionen.

Grunnet reisetid og frekvens, er Jærbanen det eneste reelle kollektivtilbudet i dag, men også i fremtiden. Med drøyt 4,3 millioner reisende i 2018 begynner togene å bli fulle og det er nødvendig å styrke stamnettlinjen, og busstilbudet med flatedekning må knyttes opp mot knutepunktene for å gi et bedre kollektivtilbud i fremtiden.

Mellom byene Stavanger og Sandnes spiller jernbanen en viktig transportrolle, der det på sikt er nødvendig med 10 minutters intervall, men vil kreve utvidelse av kapasiteten på stasjonene. Som en del av byvekstavtalen planlegges bussveien i Stavangerområdet som supplerer jernbanen. Togstrekningen har imidlertid sin styrke i effektivitet, pålitelighet og fremkommelighet og vil fortsette å spille en svært sentral rolle i transportsystemet i 2050, også i kombinasjon med buss mot Forus. En slik styrkning av toget vil kunne gi en vekst som vist i middelalternativet i Tabell 7.



**Tabell 6:** Relativ endring i antall reiser i Fremtidsbilde 2050 for regiontog i Trøndelag.



**Tabell 7:** Relativ endring i antall reiser i Fremtidsbilde 2050 for regiontog på Jæren.

|                      | Lav       |           | Middels   |           | Høy       |           |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                      | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 |
| Regiontog Jæren      |           |           |           |           |           |           |
| Regiontog (lokaltog) | 9 %       | 36 %      | 43 %      | 80 %      | 60 %      | 184 %     |

## Fakta

Fjerntogstrekningene står for en liten del av passasjervolumet på tog, mens andel passasjerkilometer utgjør bortimot 29 prosent. Bergensbanen har flest reisende, med 1,2 millioner reisende i 2018. Sørlandsbanen hadde om lag 985 000, Dovrebanen drøye 840 000 reisende, og Nordlandsbanen drøye 475 000 reisende (SSB, 2019).

## Fakta

Reisetiden mellom de største byene med bil er i dag omtrent det samme som med tog, mens reisetiden på fly er omtrent det halve. Fly har ca. 60 prosent, bil ca. 25 prosent og tog ca. 15 prosent av markedsandeler for dagens reiser mellom Oslo og Bergen/Trondheim.



**Toget**  
– et klimavennlig  
og energieffektivt  
transporttilbud.

## Fakta

Jernbanelinjene mellom Oslo og Bergen, Trondheim og Stavanger, samt Trondheim-Bodø, Oslo-Gøteborg og Oslo-Stockholm defineres som fjerntogstrekninger. Disse ble i hovedsak bygget i andre halvdel av 1800-tallet og første halvdel av 1900-tallet, med unntak av Nordlandsbanen som sto ferdig i 1962. På 50- og 60-tallet, ble fjerntogstrekningene elektrifisert, med unntak av Nordlandsbanen som fortsatt trafikkeres med dieseltog. Store deler av banestrekningene har den samme traseen i dag som da de ble bygget.

## 3.2. Fjerntogstrekningene

Veksten i antall flyreiser, bilreiser og togreiser mellom byene i Norge, er tegn på at mobiliteten øker. Både arbeidsreiser mellom de store byene, samt fritidsreiser mellom byene og til underveismarkedet vokser. Frem mot 2050 forventes det en middels vekst i befolkningen med innslag av flere eldre som kan tenkes vil fortsette å bruke fritiden sin på å reise.

De siste 50 årene har fly og veitransport vært i rask utvikling. De lange avstandene har etterhvert gitt flyet en viktig rolle i persontransport, både i arbeids- og fritidssammenheng.

Bilens rolle på de lange reisene er i hovedsak knyttet til ferie- og fritidsreiser og i takt med at veinettet forbedres, reduseres også reisetiden.

Samtidig utgjør jernbanen et viktig transportmiddel, selv om fjerntogstrekningene ikke har hatt en tilsvarende forbedring. Jernbanen frakter energieffektivt mange passasjerer og gods over lange avstander. Frakt av store og tunge enheter gir også banene en funksjon for forsvar og beredskap. På fjellovergangene har toget også et fortrinn med en bedre oppetid enn veinettet om vinteren.

Mange reisende foretrekker toget fordi det er komfortabelt og gir muligheter til å bedre utnytte tiden underveis. Det er også en del reisende som av prinsipp eller av klimahensyn, ikke ønsker å fly. Med dagens klimaoppmerksomhet vil denne andelen trolig øke. Holdninger som «flyskam» kan føre til markerte trendbrudd, slik at jernbanetransport blir langt mer etterspurt enn det vi antar i dag. Det kan eksempelvis medføre en økt etterspørsel etter et bedre nattogstilbud enn det vi har i dag.

Flere land har satset på en revitalisering av jernbanen der nye høyhastighetsstrekninger utgjør et godt alternativ til fly. I Norge har det vært politisk enighet om å ikke gå videre med planlegging av nye høyhastighetsbaner. Dersom dette senere blir aktuelt, skal det i henhold til NTP 2018-2029 og Jernbanedirektoratets fjerntogstrategi, bygges videre på utbygde InterCity-strekninger og andre tilsvarende tiltak som effektiviserer dagens traseer.

Det er knyttet stor usikkerhet til når målet om nullutslipp kan nås innen hele transportsektoren. Togets markedsandeler vil kunne øke både i forhold til flyreiser mellom storbyene, men også i underveismarkedet i tiden frem mot 2050. Med økt fokus på klimaproblemene, står jernbanen seg som et attraktivt transportmiddel.

### Togets rolle på de lange strekningene

Fjerntogene betjener endepunktmarkedet, men har også en viktig funksjon i underveismarkedet, mellom storbyer og mindre byer, tettsteder, hytteområder og ferie- og fritidsdestinasjoner. På strekningene Oslo og Bergen/ Trondheim/ Stavanger representerer endepunktmarkedet den viktigste reiserelasjon, men underveismarkedet er også viktig. Fritidsreiser er viktigste reisehensikt på de fleste fjerntogstrekningene (75-80 prosent av alle reiser uavhengig av transportform), unntatt Oslo-Stockholm som har høyere andel av forretningsreiser. Samtidig som det blir stadig flere fritidsboliger og reiser knyttet til bruk av disse, er Norge et attraktivt turistland med mange feriereisende.

Enkelte togavganger i sommersesongen kan være nesten fylt opp av gruppereiser, og antall utenlandske turister i vintersesongen er voksende. Utviklingen i antall utenlandske turister avhenger av flere faktorer, som økonomi, valutakurser og togoperatørens satsing. Reiselivsnæringen selv satser også på lav miljøpåvirkning og miljøvennlig transport. Turistmarkedet gir betydelige ringvirkninger for lokalt og regionalt næringsliv.

For underveismarkedet som domineres av ferie- og fritidsreiser, har gode knutepunktsfunksjoner betydning for togreisens attraktivitet. Mer effektive tilbringertjenester fra stasjonene til bolig/ferie- og fritidsbolig, eksempelvis på Oppdal og Geilo, bidrar til at toget gir et tilfredsstillende reisetilbud som et godt alternativ til bilen.

**Figur 6:** Dagens tilbud og konkurranseflater. Fjerntogstrekningene og alternative reisetilbud.

Forklaring:

**Strekning**

Reisetid sentrum-sentrum // frekvens per hverdag i en retning inkl. nattbuss/-tog

\* inkluderer én overgang

**Kilder:**

Tog, buss, fly: Entur

Bil: Google Maps (raskeste vei, ikke kø)

Tall per 5.11.2019





**Gode transportløsninger fra knutepunkt ved fritidsdestinasjoner kan øke markedsandelene på tog.**

Toget vil fortsette å ha en rolle både i endepunktsmarkedet og i underveismarkedet. Det forventes at konkurranseutsetting av persontrafikken vil ha stor innvirkning på videre satsing og utvikling av fjerntogtilbudet.

#### **Tilbudsutvikling på fjerntogstrekningene**

Fjerntogtilbudet har vært uendret over lengre tid og trafikkeres daglig med tre-fire avganger i hver retning. Et økt togtilbud mellom endepunktene vil gi et mer attraktivt togtilbud, mulighet for flere miljøvennlige reiser og en mer effektiv utnyttelse av dagens infrastruktur.

Reisetid er særlig viktig for å øke andelen reiser i dagens fjerntogmarked, og for å nå nye markeder. Reisetiden må ned i fem timer eller mindre før de arbeidsreisende i større grad vil velge tog. Frekvens vil også øke markedsandelen, men noe variasjon mellom strekningene.

Jernbanedirektoratet har sett på potensialet og muligheter for å innføre totimers grunnrute på strekningene fra Oslo til henholdsvis Bergen og Trondheim, samt en vurdering av strekningene fra Oslo til Stockholm/Gøteborg og fra Trondheim til Bodø. Effektene av å øke tilbudet på dagens infrastruktur med prosjektene som ligger i inneværende NTP-portefølje, er analysert. Omfattende kapasitetsanalyser av de ulike tilbudskonseptene er gjennomført, og det er vist hvordan tenkte ruteopplegg lar seg gjennomføre på de ulike strekningene, samt behov for togmateriell.

Flere utbyggingsprosjekter med betydning for togtilbudet er under planlegging eller bygging. Tre av fjerntogstrekningene får forbedret infrastruktur som del av investeringene i gjeldende NTP. Tiltakene blant annet på InterCity-strekningene åpner for et mer attraktivt og konkurransedyktig gods- og passasjer tilbud også på fjerntogene som vil få redusert reisetid. For alle strekningene vil kapasitetstiltak som følger av godsstrategien og innføring av ERTMS, gi bedre robusthet og punktlighet.

Alle vurderte strekninger har kapasitet til tilbudsforbedringer på kort sikt gitt at fjerntogene gis prioritet. Det er ikke infrastrukturen som setter begrensninger. Raskere fremføringstid og styrket ruteopplegg kan utnyttes til å tilby enkelte avganger med få stopp og fokus på reisetid for endepunktsmarkedet.



**Redusert reisetid kan gjøre toget mer attraktivt for arbeidsreisende på fjerntogstrekningene.**

#### **Virkemidler for utvikling av fjerntoget**

##### *Trafikkpakker*

For å få mest mulig ut av den statlige ressursinnsatsen, mer for pengene, og for å innføre en større dynamikk, nytenkning og kundeorientering i persontogmarkedet, er togtrafikken satt ut på anbud. Konkurranse om trafikken av de ulike fjerntogstrekningene er inndelt i pakker, og skal bidra til å skape et best mulig tilbud til kundene, eksempelvis i form av flere togavganger, spesialtilpassede løsninger, servicetilbud og gunstige billettpriser. Det forventes at bedre tilbud vil gi passasjervekst.

##### *Prioritering i ruteplanlegging*

For å oppnå full effekt av en utvikling av fjerntogtilbudet må deler av tilbudet prioriteres i ruteplanleggingen. Dette gjelder særlig ekspressavgangene. Det er spesielt inn og ut av byområdene at det kan oppstå konflikter med annen togtrafikk. Økt trafikk på strekninger med høy belastning vil gi større behov for prioritering og konflikthåndtering. I noen tilfeller kan løsningen være at fjerntoget går i regiontogenes ruteleie på deler av strekningene.

##### *Pris*

Billettpris og reisekostnader samlet sett, har betydning for etterspørselen. Pris kan benyttes som virkemiddel for å få flere reisende i perioder med ledig plass på togene, samtidig med at det kan tas ut større betalingsvillighet for tilleggsprodukter og høyere komfort for andre kundegrupper.

##### *Utnytte mulighetene*

Kortere reisetid og hyppigere frekvens vil øke passasjervolumet. Å gjennomføre tiltak på banestrekningene i henhold til NTP 2018-2029 vil gi god effekt, både for ende-

| Fjerntog og regiontog | Lav       |           | Middels   |           | Høy       |           |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                       | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 | 2018-2033 | 2034-2050 |
| Sørlandsbanen         | 9 %       | -16 %     | 17 %      | 165 %     | 30 %      | 254 %     |
| Bergensbanen          | 44 %      | 46 %      | 73 %      | 105 %     | 93 %      | 206 %     |
| Dovrebanen            | 9 %       | 5 %       | 28 %      | 52 %      | 43 %      | 111 %     |
| Nordlandsbanen        | 9 %       | 11 %      | 28 %      | 73 %      | 43 %      | 146 %     |
| Grensekryssende tog   | 9 %       | 11 %      | 17 %      | 149 %     | 122 %     | 326 %     |
| Rørosbanen            | 9 %       | 11 %      | 28 %      | 45 %      | 43 %      | 92 %      |
| Flåmsbana             | 9 %       | 11 %      | 28 %      | 61 %      | 43 %      | 113 %     |

punkttrafikk så vel som underveismarkedet. Høyere frekvens betyr flere tog som skal inn og ut av Oslo som fra før har knapp kapasitet.

Usikkerheten knyttet til togreiser med fjerntogstrekningene og turistbaner er også vurdert i *Fremtidsbilde 2050* som vist i Tabell 8. I middel- og høyalternativet er det lagt til en ekstra faktor på fjerntogstrekningene, Rørosbanen og Flåmsbana for å ta høyde for en forventet vekst i utenlandske turister, i tillegg til de seks driverne som er vist i Tabell 1 (på side 13).

### Nærmere omtale av strekningene

**Oslo-Bergen** er fjerntogstrekningen med flest reisende. Endepunktmarkedet, der fly konkurrerer, er den tyngste relasjonen med omtrent 40 prosent av de reisende. Togets rolle styrkes når Ringeriksbanen reduserer reisetiden med bortimot en time. Ny trase mellom Stanghelle og Arna som reduserer reisetiden med ett kvarter, og senere utbygging mot Voss, samt mindre tiltak på høyfjellsstrekningen, vil gi reisetid på under fem timer. Dette vil gjøre Bergensbanen mer konkurransedyktig mot fly. Analyser viser eksempelvis at allerede i dag gir en positiv samfunnsnytte av å øke tilbudet.

Et styrket pendeltogtilbud på strekninger som Bergen-Ål og Oslo-Geilo/Voss vil være et godt grep i et sterkt, fritidspreget underveismarked og vil også betjene de veiløse stasjonene. Mulighetene for «skreddersydde turistpakker» er stor. I dag er Oslo-Myrdal den viktigste underveisrelasjonen på Bergensbanen, som også binder Bergensbanen opp mot Flåmsbana. Flåmsbanas satsing har gitt en sterk passasjervekst på 197 prosent i perioden 1997 til 2017.

Middelalternativet i *Fremtidsbilde 2050* viser en mulig doubling av antall reisende. Krevende fjelloverganger, god konkurranseevne mot veitrafikk sammen med et stort turistmarked og viktig godstrekning, tilsier at Bergensbanen også vil ha en sentral rolle i korridoren i 2050.

Fjerntoget **Oslo-Trondheim** har en sentral regional rolle på flere delstrekninger; i Gudbrandsdalen, mellom Oslo/Hamar og Trondheim og Oppdal, har en noe større andel arbeidsreiser og noe mindre andel ferie- og fritidsreisende enn Bergensbanen. Raumabanen i kombinasjon med Dovrebanen har trolig et turistpotensial som ikke er fullt utnyttet, og som på sikt kan medføre flere turist- og fritidsreiser på strekningen.

Ved å redusere reisetiden med tog mellom Oslo og Trondheim, forventes en bedre konkurranse mot bil og fly. Dette kan gi større markedsandeler til toget. Utbygging av InterCity gir en reisetid ned mot seks timer.



**Tabell 8:** Relativ endring i antall reiser i Fremtidsbilde 2050 for fjerntog og regiontog fordelt på banestrekning.



**Totimers grunnrute med enkelte raskere avganger.**



## Fjerntogstrekninger er attraktive for turister og fritidsreiser.



## Sørlandsbanen har allerede nesten to timers frekvens – med trafikpakke 1 skal passasjer-tallene økes gjennom økt frekvens og stasjonstiltak

Bedre betjening av underveismarkedet, med kapasitetsøkning som følge av doble togsett på de mest populære avgangene, samt bruk av «halvtog», som trafikkerer deler av fjerntogstrekningen, kan togtilbudet videreutvikles. Samfunnsøkonomiske beregninger viser at innføring av totimers grunnrute vil være lønnsom mot slutten av neste NTP-periode. Jernbanen med sine fortrinn vil ha en rolle i korridoren også i 2050.

Strekningen **Trondheim-Bodø** har lang reisetid, tynt befolkningsgrunnlag og konkurranse fra fly. Omfanget av arbeidsreiser og andre private ærend, viser intern arbeidspendling i korridoren, internt i underveismarkedet, og mellom underveismarkedet og de to store byregionene. Nordlandsbanens nattogtilbud som er landets mest benyttede nattogstilbud i andel av reisende på strekningen, med 30 prosent, brukes også av pendlere i underveismarkedet.

Beregninger viser at frekvensøkning bare vil gi begrenset effekt for lange reiser på strekningen. Det er derfor lite aktuelt å planlegge tilbudsøkning utover satsingen på Trønderbanen, som også gir positive konsekvenser for fjerntogstrekningen. Det er få investeringstiltak i inneværende NTP og kapasitetssituasjonen sammen med markedsvurderingene gjør derfor totimers grunnrute for fjerntog lite aktuelt i dag. Å prioritere å styrke en pendel kan være et godt grep på strekningen Mosjøen-Bodø. Markedsmessig er det denne strekningen som best kan forsvare økt trafikk. På lengre sikt kan en styrking av pendelen Trondheim-Mo i Rana vurderes.

Strekningen **Oslo-Kristiansand-Stavanger** har relativt lang reisetid mellom Oslo og Stavanger. Sørlandsbanens to delmarkeder har forskjellige profiler der andelen arbeidsreiser og tjenestereiser er høyere Oslo-Kristiansand og Oslo-Stavanger enn på strekningen Kristiansand-Stavanger. Sørlandsbanen har en relativt liten andel av turistmarkedet.

Det er allerede tilnærmet totimersfrekvens mellom Oslo og Kristiansand, og ytterligere tilbudsøkning på strekningen prioriteres ikke på kort sikt. Trafikkkpakke 1 Sør, Oslo-Kristiansand – Stavanger, inkluderer planer om videre opptrapping til full totimers rute, samt tiltakspakke for å bedre servicetilbudet, både på reisen og i det korresponderende rutetilbud.

Veistandarden i korridoren er god, og forbedres ytterligere gjennom tiltak i NTP. Sørlandsbanens tilbud vil imidlertid bli styrket ved en eventuell utbygging av Grenlandsbanen som knytter Vestfoldbanen sammen med Sørlandsbanen. Dette åpner for effektiv transport både av gods og personer mellom Vestfoldbyene, Grenland og Kristiansand/Stavanger.

For **Oslo-Gøteborg** er reisetiden for tog dør-til-dør i nærheten av å konkurrere med fly. Fly har begrenset konkurransekraft i korridoren, den sterkeste konkurrenten kommer fra veitrafikk. Utbygging av Follobanen og InterCity til Sarpsborg bidrar med en halvtimes reisetidsreduksjon på strekningen og gjør toget mer konkurransedyktig. Toget har dårligst konkurranseflate på svensk side og en videre satsing er avhengig av et samarbeid med Sverige. Forbedret infrastruktur vil også kunne åpne for mer godsfremføring. Som viktigste forbindelse videre mot København og kontinentet, er det naturlig å se på sammenhengene mot Sverige, som del av tilretteleggingen for videre utvikling av tilbudet. Middelalternativet i *Fremtidsbilde 2050* viser en mulig økning på drøye 150 prosent og over en tredobling i høyalternativet, hvor Oslo-Stockholm er inkludert.

Strekningen **Oslo-Stockholm** med storbyer i hver ende og et underveismarked som består av flere middelstore byer, har et stort markedspotensial. Det svenske Trafikverket har nylig gjennomført en åtgårdsvalsstudie (KVU) som viser at reisetiden kan komme under tre timer. Med en slik kjøretid fra sentrum til sentrum, vil toget konkurrerer med fly på en av de sterkeste relasjonene i Norden og reisemønsteret mellom de to byene vil kunne endres fullstendig. Å få realisert tilbudsforbedringene er avhengig av en felles



norsk-svensk utviklingsstrategi som bla forutsetter en utvikling av Kongsvingerbanen. KVVU for Kongsvingerbanen skal etter planen ferdigstilles våren 2020.

I en fremtidig strategi for fjerntogstrekningene må det tas hensyn til både fjerntogstilbudet og godstransporten.

### 3.3. Godstransporten

Transporten i Norge påvirkes av samfunnsutviklingen både hjemme og internasjonalt. Norge har en åpen økonomi og er avhengig av internasjonal handel. Dagens levestandard og forbruksmønster har medført en jevn økning i godstransporten gjennom mange år og totalt har transportvolumet ved utenrikshandelen økt med i 2,5 prosent i året siden 1990. Prognosene tilsier nå at årlig vekst vil reduseres til litt over én prosent frem mot 2050.

I dag fraktes 83 prosent av det totale godsvolumet over landegrensen med skip, 14 prosent med lastebil og 3 prosent med jernbane (TØI 2018). Transportmiddelfordelingen gjenspeiler konkurransefortrinnet til skip, som kan frakte store og tunge volum over svært lange avstander.

Innenlands har transportarbeidet for alle transportformer økt med tre prosent i gjennomsnitt per år de siste 17 årene. Lastebilen frakter klart det største godsvolumet med en andel på 48 prosent, skip 47 prosent og jernbane fem prosent (TØI 2018), her er ikke malmtransport på Ofotbanen inkludert. De ulike transportformene har tilpasset seg ulike markeder og det er en klar rolledeling mellom disse. Lastebil er fleksibel og frakter store volum av løsmasser over korte avstander. Over 90 prosent av veitransportens godsmengder i Norge er knyttet til korte transporter i forbindelse med bygge- og anleggsarbeider og lokale varetransporter.

De vanligste godstyper i Norge er råvarer og stykk gods. Jernbanen har sitt fortrinn på råvaretransporten, mens stykk gods på jernbane er i dag i sterk konkurranse med veitransport som øker jevnt, og med små marginer.



## Øke tilbudet gjennom konkurranseutsetting og konseptutvikling.

#### Fakta

**Transportarbeid:** Betegner det arbeidet som blir utført når et transportmiddel transporterer en godsmengde eller et antall personer en bestemt reiselengde. Innen gods-transport uttrykkes transportarbeid vanligvis i enheten tonnkilometer og defineres som produktet av godsvolum og transportavstand.

**Transportvolum:** Viser til mengden av det som transporteres. For gods-transport oppgis transportvolumet som regel i antall tonn, m<sup>3</sup> eller TEU for en gitt periode, for eksempel ett år.

|                                      | Volum       |              | Transportarbeid i Norge |              |
|--------------------------------------|-------------|--------------|-------------------------|--------------|
|                                      | Mill. tonn  | Andel        | Mill. tonnkkm           | Andel        |
| Malm og andre produkter fra brytning | 26,4        | 75 %         | 1 082,2                 | 26 %         |
| Tømmer                               | 1,8         | 5 %          | 426,0                   | 10 %         |
| Kombinerte transporter               | 4,7         | 13 %         | 2 248,0                 | 54 %         |
| Koks og raffinerte oljeprodukter     | 0,6         | 2 %          | 31,4                    | 1 %          |
| Annet                                | 1,8         | 5 %          | 338,0                   | 8 %          |
| <b>Totalt</b>                        | <b>35,2</b> | <b>100 %</b> | <b>4 125,6</b>          | <b>100 %</b> |



**Tabell 9:** Viser transportvolum og transportarbeid for jernbanen fordelt på godstyper, 2018.

## Fakta

Råvarer består i stor grad av tørrbulk – eksempelvis tømmer, malm og koks. Disse fraktes vanligvis med systemtog som kjennetegnes av faste hente- og leveringstidspunkt. Jernbanen har sitt fortinn på denne godstypen som utgjør 75 prosent av det totale transportvolumet og 26 prosent av transportarbeidet med jernbane som vist i Tabell 9.

Stykkogds er pakket i esker, sekker eller fat som lastes inn i lastebiler eller containere. Dette godset er kapital- fisk-, fersk- handels- og forbruksvarer, slik som matvarer og elektronikk. Stykkogds på jernbane transporteres med intermodale lastbærere; containere, vekselsflak og semihengere og omtales som kombinerte transporter. Transport med jernbanen inngår som en del av et helhetlig transportsystem og flere transportformer benyttes for å få godset frem. Norge har valgt å satse på frakt av stykkogds med intermodale lastbærere, da det er mest hensiktsmessig i forhold til geografi, distriktspolitikk og næringsstruktur. I Europa er det mer vanlig å frakte stykkogds på jernbane i form av vognlast der gods lastes direkte hos produsent eller distributør og så fraktes over lange avstander. I Europa sett under ett, utføres 22 prosent av det totale transportarbeidet med intermodale lastbærere som containere. Det har imidlertid vært en vekst i frakt med containere fra 2005 på 33 prosent. Veksten er knyttet til transport til og fra internasjonale havner.

Stykkogds som fraktes med kombinerte transporter står for 54 prosent av alt transportarbeid på jernbane.

→

**Figur 7:** Kostnadsstruktur kombinerte transporter for jernbane. Eksempelet viser frakt av matvarer mellom Fredrikstad og Bergen.

## Utfordringsbilde

### Lavere priser for veitransport

Å frakte stykkogds med lastebil er i dag ofte raskere, billigere og mer fleksibelt enn med jernbane, med unntak av de lengste og tyngste transportene i Norge.

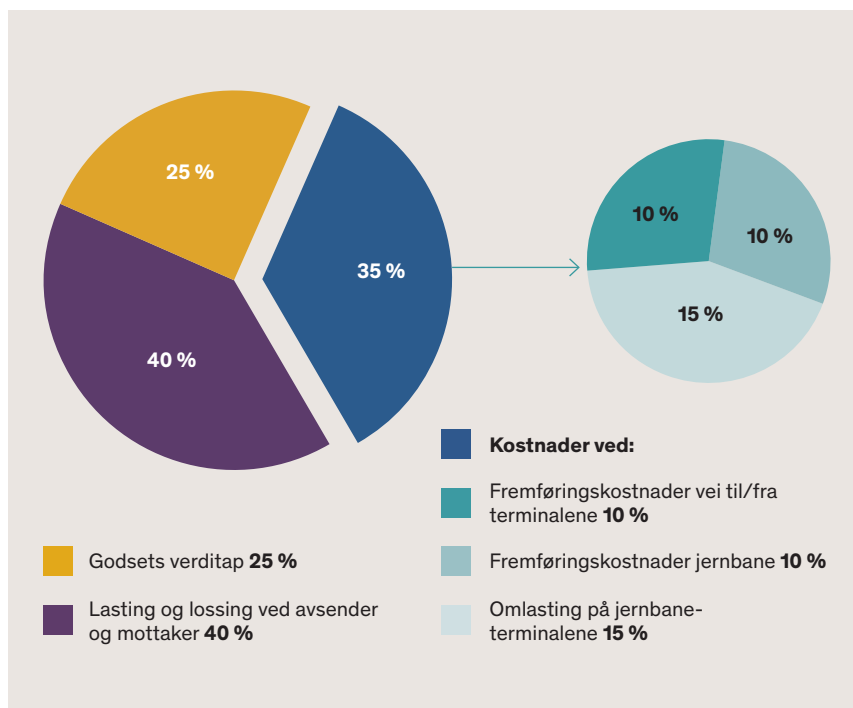
Lavere transportkostnader er en av årsakene til den store økningen av godstransport på norske veier. Kostnadene på godstransport på vei presses blant annet ned av en økende andel kabotasje, der det benyttes utenlandske transportører med langt lavere sjåførkostnader samt lastebiler som er mindre miljøvennlige og med en høyere ulykkesrisiko.

I *Fremtidsbilde 2050* antas det høy grad av elektrifisering, automatisering og konnektivitet. Dette kan bidra til mer platooning og mer klimavennlig og billigere transport på vei. Automatisering og førerassistentsystemer kan gjøre lastebiler mer trafikksikre, men de vil fortsatt representere trengsel på veiene samt en trafikksikkerhetsrisiko.

### Større utgifter i transportkjeden

Godstransport på jernbane har utgifter som veitransport ikke har. Lastebilene kjører oftest direkte mellom avsender og mottaker. På jernbanen må godset kjøres av lastebil til og fra en jernbaneterminal for omlastning. Selve jernbanefremføringen utgjør bare en liten del av totalkostnaden, og det er denne lave kostnaden som slår ut på lange avstander som utgjør jernbanens konkurransefortrinn.

Figur 7 viser kostnadsstruktur for en gjennomsnittlig frakt av stykkogds mellom Fredrikstad og Bergen. Selve transporten på jernbane utgjør bare 10 prosent. Kostnaden for omlasting og kjøring til og fra jernbaneterminalene utgjør til sammen 25 prosent. Kan denne reduseres, vil jernbanens konkurransefortrinn styrkes. I tillegg kommer lasting og lossing ved avsender og mottaker, samt godsets verditap under frakt. Dette er utgifter som også påløper ved veitransport.



### Merkostnader i bruksavgift

Som en del av jernbanereformen ble det vedtatt innføring av bruksavgift, som inkluderer kjøreveisavgift og eventuelt andre avgifter knyttet til terminaler eller lignende på norsk jernbane. Lønnsomheten i jernbanens godsselskaper har de siste årene vært meget lav, og disse avgiftene påfører togoperatørene vesentlige merkostnader som gjør det dyrere for kundene å frakte gods på bane.

### Terminalstruktur i veitransportens favør

Transportmiddel og terminalstruktur henger sammen. Valg av transportmiddel bestemmes i stor grad av grossistens lagerstruktur i Europa og i Oslo-området. Terminalstrukturen har gjennomgått store endringer de siste 20 årene, der tendensen har gått i retning av mange flere og mindre terminalområder lokalisert langs hovedveiene, noe som favoriserer veitransport. Nyetablerte sentrallagre er i stor grad etablert uten tilknytning til jernbane.

### Overordnet mål og ambisjon

Det er et overordnet mål at klima- og miljølempene fra transportsektoren skal reduseres. EU har mål om å overføre 30 prosent av gods fra vei til sjø og bane for transporter på over 300 km innen 2030, og 50 prosent innen 2050.

Jernbanen har sine fortinn på transport av gods over lange avstander, og det er en målsetting å øke mengden gods på mellomlange distanser (400 til 700 km) på bane.

Jernbanedirektoratet har som ambisjon å:

- øke andelen stykkgoods transportert med jernbane i Norge frem mot 2050
- øke mengden grensekryssende stykkgoods transportert med jernbane ved å bidra til et forbedret togtilbud mot Europa
- øke mengden råvarer som fraktes med jernbane



**Jernbanen skal være det naturlige førstevalget for frakt av gods over lengre avstander.**



**Tabell 10:** Relativ endring i transportarbeid i Fremtidsbilde 2050 for jernbane fordelt på godstyper.

| Godstransport                    | Lav          |              | Middels    |             | Høy         |             |
|----------------------------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|                                  | 2018-2033    | 2034-2050    | 2018-2033  | 2034-2050   | 2018-2033   | 2034-2050   |
| <b>Totalt for alle godstyper</b> | <b>-14 %</b> | <b>-63 %</b> | <b>6 %</b> | <b>13 %</b> | <b>31 %</b> | <b>48 %</b> |
| Stykkgoods                       | -23 %        | -100 %       | 9 %        | 20 %        | 48 %        | 75 %        |
| Oljeprodukter                    | 7 %          | 16 %         | 15 %       | 41 %        | 23 %        | 62 %        |
| Annet                            | -20 %        | -86 %        | 8 %        | 17 %        | 48 %        | 71 %        |

Ambisjonsnivået kommer til syne i *Fremtidsbilde 2050* ved en høy utviklingsbane med vekst innen alle godstyper. I Jernbanedirektoratets godsstrategi er viktige satsingsområder kombinerte transporter av stykkgoods og videreføring av råvaretransporten, særlig tømmertransport (Jernbanedirektoratet 2019a). Den sterke konkurransen fra veitransport kommer til syne i lavalternativet der stykkgodsmarkedet for tog konkurreres helt ut. Det som gjenstår i lavalternativet er frakt av råvarer som malm, tømmer og oljeprodukter.

Råvaretransporten er den godstypen som har hatt størst vekst de siste årene og som har potensial for videre vekst. Jernbanedirektoratet forventer at frakt av råvarer og industrivarer vil fortsette å utgjøre det klart største volumet som fraktes frem mot 2050. Råvaretransporten med jernbane forventes å øke i takt med markedsetterspørselen og vises derfor ikke i Tabell 10. Det planlegges tilbudsforsterkninger for frakt av malm og tømmer på jernbanenettet. Det er vist til en vekst på 20 prosent innen tømmertransporten frem mot 2029 (Jernbanedirektoratet 2019b). Beregninger av malm-



**Kostnaden i hele transportkjeden for godstransport med jernbane må legges til grunn, ikke bare fremføringskostnaden.**



**Jernbanen skal bli  
det foretrukne transport-  
middelet for gods på  
pålitelighet og  
punktlighet.**

transport på Ofofbanen viser til en vekst på 23 prosent frem mot 2030 og 52 prosent frem mot 2050 (Asplan Viak 2019).

Stykkogods ved kombinerte transporter står for den største andelen av transportarbeid på jernbane og er mest utsatt for konkurranse. Jernbanedirektoratet vil arbeide for at stykkogods også skal utgjøre den største andelen av transportarbeidet på jernbane frem mot 2050. Stykkogods har en vekst på 20 prosent frem mot 2050 i middelalternativet og 75 prosent i høy, se Tabell 10. I høyalternativet utgjør dette en årlig vekstrate på 2,5 prosent frem mot 2033 og 1 prosent i perioden 2034 til 2050.

#### **Virkemidler for å få mer gods på bane**

Næringslivet legger stor vekt på kostnader, punktlighet og regularitet når transportalternativene vurderes. For å sørge for at overføringsmålene kan oppnås, er det viktig at staten tilrettelegger for et konkurransedyktig jernbanetilbud, der godstogoperatørene kan drive lønnsomt og har rom til å levere et attraktivt tilbud.

Økende bevissthet rundt bærekraft og miljø bidrar til at miljøvennlige transportformer som jernbane etterspørres av kundene. Dette i kombinasjon med endrede kjøpsmønster med en overgang til netthandel kan bidra til å øke andelen kombinerte transporter på jernbane.

#### *Pålitelig og punktlig jernbane*

For å kunne beholde og trekke til seg nye godskunder, må jernbanen bli mer pålitelig og punktlig, samt konkurransedyktig på pris. Dette krever et kontinuerlig godt vedlikehold og fornying av infrastrukturen.

Bedre punktighet og pålitelighet kan oppnås ved hjelp av digitalisering av hele transportkjeden, herunder effektiv organisering, planlegging og styring av transporten. Jernbanen må være en del av et integrert transportnettverk, der godset kan spores fra det lastes til det losses. Slik informasjon kan nyttes både til å håndtere avvik ved å sette inn nødvendige tiltak mye raskere, og kommunisere direkte med kunden når avvik oppstår.

#### *Kapasitet og effektivitet i fremføringen*

Hovedtyngden av jernbanenettet er enkeltsporet. Store deler av kapasiteten inn og ut av byene er belagt av persontransport. Der det er konkurranse om sporet må det prioriteres mellom person- og godstog. I dag kan fremføringstiden for godstogene i Norge reduseres dersom de prioriteres høyere enn persontog, uten store investeringer i infrastruktur.

For å tilby tilstrekkelig kapasitet for rask og effektiv godsfremføring er optimalisering av godsruiter (reduert fremføringstid), og lengre tog nødvendig. Dette vil også redusere fremføringskostanden.

I det Europeiske TEN-T nettverket er det en standard på 740 meters tog lengder. Dette bør innføres for transporter til og fra Europa og det sentrale Østlandet, og for transporter fra Oslo til Narvik gjennom Sverige. En optimalisert tog lengde bør på de øvrige relasjonene innføres tilpasset de enkelte strekningers topografi, investeringsbehov og sett i forhold til trekraft i fremtidige lokomotiver og materiell.

Toget har i dag en høy fyllingsgrad på om lag 85 prosent. Tiltak for å utnytte restkapasitet er en felles mulighet for godsbransjen. Jernbanedirektoratet vil være en pådriver for å utnytte restkapasitet basert på den erfaringen direktoratet har med digitalisering av persontransporten ved Entur AS.

#### *Tilgjengelige og effektive terminaler*

Dagens jernbaneterminalstruktur for stykkogods er riktig lokalisert i nærheten av markedene i de største byene, men det vil ikke være tilstrekkelig kapasitet til å håndtere den fremtidige økningen. For tømmertransporten vil det være behov for å tilrettelegge for flere tømmerterminaler lokalisert nærmere der tømmeret hentes ut. Hvor effektivt terminalene kan drives og hva enhetskostnadene blir, påvirker konkurranseevnen til



**Det skal etableres  
en rasjonell struktur med  
tilgjengelige og effektive  
terminaler.**

jernbanen. Flere av operasjonene kan automatiseres, slik som løfting og transport av containere til og fra terminalene. Digitalisering vil forenkle driften knyttet til administrasjon og effektiv mellomagring. Terminalene bør også kunne tilpasses mer effektive togvogner enn det som er dagens standard. Alnabru er navet i kombitransporten på jernbane, og skal kombitransporten fortsatt kunne spille en viktig rolle fremover må Alnabru oppgraderes.

#### *Utvidet nettverk og koblinger til resten av Europa*

En styrket infrastruktur vil legge til rette for bedre organisering av hele transportkjeden og bidra til økte markedsandeler for toget. Grensekryssing med lastebil gjøres i dag uten unødige stopp, men med jernbane er det fortsatt utfordringer knyttet til ulike standarder og regelverk. Jernbanen bør fungere som et integrert nettverk kjenetegnet av digitalisering, med gode gjennomgående ruteleier med henting og levering av godset ute i Europa.

Internasjonale godsstrømmer som kommer til Norge med skip, kan styrke andelen gods som går videre på tog ved å etablere og ruste opp side- og havnesporene, spesielt for havnene rundt Oslofjorden.

#### *Utnytte ny teknologi*

Den teknologiske utviklingen har mye mer å si for konkurransekraften og eksterne kostnader for de andre transportformene enn for jernbanen. For eksempel er jernbanen allerede i dag en transportform med lave utslipp og et avansert sikkerhetssystem. Det er et potensial for å redusere kostnadene ved terminalautomatisering, men i langt mindre grad enn ved autonome lastebiler. Potensialet ligger i økt bruk av digitale hjelpemidler for å effektivisere logistikken på jernbaneterminalene.

Nye og desentraliserte produksjonsmetoder ved additiv produksjon eller 3D-printing kan medføre endringer i godstransporten og verdikjeder i en global målestokk. Endring av industriproduksjonen kan føre til et økt transportbehov av råvarer, som termoplast, metall, tremasse og glass. Jernbanens fortrinn vil passe godt til slike transporter.

Blokkjedeteknologi kan gi et effektiviseringspotensial for jernbanen. Smarte kontrakter kan effektivisere både gods- og persontrafikk. For eksempel kan forsendelser i en logistikkjede spores i sanntid og det kan bli enklere å flytte varer over landegrensers dersom tollmyndigheter kan inngå direkte i kjeden.

Hvis hyperloop blir bygget ut kan det ha et potensial for å frakte stykkgoods, som fersk fisk og matvarer. Råvarer som malm og tømmer er langt mindre egnet. Hyperloop kan bli et alternativ til noe av det som fraktes på både på jernbane og vei i dag.

#### **Viktige godsrelasjoner det må satses på frem mot 2050**

Kartet i Figur 8 (på neste side) viser de elleve definerte godsrelasjoner i Norge. Figuren viser transportvolum for stykkgoods per relasjon for alle transportformer. Oslo-Sverige skiller seg ut etterfulgt av strekningene Oslo-Bergen, Oslo-Stavanger og Oslo-Trondheim som de viktigste godsrelasjonene.

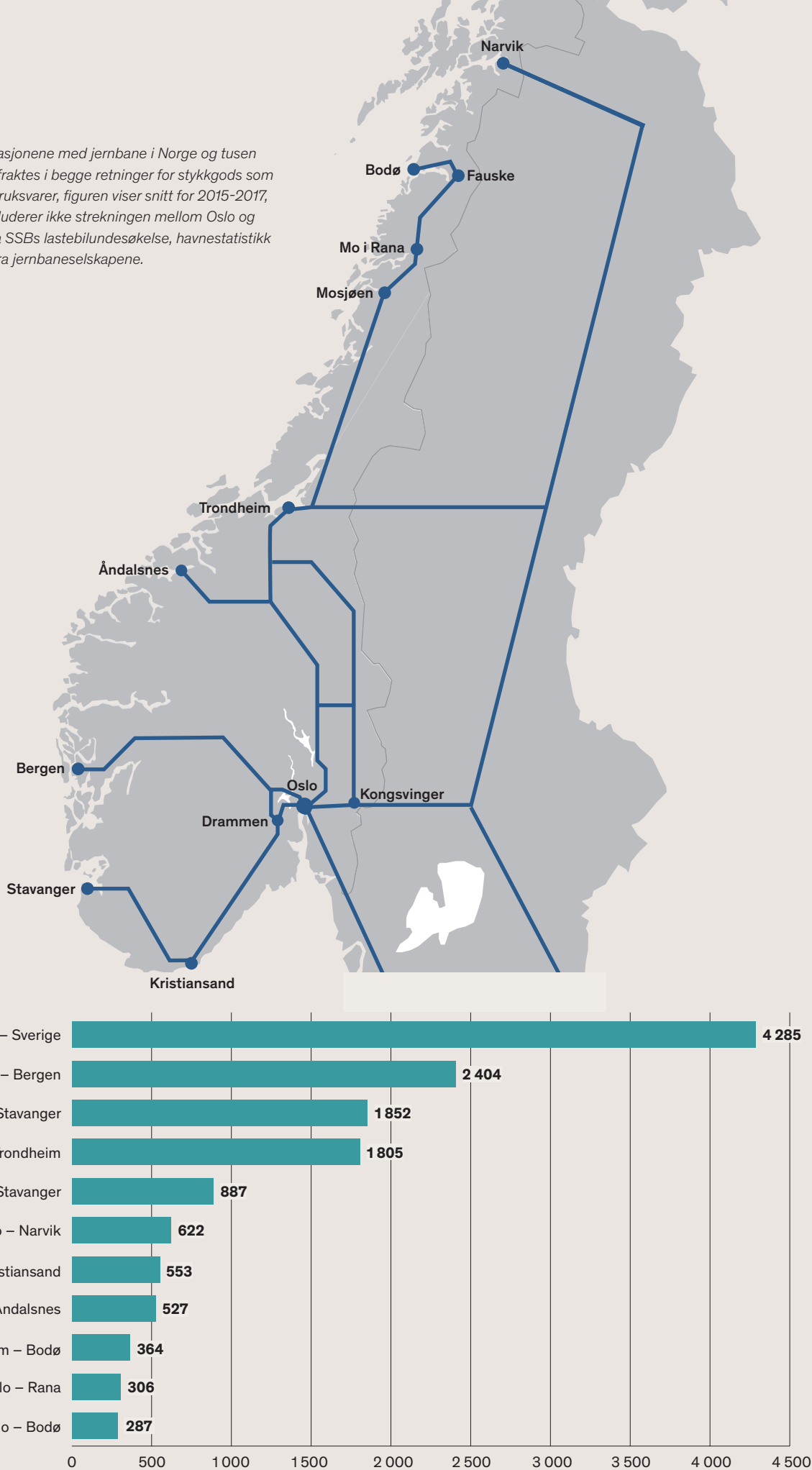
#### **Fakta**

Herøya Industripark AS er et eksempel på hvordan autonom havn og jernbaneterminal kan fungere. Deler av industriparken gjøres om til en autonom logistikkzone. Verdens første autonome- og elektriske containerskip Yara Birkeland, vil om et par år være i drift mellom Herøya, Brevik og Larvik havn. Skipet vil fjerne om lag 40 000 turer med lastebil på vei. Det er planlagt en gjenåpning av et jernbanespor og bygging av en jernbaneterminal, slik at containere med råstoff og ferdigvare kan flyttes mellom skip og tog. For å utnytte kai og terminal ytterligere optimaliseres lasting og lossing mellom skip og tog med autonome portaltrucker og kraner – en automatisering av løftene. Mulighetene for autonom buss-transport av de ansatte fra et knutepunkt i sentrum til Herøya utredes.

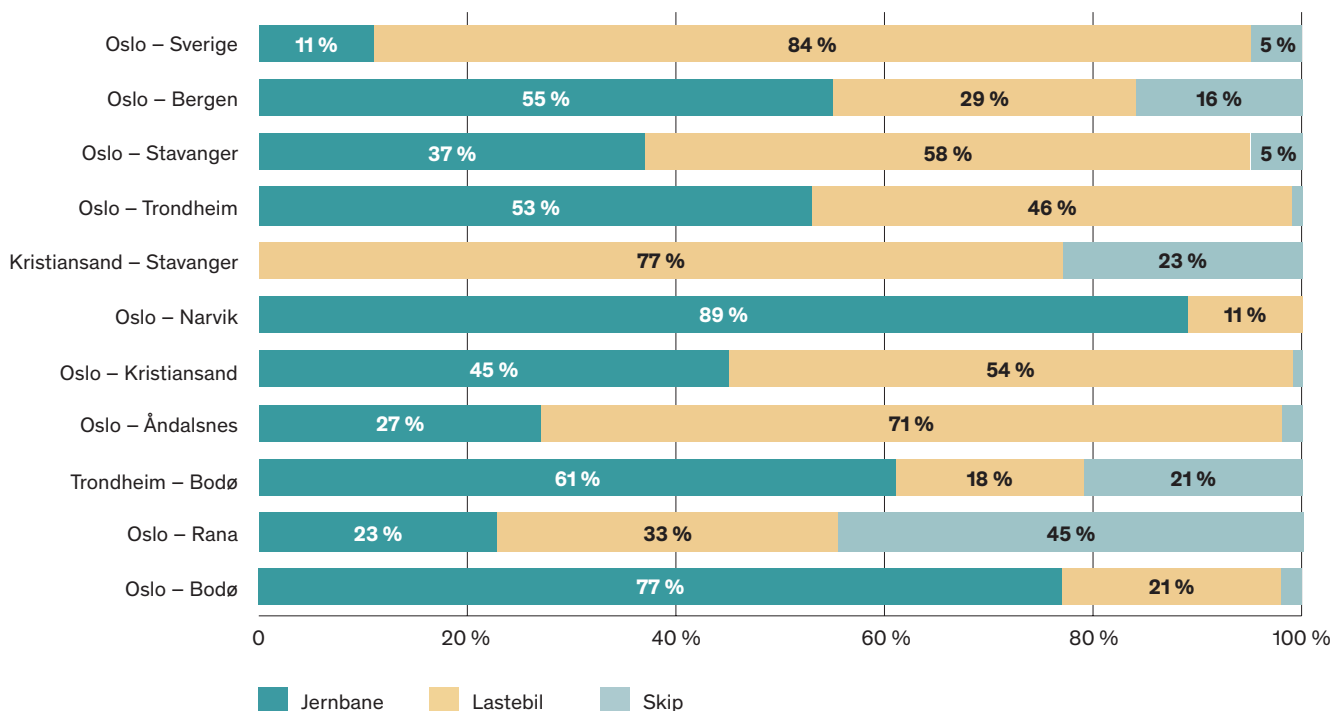
#### **Fakta**

Jernbanen er bygget for tunge råvarer og kan frakte mye tyngre gods sammenlignet med veitransporten. Jernbanen er dimensjonert for 22 tonn aksellast mot 10 tonn aksellast for moderne motorveier. Et modulvogntog kan maksimalt frakte 60 tonn, halvparten av én malmvogn på Ofotbanen.

**Figur 8:** Godsrelasjonene med jernbane i Norge og tusen tonn per år som fraktes i begge retninger for stykk gods som matvarer og forbruksvarer, figuren viser snitt for 2015-2017, Oslo-Sverige inkluderer ikke strekningen mellom Oslo og Narvik. Basert på SSBs lastebilundesøkelse, havnestatistikk og informasjon fra jernbaneselskapene.



Figur 9 viser transportmiddelfordeling mellom jernbane, lastebil og skip for de elleve definerte relasjonene.



#### Oslo-Sverige (Østfoldbanen)

I de senere årene har det vært en sterk økning i veitransport på relasjonen Oslo-Sverige, over Svinesund og Ørje. For transport av stykk gods på denne strekningen står lastebilen for 84 prosent av transportvolumet. Jernbanen står for 11 prosent av transportvolumet mellom Oslo og Sverige over Kornsjø (TØI 2019). Hver dag kjører 2 700 semitrailere over grensen, hvor om lag 70 prosent av godset skal til det sentrale Østlandsområdet. Det er et potensial for overføring fra vei til jernbane, særlig for import av stykk gods og vognlast med industrigods, og eksport av fersk sjømat, returvarer til gjenvinning og produkter fra skognæringen.

Styrket infrastruktur og tilbud fra Norge inn i Sverige og Danmark kan bidra til at gods kan fraktes på bane gjennom Europa og til Norge. Eksempelvis har opprettelse av et gjennomgående jernbanetilbud mellom Kina og Europa bidratt til halvering av frakttid og kostnadsreduksjon. Dette tilbudet er svært konkurransedyktig for gods som ikke er egnet for sjøtransport. Tilsvarende vil Fehmarnbelt-tunnelen mellom Danmark og Tyskland kunne gi redusert frakttid med 4 timer for godstog mellom Oslo og Hamburg.

#### Oslo-Bergen (Bergensbanen)

På strekningen Oslo-Bergen fraktes 55 prosent av stykkgodset på bane. Jernbanen utgjør en relativ kort transportdistanse sammenlignet med sjø og vei. I tillegg er lange partier på veinettet på strekningen smale og svingete, har sterk stigning, dårlig standard og er ulykkesutsatt. Veistrekningen har flere værutsatte høyfjelloverganger som tidvis har kolonnekjøring eller er stengt vinterstid. Dersom dagens veistandard ikke forbedres vesentlig frem mot 2050, vil jernbanens fortrinn opprettholdes.

Fjellovergangene er lite egnet for lengre kjøretøy grunnet stigningsforhold, begrenset svingradius og vektbegrensninger. På strekningen er det i dag kun deler av E16, opp til Nes i Ådal, som har modulvogntog som tillatt bruksklasse. Dette begrenser muligheten til å effektivisere godstransporten på vei ved å kjøre lengre lastebiler.

Strekningen blir identifisert som en relasjon med størst fremtidig vekstpotensial, knyttet til mulighetene for å kjøre lengre tog, infrastrukturegenskaper, og topografiske

↑

**Figur 9:** Markedsandeler godsrelasjonene med jernbane, sammenlignet med andre transportformer i Norge, stykk gods, prosent av godsmengde i tonn per år, snitt 2015-2017, Oslo-Sverige inkluderer ikke strekningen mellom Oslo og Narvik.

#### Fakta

Rullefriksjonen mellom jernbanehjul og skinner er en tiendel av friksjonen mellom lastebilhjul og asfalt. Med dagens teknologi bruker veitransport mellom fire og åtte ganger så mye energi per tonnkilometer som en elektrifisert jernbane, og mellom to til fire ganger så mye som et diesel-drevet tog.

Jernbanen har et klart fortrinn knyttet til luftmotstand. Et stort antall vogner kan kobles etter hverandre, slik at vognene bak lokomotivet møter en mindre luftmotstand. Fordelen øker betraktelig ved høy fart (over 65 km/t).



## Jernbanen skal være det naturlige førstevalget for frakt av råvarer over lengre avstander i Norge.

### Fakta

#### Ofofbanen

Ofofbanen har en tillatt aksellast på 30 tonn og tog lengde på 750 meter. Total togvekt på opptil 8 600 tonn, hver togvogn veier 120 tonn. Det fraktes totalt 30 millioner bruttotonn per år. Ulike tiltak, herunder bygging av kryssingsspor, har muliggjort kjøring av lengre tog med det resultat at det transporteres 60 prosent mer på hvert tog. Det testes nå ut aksellast på 32,5 tonn for å øke kapasiteten på Ofofbanen ytterligere.

Det arbeides med utredning og planlegging av dobbeltspor og dobbeltsporparceller for å øke kapasiteten på strekningen Kiruna til Narvik.

forhold som gjør banen konkurransedyktig mot vei i 2050. Tiltak som vil komme persontransporten på regiontog- og fjerntogstrekningene til gode vil også komme godstransporten til gode.

#### *Oslo-Trondheim (Dovrebanen, Rørosbanen)*

Trondheimsregionen er en stor avsender og mottaker av gods på jernbane. Vei står for 46 prosent og jernbane for 53 prosent av stykkgodsvolumet på strekningen i dag.

Transportmarkedet mellom Oslo og Trondheim er preget av hard konkurranse mellom jernbane og vei. Det er i dag to gode veialternativer mellom Østlandsområdet og Trondheimsregionen og flere nye vedtatte veiprosjekter vil bedre begge alternativene ytterligere. Dovrebanen utgjør hovedalternativet for gods på bane, Rørosbanen har lavere kapasitet, er ikke elektrifisert, og med lenger fremføringstid er dette først og fremst et alternativ ved driftsavvik.

Potensialet for å videreutvikle godstransport på bane mellom Oslo og Trondheim er klart til stede. Herunder også omlasting og transittransport på bane mellom Bodø-Trondheim-Oslo. Utviklingen i sjømatproduksjonen i Nordland og Troms vil bli en viktig godstype for transport på jernbane også i fremtiden. Strekningen er identifisert som en relasjon hvor det må gjøres en stor innsats for å beholde andelen ved utbedring av nye og langt bedre veier.

#### *Trondheim-Bodø (Nordlandsbanen)*

Godset som fraktes fra Alnabru med jernbane til Nord-Norge ender i Tromsø (30 prosent), Bodø (15 prosent), Harstad og Narvik (17 prosent). Deler av dette fraktes også med Ofofbanen.

De største varegruppene som sendes til Nord-Norge er stykkgoods. Fra Nord-Norge sendes det forbruksvarer og matvarer samt bearbeidet fersk fisk og sjømat med et potensial for vekst frem mot 2050.

#### *Oslo-Narvik (Ofofbanen)*

Ofofbanen er landets tyngst trafikkerte banestrekning med i hovedsak malmtog fra Kiruna, samt noe stykkgoods mellom Nord- og Sør-Norge via Sverige. Jernbanen har sitt konkurransefortrinn for tung og kapasitetssterk råvaretransport.

Banen er elektrisk drevet, men har for dårlig sporkapasitet i forhold til estimert trafikkvekst. På sikt vil det være behov for dobbeltspor fra Narvik og over til Sverige. Dette gir et forsterket konkurransefortrinn for toget, i tillegg til den lange avstanden fra Østlandet som gir et konkurransefortrinn mot andre transportformer ved frakt av stykkgoods.

#### *Oslo-Stavanger (Vestfoldbanen, Sørlandsbanen)*

Godstransport på relasjoner mellom Østlandet, Agder og Rogaland har sterk konkurranse fra vei. Veistrekningen er godt utbygd med fire felt og høye fartsgrenser. I tillegg foreligger det planer for ytterligere motorveiutbygging. Fremføringstiden for gods på vei er 1,5 time raskere enn på bane. Som en konsekvens av veiutbedringene på strekningen, antas en 5 prosent årlig reduksjon i volum. Vei står for 58 prosent og jernbane for 37 prosent av godsvolumet i dag.

Ved ferdig utbygget motorvei på hele strekningen vil veien være svært godt egnet for lengre modulvogntog, grunnet topografi og god veistandard. Ved en overgang til lav- og nullutslippslastebiler antar Jernbanedirektoratet at lastebil vil være den foretrukne transportformen for gods på relasjonen, grunnet lav pris og fleksibilitet. I tillegg sikrer det høyest mulig nytte av veiinvesteringene.





Spor  
Track 13-19





4



## Samarbeid er nøkkelen til fremtidens jernbane

Jernbanedirektoratet har et helhetlig ansvar for styring og koordinering av jernbanesektoren, samt å sikre en hensiktsmessig samhandling mellom aktørene. Infrastruktur, drift og vedlikehold, togtilbud og togmateriell må koordineres for å kunne utvikle et best mulig togtilbud og optimalisere effektene, slik at samfunnet får mer for pengene ved flere tog, økt kapasitet og forbedret punktlighet. Jernbanen skal utvikles som en del av det samlede transportsystemet, hvor togets fordeler som et areal- og energieffektivt, nullutslipps og kapasitetssterkt transportsystem utnyttes i samarbeid med vei-, sjø- og lufttransport.

### **Jernbanen vil fortsatt være en viktig del av mobiliteten i 2050**

Uavhengig av den teknologiske utviklingen og usikkerhet om fremtidige rammebetingelser, vil toget være en sentral del av transportsystemet for personer i og mellom byområdene, og for frakt av gods over lengre avstander.

### **Samarbeid for mer jernbane for pengene**

Jernbanedirektoratet vil arbeide for samspelet i kombinert mobilitet, hvor det samlede transportbehovet i samfunnet løses ved å utnytte de ulike transportformenes fordeler. Før konsept og transportløsninger innen bane, vei, sjø og luft velges, må de stressetestes mot teknologisk utvikling og et fremtidig transportbehov. En konsekvens av dette er hyppigere endringer og tilpasninger enn det er lagt opp til i NTP 2018-2029. Jernbanedirektoratet vil jobbe for at investeringer innen jernbanen stressetestes.

Den generelle kostnadsveksten i store infrastrukturprosjekter utfordrer muligheten for å gjennomføre planlagte tiltak, og i jernbanesektoren vil vi utfordre hverandre på effektivitet og nye løsninger – slik at vi får mer igjen for hver krone. Et eksempel på å unngå store investeringer i jernbaneinfrastruktur er å ta i bruk smartere dørstyring i kombinasjon med seterreservasjoner som gjør at lange tog kan benyttes der det er korte plattformer. Smartere drift og vedlikehold av infrastrukturen som selv kan varsle om eget vedlikeholdsbehov for service og utskifting før komponenter feiler er et annet eksempel. På sikt må bygging og planlegging av jernbane bli mer fleksibelt slik at for eksempel funksjonskrav som dimensjonerende hastighet og kapasitet på stasjoner lettere kan justeres uten at det går på bekostning av sikkerhet og kvalitet.

Det blir avgjørende hvordan det offentlige fyller den fremtidige rolle som tilrettelegger, integrator og regulator i en verden med høy teknologisk utviklingstakt. En samferdselssektor som går i retning av et godt koordinert transportsystem med felles kombinert mobilitet sentrert rundt tjenestene som leveres til kundene, vil kreve nye samarbeidsformer og forretningsmodeller.

# 5

## Bibliografi

- Aarhaug, Jørgen, Tale Ørving, og Niels Buus Kristensen. 2018. *Samfunnstrender og ny teknologi – Perspektiver for fremtidens transportsystem*. Rapport, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Arbib, James, og Tony Seba. 2017. «RethinkX – Disruption, Implications and Choices.» RethinX independent think tank. [www.rethinkx.com](http://www.rethinkx.com).
- Asplan Viak. 2019. «Nord-Norgebanen. Markedspotensial.» Tromsø.
- Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure. 2017. «Rail Freight Masterplan.» Rail Freight Masterplan Project Group, Berlin.
- Finansdepartementet. 2018. *Nasjonalbudsjettet 2019*. Finansdepartementet.
- International Union of Railways. 2019. «Combined Transport in Europe.» 2019.
- Jernbanedirektoratet. 2019a. *Godsstrategi - NTP 2022-2033*. Oslo: Jernbanedirektoratet.
- Jernbanedirektoratet. 2019b. *Nåsituasjon og muligheter for godstransport på jernbane*. Oslo: Jernbanedirektoratet.
- Jernbaneverket. 2016. *Godsstrategi for jernbanen 2016-2029*. Oslo: Jernbaneverket.
- KPMG. 2018. *Fremsyn 2050 – Trender innen samferdsel frem mot 2050*. Rapport, Oslo: KPMG, prognosesenteret, HR Prosjekt, SINTEF. <https://www.ntp.dep.no/>.
- KVU Oslo-Navet. 2015. *KVU Oslo-Navet Konseptvalgutredning for økt transportkapasitet inn mot og gjennom Oslo*. Oslo: Jernbaneverket, Statens vegvesen og Ruter AS.
- Meld. St. 29 (2016–2017). 2017. «Perspektivmeldingen 2017.»
- Nasjonal transportplan 2022-2033. 2019. *Internasjonale trender og utviklingstrekk i godstransportmarkedet*. Arendal: Nasjonal transportplan 2022-2033.
- Norges Bank. 2019. *Pengepolitisk rapport 1/2019*. Norges Bank.
- Norges Bank. 2018. *Pengepolitisk rapport 4/2018*. Norges Bank.
- NTP 2022-2033 teknologiutredning. 2019. *NTP 2022-2033, Strategisk mulighetsrom ved ny teknologi*. Oslo: Nasjonal transportplan (NTP). <https://www.ntp.dep.no/Forside>.
- NTP 2022-2033 teknologiutredning. 2019. *NTP 2022-2033, Teknologitrender i transportsektoren*. Rapport, Oslo: Nasjonal transportplan (NTP). <https://www.ntp.dep.no/Forside>.
- Ruter. 2019. *The Oslo study. How autonomous cars may change transport in cities*. Oslo: Ruter.
- SSB. 2017. *Økonomiske analyser 1/2017*. SSB, Oslo: SSB.
- TØI. 2018. *Transportytelser i Norge 1946–2017*. TØI rapport 1677/2018, Oslo: TØI.

**Foto:**

Getty Images

**Kontakt oss:**

Telefonnummer: 459 78 800  
[www.jernbanedirektoratet.no](http://www.jernbanedirektoratet.no)

**Postadresse:**

Jernbanedirektoratet  
Postboks 16 Sentrum  
0101 Oslo

**Utgitt av:**

Jernbanedirektoratet

