



# Evaluering av sommerstengning og andre banestengninger

# Forord

Denne rapporten har sin bakgrunn i supplerende tildelingsbrev 7/2019 hvor Samferdselsdepartementet ber Jernbanedirektoratet om å utrede hvorvidt fordelen med dagens praksis med lengre stengninger i tilknytning til ferier og høytidsperioder forsvarer ulempene som påføres brukerne av jernbanen, og å foreslå opplegg for kommende år.

Rapporten er utarbeidet av en tverrfaglig prosjektgruppe i Jernbanedirektoratet, i nært samarbeid med Bane NOR, togoperatører og transportbrukere. Det har også vært samtaler med Entur, Ruter AS og jernbaneforvaltninger i Danmark og Sverige, i tillegg til litteraturstudier av lignende erfaringer fra andre land.

Jernbanedirektoratets prosjektleder har vært spesialrådgiver Ove Skovdahl. Civitas AS ved Rolv Lea har ført rapporten i pennen. Også andre medarbeidere i Civitas og Infraplan har bidratt i arbeidet. Opinion AS har gjennomført et verdifullt arbeid med å kartlegge persontogbrukeres erfaringer og preferanser og Sweco AS har bistått med ekstern kvalitetssikring av deler av innholdet.

Parallelt med arbeidet med denne rapporten har Bane NOR foreslått og iverksatt flere endringer som vil bidra til redusert omfang og konsekvenser av de anleggsarbeidene som krever at strekningene stenges for togtrafikk de kommende årene. Dette gjelder flere av tiltakene som er beskrevet i rapporten.

Rapporten har tatt spesielt utgangspunkt i kundenes opplevelse av sommerstengninger og andre banestengninger, og lagt vekt på å identifisere aktiviteter som vil kunne forbedre disse opplevelsene.

Rapporten inneholder en rekke anbefalinger til forbedringer som er under gjennomføring eller bør gjennomføres de kommende årene.

Oslo, 17. april 2020

.

# Kortfattet sammendrag (Executive Summary)

Denne rapporten har sin bakgrunn i supplerende tildelingsbrev 7/2019, hvor Samferdselsdepartementet ber Jernbanedirektoratet om å utrede hvorvidt fordelen med dagens praksis med lengre stengninger i tilknytning til ferier og høytidsperioder forsvarer ulempene som påføres brukerne av jernbanen, og å foreslå opplegg for kommende år.

Rapporten, som er utarbeidet av Jernbanedirektoratet i nært samarbeid med Bane NOR, togoperatører og transportbrukere, konkluderer med at:

- *Det er nødvendig å stenge banestrekninger for trafikk for å få gjennomført enkelte utbyggings- og vedlikeholdsarbeider.*
- *Ved planlagte stengninger kan kundeopplevelsen forbedres gjennom en rekke små og store tiltak som virker sammen.*
- *Bane NOR og togoperatørene har en rekke pågående aktiviteter som, når de er gjennomført, vil bidra til bedre kundeopplevelser ved kommende års anleggsarbeider på jernbanen.*

Noen av de viktigste anbefalte tiltakene, her sortert i fire kategorier, er:

1. **Begrense stengingsperiodens varighet:** Det er generelt ønskelig å redusere lengden på stengeperioden, forutsatt pålitelig drift etter åpning. Bane NOR vil:
  - I tidligfase av større investeringsprosjekter legge større vekt på vurdering av behov for stengeperioder i anleggsfasen.
  - Involvere tilstrekkelig kunde- og trafikkkompetanse slik at operative utfordringer i utbyggingsperiodene også hensyntas når man fastlegger prinsipielle løsninger for nye infrastrukturprosjekter.
  - Gjennomgå planlegging og gjennomføring av sluttkontroller for å avklare om det finnes muligheter til å begrense tidsbruk til disse aktiviteten.
  - Arbeide for at langsiktighet i planleggingen av stengningsperioder tilsvares av langsiktig forutsigbarhet i prosjektgjennomføringen, for å få til optimal koordinering av stengningsperioder.
2. **Begrense konsekvensene i stengningsperioden:** Anleggsarbeid vil helt eller delvis redusere kapasiteten til å fremføre tog. Analyse av alternativer i henhold til direktiv 2012/34/EU Bilag VII (rev.) vil gi grunnlag for hvilket stengningsprinsipp som velges og hvilke kunder som prioriteres. Bane NOR bør:
  - Vurdere bruk av andre sikkerhetsbarrierer under sporarbeid med sikte på å kunne opprettholde noe trafikk i perioder da fullverdige tekniske løsninger ikke er operative.
  - Endre fokus fra hvilken infrastruktur som er stengt til hvilken kapasitet Bane NOR kan tilby.
3. **Forbedre alternativ transport:** For reisende som må benytte alternativ transport må relevant infrastruktur tilrettelegges.
  - Bane NORs utvidete ansvar for infrastruktur for alternativ persontransport må gis nødvendig oppmerksomhet slik at potensielle forbedringer kan realiseres.
  - Togselskapene bør utføre intervju-undersøkelser blant reisende i noen av de fremtidige, planlagte bruddene.
  - Bane NOR bør undersøke om og hvordan beredskapsterminaler kan bli et reelt tilbud til godstogforetakene.

4. **Forbedre informasjon:** Kunden må få tidlig og bedre informasjon om hvilke konsekvenser og reisemuligheter stengningen medfører. Informasjonen må tilpasses den enkelte kundegruppe.
- Ved planlegging og gjennomføring av stengninger bør togselskapene kunne tilby mer forutsigbarhet om reisen. Informasjonen må tilpasses den enkelte kundegruppe.
  - Bane NOR og togselskapene bør utføre intervju-undersøkelser av godsaktørene og de reisende i noen av de fremtidige, planlagte bruddene, for å undersøke om kunden får den nødvendige informasjonen og om riktig kommunikasjonskanal benyttes.

# Sammendrag

Denne rapporten har sin bakgrunn i supplerende tildelingsbrev 7/2019 hvor Samferdselsdepartementet ber Jernbanedirektoratet om å utrede hvorvidt fordelen med dagens praksis med lengre stengninger i tilknytning til ferier og høytidsperioder forsvarer ulempene som påføres brukerne av jernbanen, og å foreslå opplegg for kommende år.

Jernbanen skal være et konkurransedyktig transportalternativ, både for personer og gods. En forutsetning for dette er en godt vedlikeholdt infrastruktur. For at reisende og godstransportører skal velge jernbanen, kreves god punktlighet og regularitet. Stengning av hele eller deler av jernbanenettet over lengre perioder påfører passasjerer, godstransportører og togselskaper betydelige ulemper, og kan på sikt bidra til å redusere togets attraktivitet. Det er derfor viktig at omfanget og konsekvensene av stengningsperioder begrenses så mye som mulig.

Evalueringen skal belyse følgende problemstillinger:

- Hvilke muligheter finnes for å redusere stengningsperioder i kommende utbyggings- og vedlikeholdsprosjekter?
- Hvilket potensial finnes for økt utnyttelse av stengeperiodene?
- Hvilke muligheter finnes for bedre løsninger for alternativ transport av personer og gods?

## Metode

Rapporten er utarbeidet av Jernbanedirektoratet i nært samarbeid med Bane NOR, togoperatører og transportbrukere. Det har vært avholdt et idéseminar med de ovennevnte for å vurdere alternative måter å planlegge stengninger, utføre anleggsarbeid og organisere alternativ transport på. Det har vært utført en samfunnsøkonomisk analyse av ulike stengeprinsipper som inkluderer en vurdering av prioritering mellom gods- og persontransport. Parallelt har det blitt utført en kvalitativ undersøkelse for å avdekke de reisendes opplevelser ved alternativ transport. Det har vært samtaler med Entur, Ruter AS og jernbaneforvaltninger i Danmark og Sverige samt med godstogoperatørene og utvalgte vareiere. I tillegg har man vurdert litteratur om lignende erfaringer fra andre land.

Parallelt med arbeidet med denne rapporten har Bane NOR foreslått og iverksatt flere endringer som vil bidra til redusert omfang og konsekvenser av de anleggsarbeidene som krever at strekningene stenges for togtrafikk de kommende årene. Dette gjelder flere av tiltakene som er beskrevet i rapporten.

## Noen milepæler

### Innføring av X-48-prosessen i 2015

Bane NOR innførte i 2015 X-48-prosessen hvor det, for rullerende fireårsperioder, skal utarbeides og koordineres en oversikt over planlagte stengningsperioder med varighet over 48 timer. (X-48 betyr 48 måneder før oppstart av ruteplan.)

X-48-prosessen kan deles inn i tre trinn:

- Langsiktig kapasitetsfordeling
- Årlig kapasitetsfordeling
- Operativ kapasitetsfordeling (Banetekniske planforutsetninger – BTP).

Prosessen er beskrevet i kapittel 5.

### Bane NORs ansvar for å tilrettelegge for alternativ transport er utvidet

Konkurransesutsetting av persontrafikken har medført at togtilbudet fordeles på flere operatører. Derfor er Bane NOR, fra og med ruteplan 2020, ansvarlig for å tilrettelegge stasjonene for alternativ transport. Togselskapene er ansvarlig for å sette opp alternativ transport og for å gi kundene og Bane NOR informasjon om den alternative transport de velger å sette opp, inkludert ankomst og avgangstider.

### Innføring av revidert Bilag VII til direktiv 2012/34/EU

Bane NOR har gjennom samarbeidet i Railnet Europe (RNE) forpliktet seg til å innføre prosessen som beskrives i det reviderte Bilag VII, direktiv 2012/34/EU. Dette koordineres i en felleseuropeisk standardisering av kapasitetsfordelingsprosessen, hvor målet er at Bilag VII skal være helt implementert med ruteplan 2025. Innføringen av revidert Bilag VII etablerer overordnede regler for hvordan hele prosessen skal gjennomføres, med krav til både infrastrukturforvalter og jernbaneforetak. Slike kjøreregler kan bidra til å rydde opp i ulike forventninger til prosessen som partene i dag har.

### **Kort innføring i sporstengning**

Det er viktig for jernbaneforetakene at stengninger er kjent lang nok tid i forveien til at operatørene kan planlegge personell- og materiell disponering og tilbudet til publikum. En av hovedutfordringene er at planlegging av infrastruktur starter flere år før utbygging starter, både fordi prosjektene er komplekse, og fordi det skal gjennomføres planprosesser etter plan- og bygningsloven. Når tiden nærmer seg byggestart må imidlertid planene låses mest mulig.

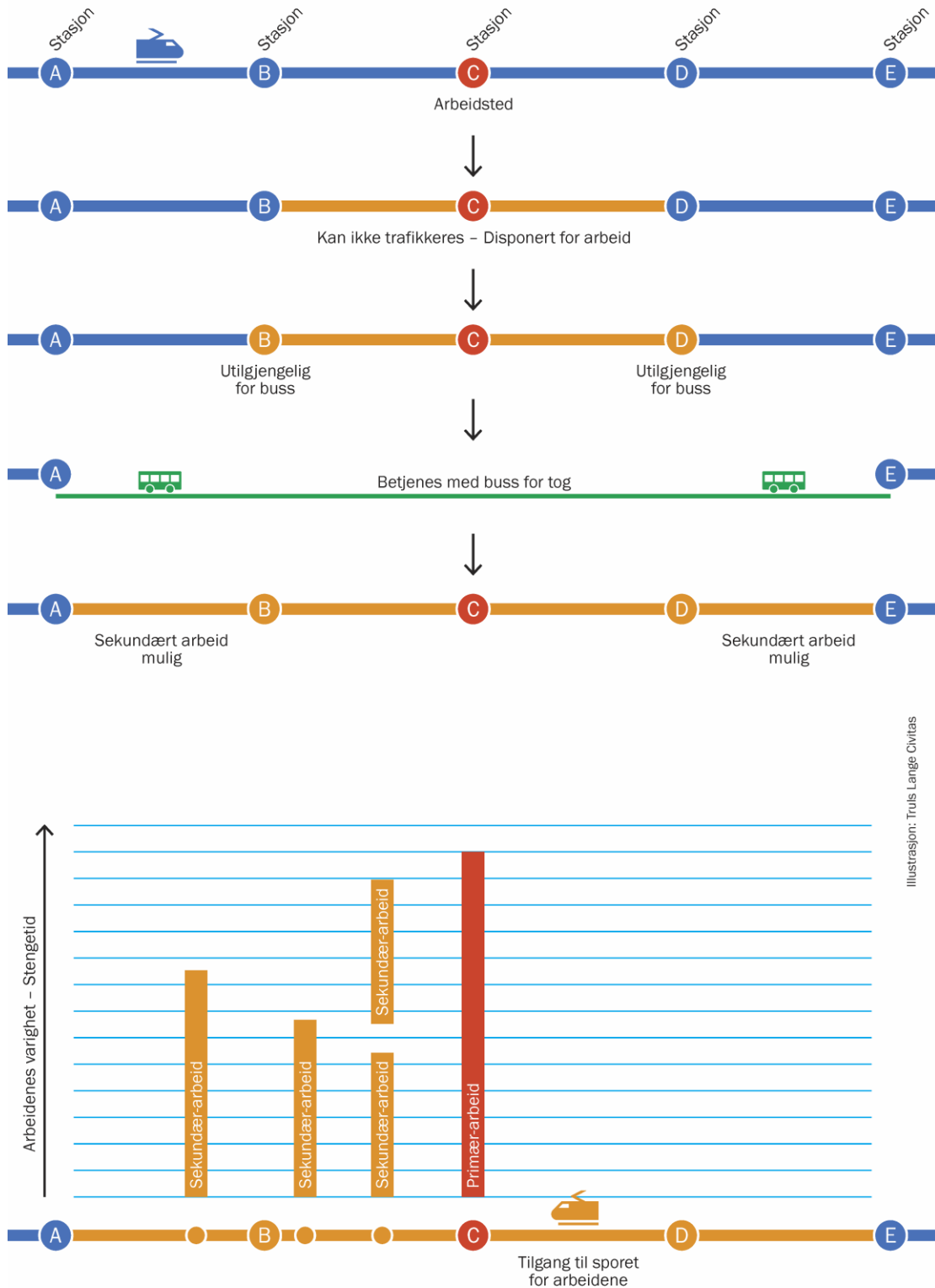
Ved lengre stengninger blir vanligvis tilstøtende deler av jernbaneinfrastrukturen berørt. Det er vanligvis de store utbyggingsprosjektene som er «førende» for stengningen, altså primårsaken til at sporet blir stengt i en periode. Togtrafikk kan være mulig på deler av strekningen som ikke er berørt av arbeidsstedet, forutsatt at togene kan vende og at det finnes arealer for organisering av alternativ transport.

Trafikkregler for jernbanenettet (TJN) forvaltes av Bane NOR, etter å ha blitt overtatt fra Statens jernbanetilsyn i 2019, og regulerer trafikkstyring og anleggsgjennomføring på det nasjonale jernbanenettet. TJN omfatter både ordinær togfremføring og håndtering av planlagte og oppståtte driftsavvik (kapasitetsreduksjoner).

Teknisk regelverk forvaltes av Bane NOR, og regulerer utforming og utbygging av de tekniske installasjonene, inkludert kontrollregimet som skal gjennomføres ved overgangen fra byggefase til driftsfase. Relevante internasjonale og nasjonale regelverk og forskrifter er innarbeidet i TJN og Teknisk regelverk.

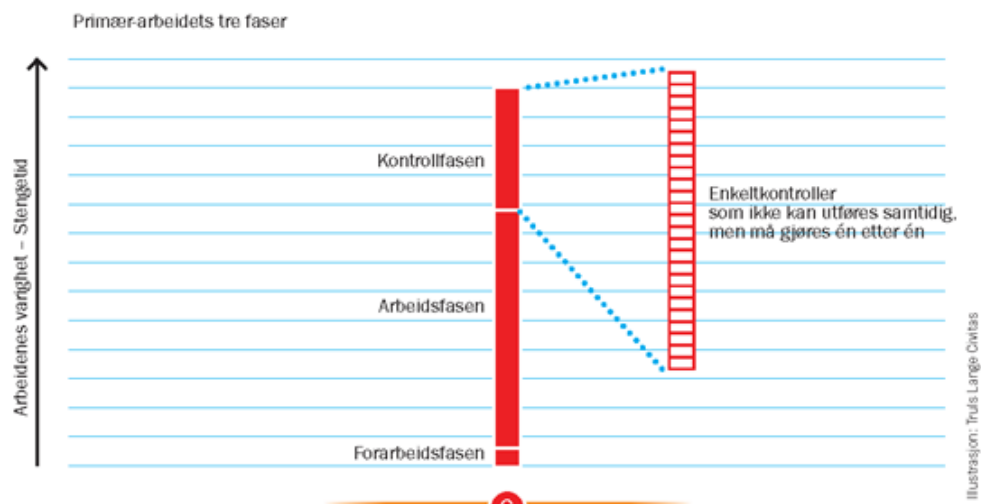
For å kjøre tog kreves et spor, energiforsyning (normalt fra kontaktledning) og trafikkstyring (signalanlegg). I mange tilfeller stenges strekningene i dag helt for trafikk uten at det er vurdert alternative former for energiforsyning (dieseltrekraft) og trafikkstyring (manuelle metoder og redusert rutetilbud) forbi et arbeidsområde hvor sporet ligger intakt.

Figuren på neste side illustrerer skjematisk en hypotetisk sporstengning: Det er i området rundt stasjon C (arbeidsstedet) sporarbeid skal utføres. Nabostasjonene B og D er ikke tilgjengelige for alternativ transport med buss. Strekningen blir derfor ikke trafikkert mellom stasjonene A og E. På delstrekningene A – B og D – E kan det utføres vedlikeholdsarbeider (sekundærarbeider) i den grad det vurderes å være hensiktsmessig og det er tilgjengelige budsjettmidler.



Den øverste figuren fremstiller en skjematisk illustrasjon av en sporstengning. Sted hvor det konkrete anleggsarbeidet foregår, strekning som er stengt for trafikk, og strekning som ikke er trafikkert. I den nederste figuren fremstilles varighet, i form av stolper, på ulike arbeider som legges inn i stengningen. Primærarbeidet er det enkeltstående arbeidet som er førende, det vil si varer lengst. Alle andre arbeider er tilpasset denne varigheten. Når et arbeid er ferdig ett sted kan et annet overta plassen, slik at de ulike aktivitetene kommer i veien for hverandre. Ill: Truls Lange, Civitas

Når det er gitt tillatelse til å gjennomføre arbeider i spor i et gitt tidsrom, vil effektiv arbeidstid være begrenset av nødvendige test- og kontrollaktiviteter. Hvor omfattende aktivitetene er avhenger av omfanget av og typen arbeid som skal utføres, men de kan være tidkrevende. Figuren under illustrerer skjematisk primærarbeidets tre faser. Kontrollfasen kommer til slutt og består av enkeltkontroller som ikke kan utføres samtidig. Kontrollaktivitetene skal påse at anleggene er sikre å framføre tog på etter ferdigstilt arbeid, men ikke nødvendigvis med full kapasitet og hastighet. Togframføring skal gjøres ved hjelp av et signalanlegg, og det er ikke tillatt å planlegge med kjøring mot signal som ikke viser kjørsignal.



Illustrasjon av hvordan primærarbeidet i forrige figur er inndelt i flere faser, hvor kontrollarbeidet til slutt kan utgjøre en betydelig del av den samlede stengingstiden. III: Truls Lange, Civitas

### Oppsummering og anbefalinger

- Det er nødvendig å stenge banestrekninger for trafikk for å få gjennomført enkelte utbyggings- og vedlikeholdsarbeider.
- Ved planlagte stengninger kan kundeopplevelsen forbedres gjennom en rekke små og store tiltak som virker sammen.
- Bane NOR og togoperatørene har en rekke pågående aktiviteter som, når de er gjennomført, vil bidra til bedre kundeopplevelser ved kommende års anleggsarbeider på jernbanen.

Den kvalitative undersøkelsen som er gjennomført blant persontrafikkunder, viser at alle som deltok ønsket å kjøre tog også ved anleggsarbeider på jernbanen, og mange aksepterer lengre framføringstid på grunn av anleggsarbeidene. For de reisende holder toget høy komfort sammenlignet med bussen. Den samfunnsøkonomiske analysen av caset Venjar–Langset viser at gjennomkjøring med redusert hastighet på et midlertidig spor i stengningsperioden gir økt trafikanntytte (om enn til en høy investeringskostnad). Den samfunnsøkonomiske analysen indikerer at en midlertidig forbikjøringsløsning kunne være lønnsom såfremt tiltaket samfunnsøkonomisk ikke øker tiltakskostnaden med mer enn 93 millioner kroner. Se kapittel 10 for en mer fullstendig beskrivelse av dette.

Dersom banen likevel må stenges helt, ønsker man generelt en kortest mulig stengningsperiode, og at dette ikke går ut over påliteligheten til trafikken etter åpning.

Den samfunnsøkonomiske analysen av caset Sandbukta–Moss–Såstad viser at å dele opp en lang stengningsperiode i flere korte gir redusert arbeidseffektivitet som igjen medfører behov for totalt sett flere arbeidstimer for å gjennomføre arbeidet. Dette resultatet stemmer med flere andre kilder. I

det konkrete caset rammes også flere reisende ved at stengningene legges til helger i stedet for i fellesferien. Et grovt anslag på endrede prosjektkostnader i dette caset er en økning på 20 millioner kroner. Samfunnsøkonomisk medfører en oppstykket gjennomføring i stedet for en lengre, sammenhengende arbeidsperiode et netto nyttetap på 48,8 millioner kroner.

I dagens system må utbyggingsprosjektene melde inn behov for stengninger lang tid i forveien, lenge før det eksakte omfanget av arbeidene som skal utføres er bestemt. Når varigheten av stengingsperioden er godkjent, synes det ikke å være tilstrekkelige insitamenter til senere å endre på varigheten dersom det ved detaljering av prosjektet viser seg at en kortere stengning kan være tilstrekkelig. Litt enkelt formulert har i hovedsak praksis vært at prosjektene søker om den stengningstiden man mener oppgaven krever, heller enn at løsning av oppgaven tilpasses den stengningstiden som kan gis.

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at reduserte stengningsperioder ofte synes å gi lavere nyttevirksomheter for godstransporten enn for persontransporten. Dersom gjennomkjøring av enkelte tog i stengningsperioden er mulig, kan det derfor hende at persontransporten bør prioriteres. Dette må vurderes i det enkelte tilfelle, ut fra hvilken trafikk og trafikkvolum som rammes og ut fra hvilke driftsmessige og økonomiske ulemper dette medfører for godsbransjen.

Innføring av det reviderte Bilag VII til direktiv 2012/34/EU vil kreve analyser av alternative løsninger for trafikken i stengningsperioden. I Sverige evalueres alternativene ved hjelp av en forenklet samfunnsøkonomisk analyse. Bruk av samfunnsøkonomiske analyser vil kunne begrunne hvilke tog og kunder som bør prioriteres, og hvilket stengeprinsipp som anbefales. Analyser av nettverkseffekter, som skal sikre at tog som slipper gjennom et arbeidssted også kommer videre på neste strekning, må utføres, og ikke avgrenset til nasjonalt nett.

### Forbedringstiltak

De følgende anbefalingene, som er ført opp i uprioritert rekkefølge, er sortert i fire kategorier.

1. **Begrense stengningens varighet:** Det er generelt ønskelig å redusere lengden på stengeperioden, forutsatt pålitelig drift etter åpning.
2. **Begrense konsekvensene i stengningsperioden:** Anleggsarbeid vil helt eller delvis redusere kapasiteten til å fremføre tog. Analyse av alternativer i henhold til direktiv 2012/34/EU Bilag VII (rev.) vil gi grunnlag for hvilket stengningsprinsipp som velges og hvilke kunder som prioriteres.
3. **Forbedre alternativ transport:** For reisende som må benytte alternativ transport må relevant infrastruktur tilrettelegges.
4. **Forbedre informasjon:** Kunden må få tidlig og bedre informasjon om hvilke konsekvenser og reisemuligheter stengningen medfører. Informasjonen må tilpasses den enkelte kundegruppe.

Flere av anbefalingene til Bane NOR er iverksatt gjennom vinteren 2019-20, og forventes å gi effekt allerede fra 2020. Særlig gjelder dette gjennomføring av alternativ transport og informasjon. På grunn av langsiktige bindinger i prosjektgjennomføring vil det ta noe lengre tid før anbefalingene som gjelder anleggsgjennomføring vil gi vesentlige resultater.

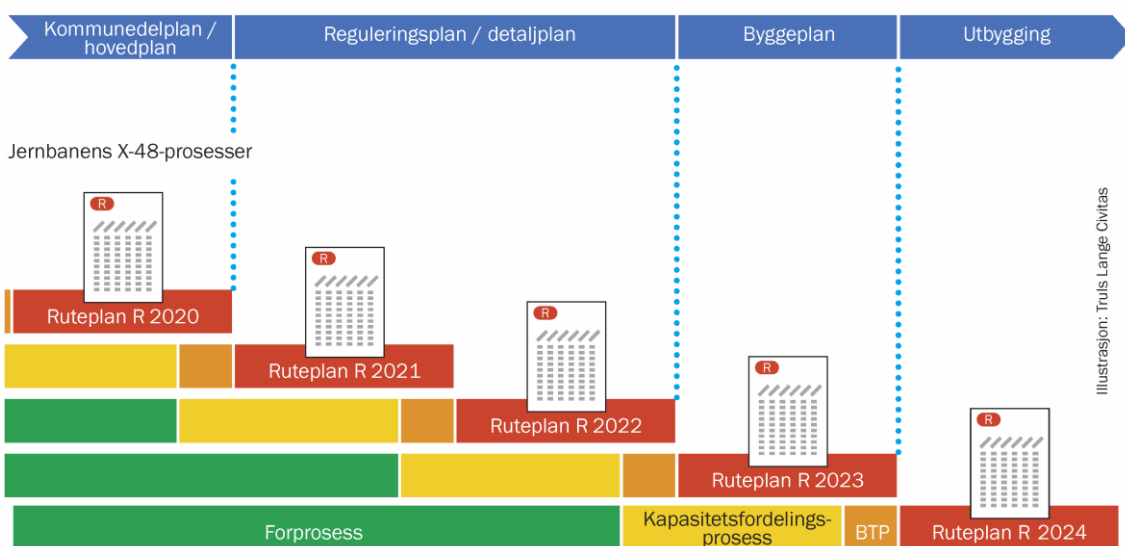
#### 1. Begrense sporbruddets varighet

Det anbefales at Bane NOR etablerer en tydelig strategi for banestengninger ved gjennomføring av utbyggings- og vedlikeholdsarbeider. Strategien må forankres i virksomhetens ledelse og inngå i den interne rapporteringen. Behov for stengning bør være tema på relevante ledelses- og oppfølgingsmøter. Det bør vektlegges at togene i størst mulig grad skal kjøres også ved utbyggings- og fornyelsesprosjekter, dog må dette skje innenfor de krav til kvalitet og økonomi som gjelder.

Det er i dag i hovedsak de store utbyggingsprosjektene som legger grunnlaget for stengningsperioder 4-5 år frem i tid. På dette tidspunktet er prosjektene kun planlagt på et overordnet nivå med grove faseplaner, og behovet for stengning kan være overvurdert. Bane NOR vil etablere rutiner hvor prosjekter som har søkt om stengning, ett til to år før gjennomføring av prosjektet skal vurdere hvilke tiltak som kan iverksettes for å redusere stengningsperioden. Det bør vurderes om en slik gjennomgang skal gjennomføres én eller flere ganger før stengning. Behovet for tilstrekkelig detaljplanlegging må veies mot behovet for tilstrekkelig tid til å gjennomføre endringstiltak.

I planleggingsfasene (tidligfase) av utbyggingsprosjekter vil Bane NOR involvere tilstrekkelig kunde- og trafikkkompetanse til at operative utfordringer i utbyggingsperiodene tas hensyn til når man fastlegger prinsipielle løsninger. På et tidlig stadium blir ofte linjeføring for et nytt spor vurdert etter kostnader, kapasitetsberegninger og krav til kurvatur. Det kan være interessant å se om det er muligheter for å planlegge annerledes, slik at stengeperiodene blir kortere og færre. Noen tekniske løsninger kan gi lavere kostnader fordi det legger beslag på mindre areal, men medfører lengre stengeperioder. Andre løsninger kan kreve større arealbeslag og større ytre påvirkning på samfunnet, men kan medføre kortere stengeperioder. Trafikkkompetansen må spesielt utfordres på å finne kreative løsninger som ivaretar kundenes behov.

Arealplan- og utbyggingsprosess



Prosess for innmelding – inn i tidligfasene

Bane NOR vil etablere en prosedyre for uavhengig gjennomgang av stengningsbehov, tilsvarende den eksisterende prosessen for uavhengig prosjektgjennomgang som i dag ivaretar kostnadsoverslag i prosjektene.

Sluttkontroll og testing av midlertidige og nye signalanlegg synes å være aktiviteter som krever mye tid og kan forlenge noen stengningsperioder betydelig. Det anbefales at Bane NOR kritisk gjennomgår planlegging og gjennomføring av sluttkontroller for å avklare om det finnes mulighet til å begrense tidsbruk til disse aktivitetene, og gjerne sammenligner med tilsvarende aktiviteter hos jernbaneforvaltninger i andre land.

Sluttkontroll av signalanlegg er en prosess som krever spesialkompetanse som det er begrenset tilgang til. I de kommende årene skal flere større prosjekter ferdigstilles og tas i bruk samtidig. Det er

viktig at Bane NOR sørger for at ikke stengningsperioder blir forlenget som følge av manglende tilgang på kritisk kompetanse.

Ved kontrahering av entreprenører til større utbyggings- og fornyelsesarbeider bør Bane NOR vektlegge evne til å gjøre et konkret stykke anleggsarbeid raskt. Dette vil antagelig måtte forutsette at entreprenør velges på et langt tidligere tidspunkt og kan delta i prosjekteringen. For mange av de store utbyggingsprosjektene er det nå valgt å bruke totalentreprise. I disse entreprisene er ofte entreprenørene låst til de arbeidene som bestemmes i en tidlig fase, og blir bundet til en gitt fremdrift. Det bør vurderes om dette er en hensiktsmessig måte å styre stengeperiodene på.

En viktig forutsetning for å begrense antall og varighet av planlagte stengninger er forutsigbarhet for at arbeidet kan gjennomføres som planlagt. Forutsigbarhet gir mulighet for optimal koordinering og gjennomføring av tiltak.

Jernbanedirektoratet må gjennom avtaler med Bane NOR stille krav som bidrar til forbedring innen de avdekkede områdene. Jernbanedirektoratet og Bane NOR må videreutvikle oppfølgingsparametre for å sikre tilstrekkelige insentiver til å redusere stengningsperioder i forbindelse med utbyggings- og fornyelsesprosjekter. Særlig bør indikatorene også måle planlagte innstillinger.

Videre bør det vurderes om anleggsprosjekter som forårsaker banestengninger skal belastes med Bane NORs andel, som er 80 %, av kostnadene ved alternativ persontransport. Dette vil bidra til å gi prosjektene insentiv til å begrense stengningens varighet. Det forutsettes at det tas høyde for at prosjektene skal kunne håndtere disse kostnadene i fastsettelse av kostnads- og styringsrammer. Avveiningene her må ha et samfunnsøkonomisk perspektiv.

## **2. Begrense konsekvensene for togtrafikken i stengningsperioden**

Det anbefales at Bane NOR videreutvikler den nåværende X-48-prosessen gjennom fullstendig implementering av Bilag VII (rev.) til direktiv 2012/34/EU. Dette vil sikre god involvering av togoperatørene på et tilstrekkelig tidlig tidspunkt i ruteplanleggingen, og vil bidra til bedre ivaretagelse av person- og godstrafikkundersenes behov i anleggsperioden for større utbyggings- og fornyelsesprosjekter. Innføring av Bilag VII vil innebære at fokuset endres fra å beskrive hvilke togoperasjoner som ikke er mulig, til å beskrive hvilke operasjoner som faktisk er mulig å gjennomføre.. (Det vil si at fokuset endres fra hvilken infrastruktur som er stengt til hvilken kapasitet Bane NOR kan tilby). Bane NOR, som kapasitetsfordelingsorgan, tar da ansvaret for å beskrive hvilken kapasitet som tilbys operatørene også i perioder med omfattende byggearbeid.

Videre vil innføring av Bilag VII innebære at Bane NOR i en tidlig fase (X-24) må utarbeide alternative kapasitetsplaner for strekninger hvor det forventes stengninger. Slike planer må inkludere eventuelle alternative ruteplaner med lengre kjøretid og lavere togfrekvens i perioden med anleggsarbeid.

Det er viktig at Bane NOR i størst mulig grad koordinerer stengningsperioder på grensekryssende baner med Trafikverkets tilsvarende arbeider på tilstøtende strekning på den andre siden av grensen.

Bane NOR bør utvikle veiledningsmaterieell (håndbok) for ivaretagelse av togtrafikk i anleggsperioder – til bruk ved planlegging av større utbyggings- og fornyelsesprosjekter.

Bane NOR bør utvikle standarder/planer (aksjonskort) for gjennomføring av begrenset togtrafikk i perioder hvor sporet er sammenhengende, men hvor energiforsyning og/eller teknisk trafikkstyring (signal) ikke er operativt; bruk av dieseltrekraft og mer manuelle trafikkstyringsmetoder. Her inngår også forenklinger i slike godkjenningsprosesser, eventuelt ved større grad av prefabrikasjon og

forenkling av togveier (kun sikre ett spor for gjennomkjøring av enkelte tog), slik at midlertidige anlegg kan benyttes for eksempel for gjennomkjøring av godstog og tomtog i perioder av døgnet.

Trafikkreglene for jernbanenettet hindrer ikke etablering av smidige løsninger for trafikkstyring i perioder hvor fullverdige tekniske løsninger ikke er operative. Det er adgang til å endre driftsform og framføre tog manuelt, men de overordnede kravene i sikkerhetsstyringsforskriften og jernbaneinfrastrukturforskriften må være oppfylt. Dersom en sikkerhetsbarriere fjernes må en ny barriere identifiseres gjennom risikoanalyse og bli etablert. Bane NOR vil på et par prosjekter i innværende år se på muligheter for å kjøre enkelte tog gjennom på en strekning hvor det foregår arbeid (arbeidssted), og ta med seg erfaringene i det videre arbeidet.

Bane NOR vil i løpet av 2020 disponere til sammen fire større diesellokomotiv som skal benyttes i beredskapssammenheng. Bane NOR kan med fordel planlegge for bruk av disse ved planlagte stengninger, spesielt for å trekke godstog gjennom arbeidssted uten operativ kontaktledning.

Etter lengre stengninger vil det ofte være behov for redusert hastighet og kapasitet i en overgangsperiode. For disse periodene bør Bane NOR utarbeide tilpassede, midlertidige ruteplaner (ned til noen få dagers varighet) for å sikre punktlighet og forutsigbarhet for kundene.

### 3. Forbedre alternativ transport

I noen tilfeller vil alternativ transport best kunne tilbys ved forsterkning av det fylkeskommunale busstilbudet i området. Jernbanedirektoratet må i Trafikkavtalene med persontrafikkoperatører tydelig definere ansvarsforhold knyttet til alternativ transport (buss for tog), inkludert kostnadsdeling med fylkeskommunale kollektivselskap der dette er relevant.

Fullstendig implementering av Bilag VII vil gi togoperatørene og Bane NOR bedre tid til å forberede alternativ transport både for person- og godstrafikk. Dette vil omfatte alternative ruteplaner, anleggsperioder og fysiske tilrettelegging for alternativ transport (omstigning mellom buss og tog og omlasting mellom lastebil og tog).

Det kan finnes et utnyttet potensial i at de eksisterende beredskapsterminalene for godstransport kan benyttes ved planlagte stengninger over lengre perioder. Bane NOR anbefales å vurdere dette nærmere, inkludert en gjennomgang av oppgraderingsbehov, laste- og losseutstyr og vurdering av eventuelle andre tiltak som må til for at terminalene skal være aktuelle for bruk. Dersom det ikke er behov for terminalene foreslås de nedlagt.

Fra oppstart av ruteplan 2020 har Bane NOR ansvar for å tilrettelegge stasjonene for alternativ persontransport. Ansvarsoverføringen må gis den nødvendige oppmerksomhet til at potensielle forbedringer kan realiseres. Bane NOR er ansvarlig for utvikling av infrastruktur, fysiske arealer på og rundt stasjonen, informasjonssystem med skilting, utstyr og materiell på stasjonene, koordinering med andre aktører i sektoren, samt tildeling av arealer og kapasitet på stasjonene. Togselskapene er ansvarlig for å sette opp alternativ transport. Togselskapene er ansvarlig for å gi kundene og Bane NOR informasjon om den alternative transport de velger å sette opp, inkludert ankomst og avgangstider. I den grad togselskapene ikke velger å sette opp alternativ transport er dette et forhold mellom togselskap og kunden. Det er Jernbanedirektoratet som setter krav til togselskap i togkjøpavtaler.

For at reisen med alternativ transport ikke skal bli for lang, må operatøren optimalisere kjørerutene med hensyn på framkommelighet på veinettet og hvilke stasjoner som skal betjenes.

Kundeundersøkelser utført av Opinion viser at det er flere punkter som kan forbedres ved organiseringen av alternativ transport. Kunden ønsker blant annet tilstrekkelig kapasitet på alternativ transport, holdeplasser som er enkle å finne, at bussene er merket tydelig, optimaliserte

kjøreruter for å redusere tidstapet, tilstrekkelig antall parkeringsplasser m.m. Mye ligger derfor på togselskapene, men det er også behov for samarbeid mellom disse og Baner NOR. Det anbefales å gjøre intervju-undersøkelser blant de reisende vedrørende hvordan det tilbudte alternativ transporttilbudet oppleves.

Det eksisterer i dag flere samarbeidsfora for avvikshåndtering av togtrafikken på Østlandet. Bane NOR bør ta initiativ til å etablere tilsvarende fora i Drammen, Bergens-området og i Trøndelag i forkant av kommende større utbyggings- og fornyelsesprosjekter i disse områdene.

Selv om man forsøker å tilrettelegge på best mulig måte, vil ikke alternativ transport bli et tilbud jevnbyrdig med toget. Den reisende må akseptere noen ulemper, slik som økt reisetid og redusert komfort.

#### 4. Forbedre informasjon

Informasjonsansvaret overfor kundene er delt mellom Bane NOR og persontrafikkoperatørene gjennom ulike kanaler både ved ordinær drift og ved avvikssituasjoner. Kundene henter sin informasjon fra Bane NOR, fra operatørene og fra tredjeparts kilder som Entur og Google.

Bane NOR gjennomfører i 2019-21 et omfattende kundeinformasjonsprogram med forbedringsaktiviteter innenfor sju programområder. Dette gjelder i utgangspunktet håndtering av oppståtte driftsavvik, men for kunden er det avgjørende at håndteringen av planlagte stengninger og oppståtte driftsavvik i størst mulig grad er sammenfallende. Dette forholdet må ivaretas i dette programarbeidet i Bane NOR.

Ved planlegging og gjennomføring av stengninger er det å kunne tilby de reisende økt forutsigbarhet en nøkkel for å skape tilfredshet. Det de reisende savner er i hovedsak mer detaljert informasjon. Når det er planlagte avvik, mener de reisende at det bør informeres bedre fra starten av og så tidlig som mulig. Det bør informeres utfyllende om hvordan den alternative transporten skal avvikles. De ønsker blant annet å bli tydelig informert om hvilken type alternativ transport som tilbys, hvor den går fra og hvordan man kommer seg dit. Videre behøver kunden å vite når transporten går og når den kommer frem. Korrekt informasjon gir kunden valgmuligheter, for eksempel om muligheten til å velge helt andre transportformer. Videre kan valgmuligheter redusere tidstapet kunden påføres med alternativ transport. God informasjon bidrar til at den alternative transporten blir mindre belastende. Alt dette er ansvar som påligger togselskapene.

Stengningen vil bli møtt med større forståelse dersom de reisende informeres om hva de planlagte arbeidene går ut på. Informasjon av typen «vedlikehold på sporet» oppfatter mange som for lite presist. Det er interesse for å vite litt om hva slags arbeid som skal gjøres og hva som blir bedre for togreisende etterpå. Bane NOR informerer i dag om dette på sine nettsider, og dette leses av mange. Likevel synes det som enda flere av de reisende er ukjent med dette. Studier utført i Storbritannia bekrefter at slik informasjon blir tatt godt imot av de reisende.

De reisende ønsker at informasjonen gis til dem, gjerne i form av e-poster, push-varsler og SMS. Ferie- og fritidsreisende ønsker spesielt at denne informasjonen kommer tydelig frem så tidlig som mulig, og helst på planlegging- og bestillingstidspunktet, slik at en allerede da kan vurdere alternative reisemåter, reisemål eller reisetider.

De britiske studiene viser at informasjon om alternativ transport må tilpasses den enkelte kundegruppe. Togoperatørene og Bane NOR bør utføre intervju-undersøkelser av de reisende i noen av de kommende, planlagte bruddene for å undersøke om kunden får den nødvendige informasjonen og om riktig kommunikasjonskanal benyttes. Evaluering av resultatene fra slike undersøkelser gir mulighet til forbedringer av organiseringen av alternativ transport, informasjonen som gis til kunden og hvordan denne formidles.

Entur har en sentral rolle i formidling av informasjon om alternativ transport både gjennom egne og andres kanaler. Togoperatørene melder inn opplegg for alternativ transport (buss for tog) og disse legges inn i Entur sitt system på linje med andre kollektivtilbud. Når kundene søker etter et reisetilbud mellom to steder vil de i prinsippet få anbefalt det raskeste tilbudet. I noen tilfeller vil det være andre tilbud som er (marginalt) bedre enn buss for tog-opplegget som blir foreslått, men disse vil gjerne ikke være dimensjonert for de kundene som normalt ville brukt tog. Av hensyn til den totale belastningen på transportnettet bør det være mulig å styre slike reisesøk bort fra tilbud som ikke er dimensjonert for en slik økning. Det samme forholdet gjelder fordeling av kunder på forskjellige togoperatørers buss-for-tog-opplegg i samme korridor. Jernbanedirektoratet bør ta initiativ til løsning av denne problemstillingen.

#### Oppsummerte tiltak og ansvars plassering

Begrense sporbruddets varighet	
I tidligfase av større investeringsprosjekter legge større vekt på vurdering av behov for stengeperioder i anleggsfasen.	Bane NOR
Involvere tilstrekkelig kunde- og trafikkkompetanse, slik at operative utfordringer i utbyggingsperiodene også hensyntas når man fastlegger prinsipielle løsninger for nye infrastrukturprosjekter.	Bane NOR
Etablere en prosedyre for uavhengig gjennomgang av stengningsbehov, tilsvarende den eksisterende prosessen for uavhengig prosjektgjennomgang som i dag ivaretar kostnadsoverslag i prosjektene.	Bane NOR
Gjennomgå planlegging og gjennomføring av sluttkontroller for å avklare om det finnes muligheter til å begrense tidsbruk til disse aktiviteten.	Bane NOR
Arbeide for at langsiktighet i planleggingen av stengningsperioder tilsvares av langsiktig forutsigbarhet i prosjektgjennomføringen, for å få til optimal koordinering av stengningsperioder.	Bane NOR/ Jernbane- direktoratet

<b>Begrense konsekvensene for togtrafikken</b>	
Videreutvikle den nåværende X-48-prosessen gjennom fullstendig implementering av Bilag VII (rev.) til direktiv 2012/34/EU, og tidlig involvering av togselskapene.	Bane NOR
Endre fokus fra hvilken infrastruktur som er stengt til hvilken kapasitet infrastrukturen kan tilby.	Bane NOR
Vurdere bruk av andre sikkerhetsbarrierer under sporarbeid med sikte på å kunne opprettholde noe trafikk i perioder da fullverdige tekniske løsninger ikke er operative.	Bane NOR
Videreutvikle oppfølgingsparametre for å sikre tilstrekkelige insentiver til å redusere stengningsperioder i forbindelse med utbyggings- og fornyelsesprosjekter.	Jernbane- direktoratet/ Bane NOR
<b>Forbedre alternativ transport</b>	
Bane NORs utvidete ansvar for infrastruktur for alternativ persontransport må gis nødvendig oppmerksomhet slik at potensielle forbedringer kan realiseres.	Bane NOR/ Togselskapene
Bane NOR og togselskapene bør utføre intervju-undersøkelser blant reisende i noen av de fremtidige, planlagte bruddene.	Bane NOR/ Togselskapene
Bane NOR bør undersøke om og hvordan beredskapsterminaler kan bli et reelt tilbud til godstogforetakene.	Bane NOR
Tydeliggjøre ansvarfordelingen mellom Bane NOR og togselskapene om alternativ transport	Jernbane- direktoratet
<b>Forbedre informasjon</b>	
Ved planlegging og gjennomføring av stengninger bør togselskapene kunne tilby mer forutsigbarhet om reisen.	Togselskapene
Informasjonen må tilpasses den enkelte kundegruppe gjennom utforming og gjennom bruk av relevante informasjonskanaler.	Togselskapene/ Bane NOR
Bane NOR og togselskapene bør utføre intervju-undersøkelser av godsaktørene og de reisende i noen av de fremtidige planlagte bruddene, for å undersøke om kunden får den nødvendige informasjonen og om riktig kommunikasjonskanal benyttes.	Togselskapene/ Bane NOR
Av hensyn til den totale belastningen på transportnettverket bør det være mulig å styre reisesøk ved alternativ transport bort fra tilbud som ikke er dimensjonert for en slik økning. Slike muligheter bør vurderes.	Jernbane- direktoratet/ Entur

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>18</b>
1.1	Bakgrunn .....	18
1.2	Tidligere og framtidige stengningsperioder.....	19
1.3	Rapportens struktur.....	20
1.4	Jernbanefaglige begreper.....	20
<b>2</b>	<b>Markeder som berøres av stengninger.....</b>	<b>22</b>
2.1	Persontransportmarkedet .....	22
2.2	Godstransportmarkedet .....	25
<b>3</b>	<b>Kundenes erfaringer med og forventninger til alternativ transport.....</b>	<b>29</b>
3.1	Riksrevisjonens rapport 2015.....	29
3.2	Kundetilfredshet påvirkes av forsinkelser.....	29
3.3	Kundeundersøkelse med fokusgrupper og dybdeintervjuer .....	30
3.4	Britiske erfaringer .....	36
<b>4</b>	<b>Stengning av banestrekninger – sporbrudd .....</b>	<b>37</b>
4.1	Innledning.....	37
4.2	Planlegging av infrastrukturprosjekter .....	37
4.3	Regelverket for togkjøring når sporet må stenges for trafikk.....	38
4.4	Trafikkreglene har forhåndsdefinerte regler for hvordan sikkerheten ivaretas under infrastrukturarbeider .....	39
4.5	Utnyttelse av stengeperioden.....	41
4.6	Arbeidsfasene .....	44
4.7	Oppsummering.....	49
<b>5</b>	<b>Proessen for etablering av stengningsperioder .....</b>	<b>51</b>
5.1	Bane NORs planleggingsprosess for infrastrukturarbeider.....	51
5.2	Langsiktig kapasitetsfordeling .....	51
5.3	Årlig kapasitetsfordelingsprosess .....	52
5.4	Operativ kapasitetsfordeling .....	53
5.5	MÅ/BØR-krav.....	53
5.6	Involvering av jernbaneforetakene .....	56
5.7	Oppsummering.....	57
<b>6</b>	<b>Planlegging og gjennomføring av alternativ transport .....</b>	<b>58</b>
6.1	Alternativ persontransport.....	58
6.2	Alternativ godstransport .....	61
<b>7</b>	<b>Mål, resultatstyring, avtaleoppfølging og insitamenter .....</b>	<b>64</b>
7.1	Avtaleoppfølging persontrafikkoperatører.....	64
7.2	Avtale mellom jernbaneforetak og Bane NOR.....	64
7.3	Avtaler mellom Jernbanedirektoratet og Bane NOR .....	65
<b>8</b>	<b>Erfaringer fra andre infrastrukturforvaltninger .....</b>	<b>68</b>
8.1	Besøk hos Danmark og Sverige .....	68
8.2	Supplerende informasjon om Storbritannia.....	70
8.3	Ruter – planlegging og organisering av alternativ transport.....	71
<b>9</b>	<b>Vurdering av alternative løsninger .....</b>	<b>73</b>
9.1	Innspill fra idéseminar om sporbrudd.....	73
9.2	Vurdering av alternative løsninger .....	73

<b>10</b>	<b>Samfunnsøkonomisk analyse av banestengninger .....</b>	<b>79</b>
10.1	Generelle forutsetninger.....	79
10.2	Case 1: Sandbukta–Moss–Såstad (Østfoldbanen) .....	81
10.3	Case 2: Arna–Fløen (Bergensbanen).....	82
10.4	Case 3: Venjar–Langset (Dovrebanen).....	83
10.5	Resultater .....	84
10.6	Overførbarhet til andre sporbrudd .....	85
10.7	Konklusjon.....	86
<b>11</b>	<b>Anbefaling om håndtering av framtidige større arbeider.....</b>	<b>87</b>
11.1	Begrense sporbruddets varighet i tid.....	88
11.2	Begrense konsekvensene for togtrafikken i stengningsperioden.....	89
11.3	Forbedre alternativ transport .....	90
11.4	Forbedre informasjon .....	91
<b>12</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>93</b>
<b>VEDLEGG</b>	<b>.....</b>	<b>95</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Samferdselsdepartementet ba i tildelingsbrev nr. 7/2019 Jernbanedirektoratet om å presentere en plan for evaluering av sommerstengninger på jernbanen og foreslå forbedringer; i hvilken grad kan fordelene ved dagens praksis med lengre stengninger i tilknytning til ferier og høytidsperioder forsvare ulempene som påføres brukerne av jernbanen, og å foreslå opplegg for kommende år.

Jernbanedirektoratet presenterte en slik plan i brev til Samferdselsdepartementet 10.09.19, og fikk departementets tilslutning til videre arbeid etter denne planen som så har ligget til grunn for arbeidet med denne rapporten. Planen beskriver en nedbryting av oppgavene i konkrete studier (kartlegging, beskrivelser, undersøkelser) som skal gjennomføres, og hvordan disse skal sys sammen til en endelig anbefaling.

Planen legger til grunn at evalueringen skal belyse følgende problemstillinger:

- Hvilke muligheter finnes for å redusere stengningsperioder i kommende utbyggings- og vedlikeholdsprosjekter?
- Hvilket potensial finnes for økt utnyttelse av stengeperiodene?
- Hvilke muligheter finnes for bedre løsninger for alternativ transport av personer og gods?

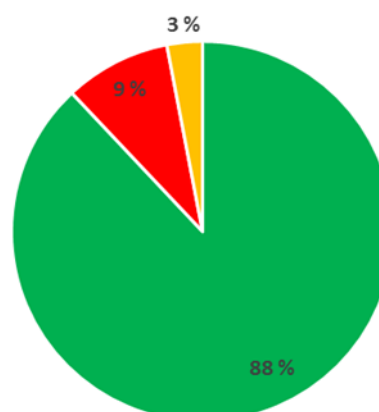
Kundeperspektivet er tillagt stor vekt. Det er innhentet synspunkter fra berørte virksomheter og organisasjoner i evalueringsarbeidet. I arbeidet er også erfaringer med anleggsgjennomføring på jernbane i andre land trukket inn.

I det opprinnelige oppdraget fra Samferdselsdepartementet var arbeidet rettet mot sommerstenging av jernbanestrekninger i Oslo-området. For å øke nytten er arbeidet utvidet til å omfatte planlagte stengninger med varighet over 48 timer på hele det nasjonale jernbanenettet.

Jernbanen skal være et konkurransedyktig transportalternativ, både for personer og gods. En forutsetning for dette er en godt vedlikeholdt infrastruktur. For at reisende og godstransportører skal velge jernbanen, kreves god punktlighet og regularitet. Stengning av hele eller deler av jernbanenettet over lengre perioder påfører passasjerer, godstransportører og togselskaper betydelige ulemper, og kan på sikt bidra til å redusere togets attraktivitet. Det er derfor viktig at omfanget og konsekvensene av stengningsperioder begrenses så mye som mulig.

Tall fra Bane NOR tyder på at planlagte stengninger ikke nødvendigvis er en forholdsmessig liten problemstilling: For alle togtyper sett under ett er det om lag 470 tusen planlagte togavganger pr. år. Andelen avganger som ble helt eller delvis innstilt på grunn av planlagt vedlikehold av infrastrukturen, var i årene 2017-2019 8-9 %. Delvis innstilt vil si at toget regnes som innstilt, selv om toget har kjørt deler av strekningen. Andelen avganger som ble innstilt på grunn av feil ved infrastrukturen eller av andre årsaker, var ca. 3 %. Det vil si at 88 % av avgangene ble kjørt eller innstilt av markedsmessige årsaker (bestilte godstogruteleier som ikke ble benyttet).

Det er flere helt overordnede utviklingstrekk som kan forklare hvorfor investeringer og vedlikeholdsarbeider i jernbanen medfører til dels lange stengingsperioder for togtrafikken: Ett forhold er at trafikken har økt betydelig det siste tiåret. Et annet er at sektoren nå har mange



Figur 1-1 Avganger etter årsak til innstilling hvert av årene 2017-2019. Av alle planlagte avganger ble ca. 3 % innstilt som følge av feil ved infrastrukturen eller andre årsaker. Ca. 9 % ble innstilt på grunn av planlagt vedlikehold.

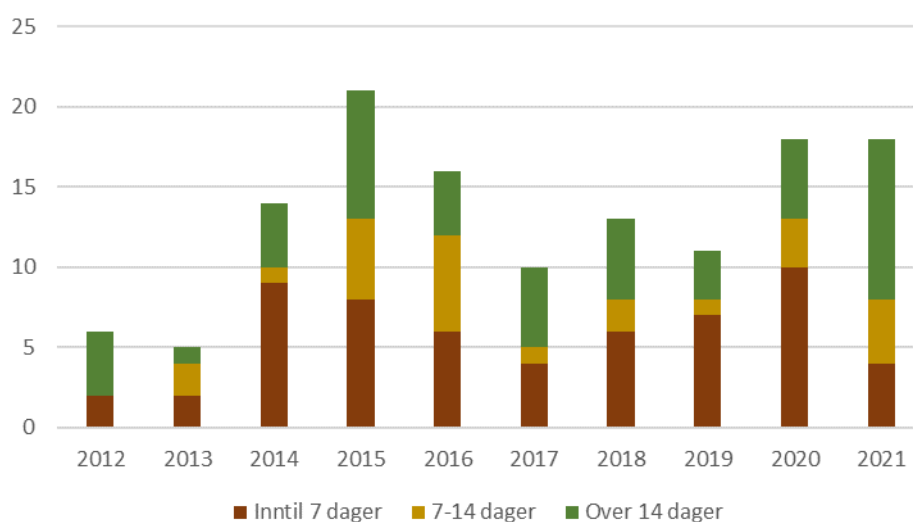
samtidige infrastrukturprosjekter som alle krever tilgang til nøkkelkompetanse. Det er også blitt strengere krav til dokumentasjon, blant annet fordi sektoren er delt opp i flere enheter med økt grad av formell rolledeling, og at forskriftsreguleringen er blitt mer omfattende.

## 1.2 Tidligere og framtidige stengningsperioder

### 1.2.1 Oversikt over langvarige stengninger 2009-2019

Langvarige stengninger, med varighet over 48 timer, har i hovedsak vært lagt til påsken, pinsen eller sommeren. I det siste tiåret var det på det meste 21 langvarige brudd i løpet av ett år, i 2015. Disse var fordelt ganske likt på korte, mellomlange og lange brudd, jf. Figur 1-2.

En detaljert oversikt over gjennomførte brudd i perioden 2012-2019 er gitt i vedlegg.



### 1.2.2 Oversikt over planlagte, langvarige stengninger

Langvarige stengninger (over 48 timer) vil de neste årene fortsatt primært pågå i påsken, pinsen og om sommeren. Følgende gir en oversikt over strekninger hvor det foregår arbeider som vil medføre langvarige stengninger i årene som kommer.

Tabell 1-1: Strekninger med sporarbeider som vil medføre langvarige stengninger. Ajour pr. november 2019.

	Prosjekt	Beskrivelse	Periode
1	Lieråsen	Fornyelse	Pågår-2021
2	Fornyelse Drammenbanen	Fornyelse	Pågår-2022
3	Sporveksler Lysaker	Fornyelse	2021
4	Follobanen	Nybygg	Pågår-2022
5	Såstad - Moss -Sandbukta	Nybygg	Pågår-2024
6	Utbygging Drammen -Kobbervikdalen	Nybygg	Pågår-2025
7	Nykirke - Barkåker	Nybygg	Pågår-2024
8	Innføring Barkåker - Tønsberg	Nybygg	Pågår-2024
9	Venjar - Langseth	Nybygg	Pågår-2024
10	Kleverud - Åkersvika		2021-2026
11	ERTMS	Nybygg	
12	Ringeriksbanen	Nybygg	2023-
13	Oslo - Lillestrøm	Fornyelse	2023-
14	Retningsdrift Brynsbakken	Nybygg	2023-

### 1.3 Rapportens struktur

Kapittel 2 og 3 er i hovedsak en presentasjon av jernbanens kunder og deres oppfatninger (etterspørselssiden). Kapittel 4 og 5 er en beskrivelse av hvorfor banestrekninger stenges og prosessen rundt dette, samt av hvordan planlegging av anleggsarbeider koordineres med planlegging av trafikk på sporet (tilbudssiden). Deretter søkes disse to sidene sett i sammenheng: I kapittel 6 omtales alternativ transport. Deretter omtales elementer av avtalene mellom aktører i sektoren (kap. 7) og hvilke erfaringer som er hentet fra jernbaneforvaltningene i andre land (kap. 8). I de siste tre kapitlene presenteres ideer om alternative løsninger, samfunnsøkonomisk analyse av ulike stengingsprinsipper og anbefalinger om håndtering av framtidige større sporarbeider.

### 1.4 Jernbanefaglige begreper

Noen jernbanefaglige begreper forklares her. Øvrige begrep forklares der hvor de blir brukt første gang i rapporten.

Sporbrudd/ brudd	Begrep som benyttes i Bane NOR og hos operatørene om stengning av banestrekninger i forbindelse med utbyggings- og fornyelsesoppgaver på jernbanens infrastruktur.
Togframføring	Kjøring av tog
Togvei	Betegnelse på den rute/ trase et tog kjører gjennom et stasjonsområde med flere spor og sporveksler.
Hvite tider -	Tider på døgnet på en banestrekning når det ikke kjøres tog. Dette er gjerne tilfellet om natten. Hvite tider kan brukes til vedlikehold av denne delen av infrastrukturen som krever togfrie perioder.
Teknisk regelverk	Bane NOR sitt interne regelverk for planlegging, utbygging, drift og vedlikehold av infrastrukturens tekniske komponenter.
Jernbaneforetak, togoperatør, togselskap	Offentlig eller privat foretak som har som hovedvirksomhet å yte tjenester for transport av gods og/eller passasjerer med jernbane, der foretaket forplikter seg til å sørge for trekkraften, herunder foretak som bare sørger for trekkraften.
Trafikkkompetanse	Kompetanse om operativ trafikkstyring, utforming og bruk av trafikkregler på jernbane, både ved ordinær drift og ved avvikssituasjoner.
Ruteplan-kompetanse	Kompetanse og kapasitetsfordeling og ruteplanlegging på jernbane, både ved ordinær drift (årlige ruteplaner) og avvikssituasjoner (ved midlertidig redusert kapasitet).
Kunde- og markedskompetanse	Kompetanse om kundenes behov og ønsker, både ved ordinær drift og ved avvikssituasjoner.
Kapasitet	Begrepet betyr generelt evnen til å romme, produsere eller yte. Når det gjelder tog, refererer kapasitet primært til hvor mange tog det er plass til i jernbanenettet og/eller hvor mange passasjerer eller godsmengder det er plass til i togene.
Trafikkapasitet (infrastrukturens kapasitet)	Antall tog som kan trafikkere en strekning i en gitt tidsperiode. F.eks. sju tog per time eller 40 tog per døgn.

Ruteleie	Den infrastrukturkapasitet som er nødvendig for å kjøre et tog mellom to steder innenfor et gitt tidsrom.
Punktlighet	Bane NOR regner et tog som i rute dersom det ankommer endestasjonen innenfor en margin på tre minutter og 59 sekunder. For langdistansetog er denne marginen fem minutter og 59 sekunder. For godstog er marginen 5 minutter og 59 sekunder.
Regularitet	Bane NOR definerer regularitet som det antall tog som blir kjørt som planlagt i rutetabellene. Tog som lang tid i forveien er planlagt innstilt som følge av sporarbeider, tas ikke med.
Rullende materiell, kjøretøy	Lokomotiv, vogner og motorvogner beregnet for persontransport og lokomotiv og vogner beregnet for godstransport.

For øvrig vises til [Jernbanedirektoratets begrepskatalog](#).

## 2 Markeder som berøres av stengninger

### 2.1 Persontransportmarkedet

#### 2.1.1 Et marked i vekst – flest togreiser på Østlandet

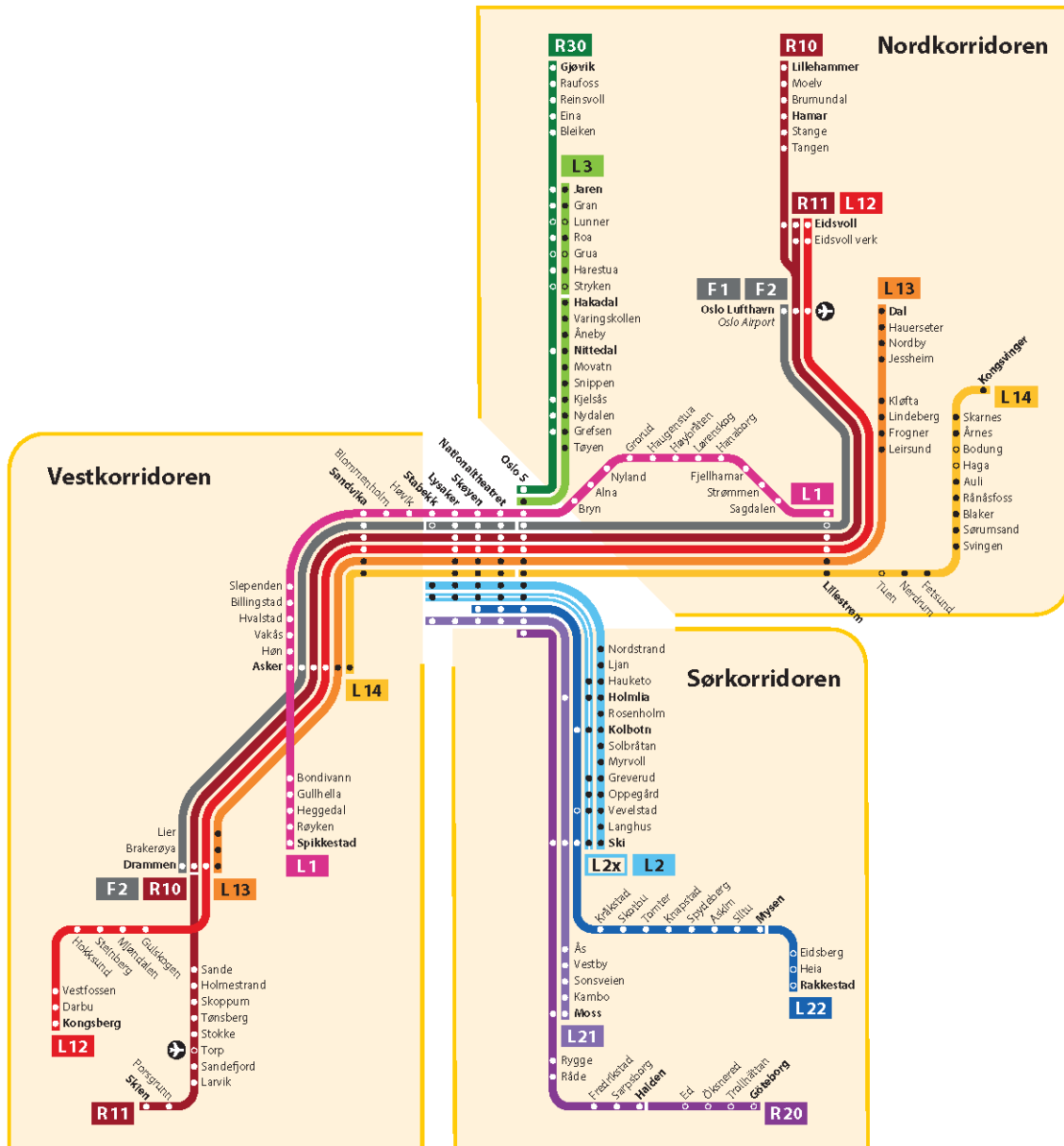
Persontransport med tog er et marked i vekst. Fra 2013 til 2018 økte antall togreiser (påstigninger) med 16 prosent. I 2019 ble det foretatt nesten 80 millioner togreiser, av dette 57 millioner med lokaltog og 15 millioner med InterCity-tog. Ni av ti reiser foretas på Østlandet. Flere reisende blir derfor berørt når det er stengninger på Østlandet.

I tillegg til størrelsesforskjellene på de ulike geografiske markedene, er det vesentlige forskjeller mellom markedene rundt de største byene. Stavanger- og Bergen-markedene er kjennetegnet av at disse byene er endestasjon for hver sin banestrekning, mens Oslo-markedet har mer karakter av å være et nav. Trondheimsmarkedet ligger litt mellom disse to ytterpunktene, som møtested for Dovrebanen og Nordlandsbanen, men har likevel flest likhetstrekk med Stavanger og Bergen. Reisemønsteret rundt Bergen, Stavanger og Trondheim er preget av at russtrafikken i de disse byområdene i stor grad går én vei, inn mot de store stasjonene om morgenen, og ut igjen om ettermiddagen. På Østlandet er strukturen i mye større grad preget av flere store knutepunktstasjoner med mange av- og påstigende passasjerer i begge rushperiodene.



Figur 2-1 Interregionale reiser med tog i 2018. Arealet av rektanglene illustrerer andelen av alle reiser til en region, inklusiv reiser som kun skjer innenfor regionen. Sør-Østlandet er Østfold, Buskerud, Vestfold og Telemark. Vestlandet omfatter Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal. N står for Nord-Norge og omfatter Nordland, Troms og Finnmark. Kilde: Statistisk sentralbyrå

Innenfor Østlandsområdet er det også forskjeller innenfor geografi, øvrig kollektivtilbud og kunderelasjoner. I Østlandets Nordkorridor og Vestkorridor er det flere toglinjer som berører begge markedene, men kundetilbudet og konsekvensene ved sommerstengningene kan være ulike i de to markedene. Tilbringertjenesten til Oslo lufthavn Gardermoen skiller seg spesielt fra de øvrige markedene. Stengninger i Nordkorridoren vil i stor grad gi negative konsekvenser for reisende som skal videre med fly.



Figur 2-2 Linjekart for Østlandet, med korridoroversikt. III: Truls Lange, Civitas.

I alle korridorene på Østlandet er det en stor andel arbeidsreisende, skoleelever og studenter som pendler inn til og ut fra Oslo.

I Tabell 2-2 er hvert enkelt geografisk område noe nærmere karakterisert.

### 2.1.2 Ulike kundegrupper berøres på ulike måter

Reisende deles ofte inn i fem segmenter avhengig av reisehensikt:

**Pendlere**, enten til jobb eller skole, er reisende som har en hyppig frekvens på sine kollektivreiser og som reiser på samme strekning hver gang og som primært reiser innenfor rushtid både morgen og ettermiddag.

**Forretningsreisende** gjennomfører reisen som en del av arbeidsdagen og skal ofte til og/eller fra et møte, kurs eller konferanse. Det er ofte flere som reiser sammen, og disse kan ha behov for eller

glede av å kunne jobbe sammen i løpet av togturen. De reiser både innenfor og utenfor rushperiodene.

**Ferie- og fritidsreisende** reiser både på korte, kjente turer til aktiviteter i relativt nærmiljø, samt lengre reiser for å dra på besøk, helge- og ferieturer. Mange av de korte fritidsreisene gjennomføres i ukedager, mens de lengre reisene gjennomføres i tilknytning til helg og ferier.

**Turistreiser** skjer primært på de lange strekningene og togreisen er en viktig del av opplevelsen. Turistreiser er mest vanlig mellom mai og september. Jernbaneforetakene ønsker å markedsføre tilbudet slik at turistene skal besøke Norge også utenom disse periodene. Turistmarkedet er også rettet mot innenlandske turister.

**Reisende** med mobilitetsutfordringer kan ha alle ovenstående reisemønstre, men vil alltid møte en større utfordring enn øvrige reisende ved avvik.

Pendlere og ferie- og fritidsreisende er de to største segmentene. Avvik vil påvirke deres reiser på ulike måter. En viktig tanke bak å legge planlagte langvarige stengninger til sommeren er at arbeidspendlerne totalt sett vil bli minst påvirket. I de lange stengeperiodene på 6 uker vil mange pendlere likevel oppleve at deres reise til og fra jobb påvirkes i noen uker.

Ferie- og fritidssegmentet er sammensatt av reisende som er godt kjent med togtilbudet og benytter dette jevnlig, og reisende som ikke kjenner tilbudet og svært sjelden gjennomfører en togtur. Begge disse kundegruppene, og særlig den siste, kan oppleve større grad av usikkerhet for hele reisen når det skjer et avvik.

Tabell 2-1 Beskrivelse av persontransportmarkedet på ulike banestrekninger, 2019.

Bane	Marked
Jærbanen	Svært høy andel arbeidsreisende, skoleelever og studenter som pendler inn til Sandnes og Stavanger. Stort volum skolereiser lokalt på strekningen Egersund-Sandnes. Lite motstrøms pendling.
Trønderbanen	Markedet for arbeidsreisende mindre viktig enn rundt andre byer, større bussandel. Stort volum fritidsreiser fra Innherred og Stjørdal til Trondheim.
Vossebanen	Hverdager kjennetegnet ved stor andel arbeidsreisende, skoleelever og studenter som pendler inn til Bergen. Største volumet på strekningen Arna-Bergen, hvor toget er svært konkurransedyktig på reisetid. Mange av de reisende på denne strekningen kommer med matebuss til Arna stasjon. I helgene er det et stort volum fritidsreiser til Voss og østover retning Myrdal.
Østland Nordkorridor	Vesentlig motstrøms pendlermarked med innpendling til Hamar, Lillestrøm, Jessheim og Oslo lufthavn. Stort volum tilbringertransport til videre reise med fly, med sterk konkurranse fra veitransport. Øvrige linjene kun beskjeden konkurranse. Betydelig fritidsreisemarked.
Østland Sørkorridor	Stor andel arbeidsreisende, skoleelever og studenter. Økende motstrøms pendlermarked på Østfoldbanen med innpendling til Ås, Moss og Fredrikstad. I Follo og Østfold er volumet lokale skolereiser stort. Beskjeden konkurranse fra andre transportmidler. Betydelig fritidsreisemarked.
Østland Vestkorridor	Flere knutepunkt som har mange påstigende og avstigende samtidig. Stor andel arbeidsreisende, skoleelever og studenter som pendler inn til og ut fra Oslo. Vesentlige motstrømmer med innpendling til Lysaker, Asker og Drammen, samt lokalt i Vestfold og Grenland. Betydelig fritidsreisemarked.

## 2.2 Godstransportmarkedet

En hensiktsmessig, og vanlig, inndeling av godstransportmarkedet på jernbane er kombitog, systemtog og vognlasttog.

**Kombitog** er togpendler med enhetslast, som benyttes til å frakte gods på lastbærere som containere, vekselstak, trailere og lignende mellom terminaler. Dette krever en infrastruktur bestående av en terminal med lastespor, løftekapasitet og depoter for lastbærerne. Lasten er i stor grad forbruksvarer, og er samlastet i lastbæreren som flyttes mellom transportformene.

Kombitrafikken står for den største delen av godstransportarbeidet på jernbanen i Norge med ca. 60 %. I kombitransportmarkedet er det åpenbare konkurranseflater mellom transportmidlene, da multimodale containere kan transporteres på og flyttes mellom flere transportmidler. Dette segmentet er også det som er mest utsatt for konkurranse fra andre transportformer. Det anslås at godt over halvparten av alt gods i denne kategorien terminalbehandles, det vil si at transportenheten åpnes på mottakerterminalen og godset fordeles til flere distribusjonsbiler.



Figur 2-3 Kombitog. Foto: Njål Svingheim

De viktigste kombiterminalene på det norske jernbanenettet er Alnabru i Oslo, Nygårdstangen i Bergen, Brattøra og Heggstadmoen i Trondheim, Ganddal ved Sandnes samt Fauske, Bodø og Narvik. Jernbanens kombiterminaler eies av Bane NOR og drives av terminaloperatører på kontrakt med Bane NOR.

**Systemtog** har spesialtilpassede vogner som frakter én type gods, eksempelvis tømmer, malm eller syre. Ofte utgjør dette store volumer som gjerne trenger enkle, men spesialtilpassede terminalløsninger. Systemtog har derfor behov for private infrastruktur- eller terminalarrangement.

NTP Godsanalyse oppgir at 84 prosent av godsvolumene på jernbane transporteres med systemtog. Av dette utgjør malmtransport på Ofotbanen 27 prosentpoeng. Transport av tømmer og flis utgjør en vesentlig del av de øvrige 57 prosentpoengene.

Tømmertransport dreier seg om å kjøre tømmer fra oppsamlingsplasser i innlandet til og levere tømmeret til fabrikker i Norge eller Sverige. Fra tømmerlunnene, som legges ved vei nær hugststedet, kjøres tømmeret på bil fram til en tømmerterminal. Som en tommelfingerregel kan ikke denne avstanden, av hensyn til kostnadene,



Figur 2-4 Tømmertog. Foto: Njål Svingheim

være lengre enn ca. 70 km. I Norge er de store mottakerne av tømmer lokalisert til Braskereidfoss, Halden, Sarpsborg, og Skogn, men mye av tømmertransportene går til mottakere i Sverige.

**Vognlasttransport** er transport i konvensjonelle lukkede jernbanevogner. Dette vil si transporter der varen, gjerne stablet på paller, løftes direkte på og av konvensjonelle jernbanevogner. Produktene som transporteres i konvensjonelle vogner samsvarer mye med det som fraktes i lastbærere på kombitog. Som en grov tilnærming kan man si at vognlast er en transportform først og fremst for industriprodukter og halvfabrikata. Konvensjonell vognlast krever en annen infrastruktur enn kombitransport, blant annet krav til skifteområde/banegård for håndtering av vogner (Jernbaneverket, 2016).



Figur 2-5 Konvensjonelle, lukkede jernbanevogner for vognlast. Foto: Njål Svingheim

Vognlast har stor kapasitet i hver vogn, og er mest velegnet for transport over lange avstander med store varestrømmer hvor vognene lastes og losses direkte mot produksjon eller distributør. Dette gjelder blant annet industrigods som transporteres mellom bedrifter, som eksempelvis papir og stål. Vognlasttog håndteres på Rolvsøy og i Drammen.

### Jernbaneforetak

I alle markedssegmentene utføres selve framføringen av togene av godstogselskap. De største aktørene i Norge er CargoNet, Green Cargo, Tågakeriet AB, Hector Rail og Grenland Rail. Godstogselskapene stiller med lokomotiv og (i de fleste tilfellene) jernbanevogner tilpasset markedssegmentet og den aktuelle transportstrekningen. I noen tilfeller innen transport av tømmer eier vareeieren også jernbanevogner.

Avgjørende for godstogselskapenes lønnsomhet er å oppnå en tilstrekkelig høy utnyttelse av det rullende materiellet. Å holde togene i gang og i størst mulig grad unngå ikke-betalt tomkjøring er derfor viktig.

I Norge, som i Europa, er godstransport på jernbane et rent kommersielt anliggende uten offentlig støtte, i likhet med godstransport på vei og sjø. Godstogselskapene setter opp godstog der det er tilstrekkelig etterspørsel, og de kjøper sportilgang av Bane NOR.

Ytterligere grunnlagsinformasjon om utfordringer for godstransport på jernbane kan finnes i [Jernbanedirektoratets godsstrategi](#).

### Jernbaneforetakenes kunder

I **kombitransportmarkedet** er det samlastere, som samler sammen gods som skal i samme retning, som kjøper transportkapasitet på togene. Samlasterne har egne terminaler, ofte nær jernbanens kombiterminal, hvor de fleste lastbærerne blir tømt, omfordelt og lastet på distribusjonsbiler for utkjøring.

Noen få store vareeiere kjøper plass direkte på kombitogene. Mindre vareeiere kjøper tjenester av samlastere som igjen kjøper transportkapasitet på kombitogene.

Avgjørende for samlasternes lønnsomhet er at terminalene og distribusjonsbilene har en høy utnyttelsesgrad..

**I tømmertransportmarkedet** inngås det transportavtaler som gir kjøperne av tømmer en forholdsvis jevn forsyning. Tømmer kommer i ulike kvaliteter og må derfor sorteres, og er i ulik grad «ferskvare». I dette markedet er det normalt viktigere å holde transportkostnadene nede enn å få godset raskt fram, men det er likevel svært viktig for mottakerne å ikke gå tom for råvarer. Stans i produksjonen på grunn av forsinkede råvarer kan medføre store økonomiske tap.

Grunnet god tilgang på skog har Norge hatt en omfattende sagbruks- og papirindustri. Fallende etterspørsel etter avis- og magasinpapir utover 2000-tallet førte til dårlig lønnsomhet, og store deler av norsk papirindustri ble lagt ned rundt 2010. Samtidig var etterspørselen etter tømmer og flis i Sverige økende. Dette har ført til at Norge har gått fra å være nettoimportør til nettoeksportør av tømmer, og jernbanen har vært viktig for å muliggjøre dette.

I Norge er Borregaard i Sarpsborg og Norske Skog Saugbrugs i Halden store mottakere av massevirke. I Sverige mottar flere store industriaktører i de sentrale, søndre og østre delene av landet tømmer og flis fra Norge.

Jernbanetransporten med tømmer til Sverige økte fra 9 tusen tonn i 2010 til over 2 millioner tonn i 2017. I samme periode har import av tømmer på jernbane falt bort.

Tabell 2-2 viser en grov oversikt over de viktigste godstogstrekningene, markedssegment og en indikator på transportvolum.

Tabell 2-2 De viktigste godstogstrekningene i 2019.

Togtype	Strekning	Baner som berøres	Tog pr. dag (uke), sum begge retninger
Kombi-	Alnabru-Trondheim	Dovrebanen	14
	Trondheim-Bodø	Nordlandsbanen	4
	Alnabru-Bergen	Drammenbanen, Bergensbanen	13
	Alnabru-Stavanger	Drammenbanen, Sørlandsbanen	8
	Alnabru-Narvik (via Charlottenberg gr.)	Hovedbanen, Kongsvingerbanen, Ofotbanen	9
	Alnabru-Trelleborg (via Kornsjø gr.)	Østfoldbanen	10
	Alnabru-Brevik	Drammenbanen, Vestfoldbanen	(2)
	Oggevatn-Kristiansand	Sørlandsbanen	2
System-, Tømmer	Telemark, Buskerud, Hedmark, Dovrebanen-Sverige	Sørlandsbanen, Bergensbanen, Dovrebanen, Rørosbanen, Solørbanen, Kongsvingerbanen	24
	Østlandet, Hedmark, Dovrebanen – Sarpsborg/Halden	Dovrebanen, Hovedbanen, Østfoldbanen	15
System-, Annet tømmer	Oslo-Gardermoen	Hovedbanen/Gardermobanen	4
	Bjørntvedt-Ørvik	Brevikbanen	8
	Mo i Rana-Ørtfjell	Nordlandsbanen	12
	Kiruna-Narvik	Ofofbanen	24
	Sarpsborg-Kristiansand	Østfoldbanen, Drammenbanen, Sørlandsbanen	(2)
Vognlast	Rolvsøy-Sverige (via Kornsjø gr.)	Østfoldbanen	2
	Rolvsøy-Italia (via Kornsjø gr.)	Østfoldbanen	(2)
	Drammen-Sverige (via Charlottenberg gr.)	Drammenbanen, Hovedbanen, Kongsvingerbanen	2

## 3 Kundenes erfaringer med og forventninger til alternativ transport

### 3.1 Riksrevisjonens rapport 2015

Riksrevisjonen gjorde i 2015 en undersøkelse av NSB Persontogets håndtering av alternativ transport ved innstillinger og større forsinkelser. I rapporten ble det konkludert med at passasjerene i mange tilfeller ikke fikk god nok informasjon i avvikssituasjoner. Dette gjaldt både ved planlagte og ikke-planlagte avvik. Eksempler på dette var dårlig skilting og informasjon på stasjonsområdet og ved bussene, at kundeveilederne ikke ga nok informasjon og at varsel om avvik ikke alltid ble formidlet via NSBs mobilapplikasjon.

Det gikk også fram av undersøkelsen at passasjerene ikke fikk informasjon om hvor lang ekstra reisetid de måtte beregne. Riksrevisjonen vurderte at NSB hadde et erfaringsgrunnlag som burde ha gjort det mulig å anslå reisetid ved alternativ transport. Manglende informasjon om forventet reisetid reduserte passasjerenes mulighet til å innrette seg etter situasjonen.

Kundetilfredsheten med buss for tog og informasjonen ved avvik var gjennomgående lav, det vil si rundt 50 på en skala fra 0 til 100. Samtidig ga NSBs kundetilfredshetsundersøkelser i liten grad informasjon om passasjerenes vurdering av buss-for-tog-tilbudet i konkrete situasjoner, og hva passasjerene var misfornøyde med. Det gikk videre fram av Riksrevisjonens undersøkelse at NSB i begrenset grad gjennomførte evalueringer av avvikene, og at de samme problemene i avvikshåndteringen gjentok seg. En konklusjon fra Riksrevisjonens side var derfor at det syntes å være et potensial hos NSB til å bruke kundetilfredshetsundersøkelser og evalueringer som verktøy i arbeidet med å forbedre gjennomføringen av alternativ transport.

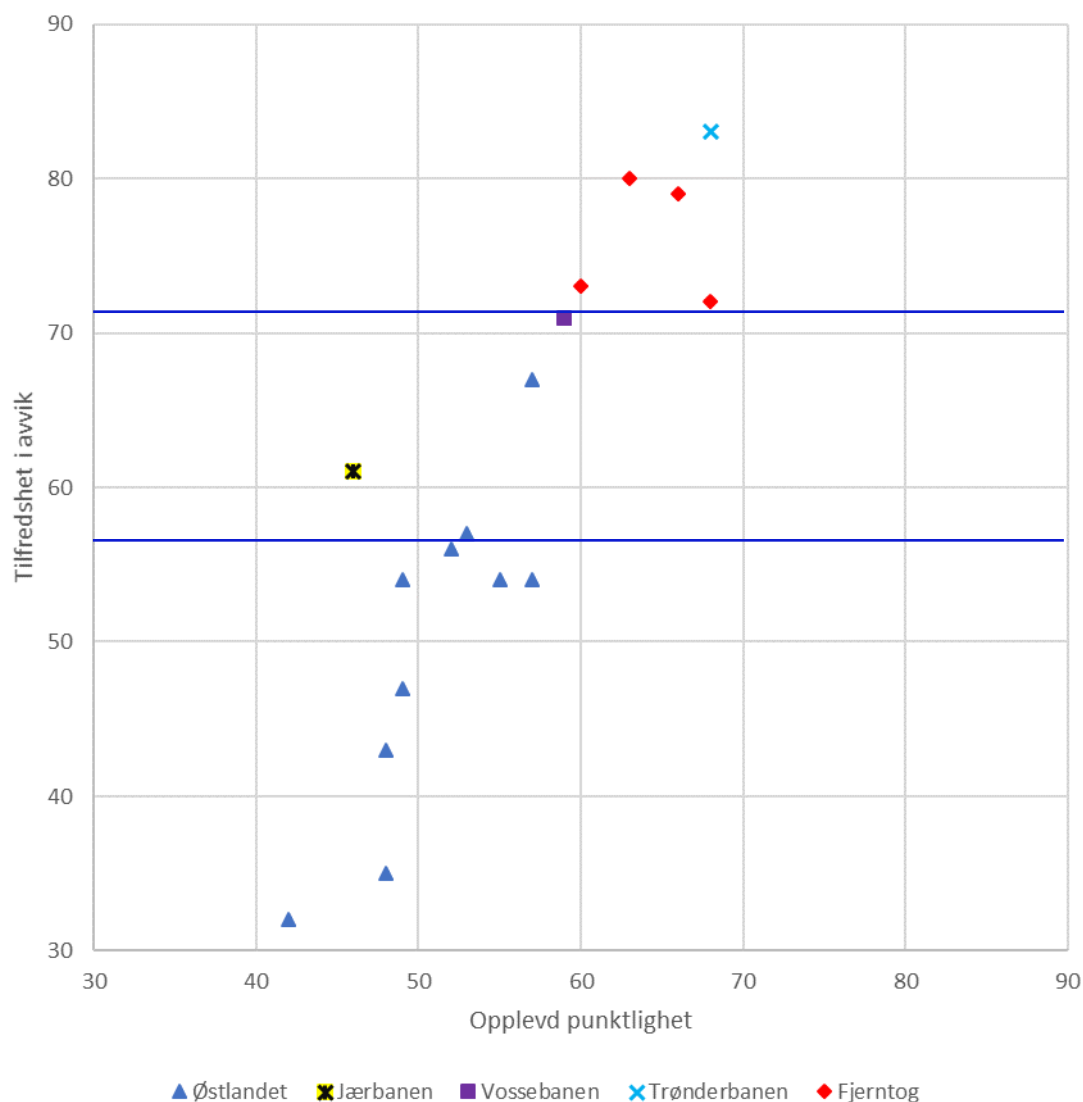
Siden Riksrevisjonen gjennomførte sine undersøkelser i 2015, har det skjedd en del endringer i organiseringen av jernbanen i Norge og måten stengingene og alternativ transport planlegges og gjennomføres på. Ikke minst har Vy (tidligere NSB) gjort store endringer i tilbudt alternativ transport, blant annet på bakgrunn av Riksrevisjonens rapport. Situasjonen er derfor en annen i dag enn den var for 4-5 år siden. I de neste kapitlene gjennomgås status for hvordan kundene opplever slike avvikssituasjoner nå, og hvilke innspill de har til hvordan dette kan gjennomføres på en måte som gir mindre belastning for dem.

### 3.2 Kundetilfredshet påvirkes av forsinkelser

Vy måler kundetilfredshet ved avvik gjennom undersøkelser to ganger hvert år. Det måles både i hvilken grad de reisende er tilfredse med reisen under avvik og om de opplever toget som punktlig (altså ikke om toget faktisk er punktlig). Resultater under 60 poeng vurderes som negativt, mellom 60 – 69 vurderes som OK og man må oppnå over 75 poeng for å si at leveransen er god.

Figur 3-1 viser en oppsummering av oppnådde poeng fra undersøkelsen som ble gjennomført høsten 2019. Loddrett akse representerer poeng på tilfredshet med reisen under avvik, mens vannrett akse viser poeng på opplevd punktlighet. I figuren er det skilt mellom ulike geografiske markeder i tillegg til fjerntog. Trønderbanen og to fjerntogstrekninger har kundetilfredshet over 75 poeng (over øverste blå strek). Vossebanen, Jærbanen, to baner på Østlandet og to fjerntogstrekninger ligger mellom 60 og 75 poeng. De fleste baner på Østlandet ligger under 60 poeng (under nederste blå strek).

Figuren viser at tilfredsheten er gjennomgående lavere når en opplever at toget er forsinket. Figuren indikerer videre at det er lavere tilfredshet og mer opplevelse av forsinkelse blant reisende på Østlandet enn i de øvrige områdene. Internt på Østlandet er det store forskjeller. Østfoldbanen har lavest poeng, mens Dovrebanen til Lillehammer og Kongsvingerbanen har høyest.



Figur 3-1 Noen resultater fra kundetilfredshetsundersøkelse høsten 2019. Poeng på spørsmål om tilfredshet med reisen under avvik og opplevd punktlighet.

### 3.3 Kundeundersøkelse med fokusgrupper og dybdeintervjuer

For å få et godt grunnlag for å beskrive erfaringer med alternativ transport ved planlagte avvik på jernbanenettet, ble det vinteren 2019/2020 gjennomført en undersøkelse blant personer som har opplevd avvik. Undersøkelsen omfatter menn og kvinner i ulike aldre og familiesituasjon fra de to største kundegruppene – pendlere (jobb og skole) og ferie- og fritidsreisende. Som nevnt foran påvirker avvikene disse to gruppene på ulike måter. Ved å legge planlagte driftsavvik om sommeren vil pendlerne totalt sett bli minst påvirket, men hvis stengningen varer vesentlig lenger enn en normal sommerferie vil de fleste pendlere oppleve at reisen til og fra jobb påvirkes i noen uker. Ferie- og fritidsreiser foregår ofte om sommeren, og disse kundene vil derfor også i stor grad bli påvirket av sommerstengt jernbane. I denne gruppen finner vi reisende som er mindre kjent med systemet som påvirker deres opplevelse av avviket.

Undersøkelsen har vært gjennomført i Oslo, Bergen, Stavanger og Trondheim. Byene berøres av avvikene på ulike måter, og de reisende vil ha forskjellige muligheter for å finne alternativ reiserute.

Undersøkelsen ble gjennomført todelt. Deltakere i fokusgrupper fikk svare på et spørreskjema og deltok deretter i gruppesamtaler. For andre respondenter ble det gjennomført dybdeintervju med tilnærmet samme struktur. Undersøkelsen ble utført av Opinion AS på oppdrag fra Jernbanedirektoratet.

Formålet med denne undersøkelsen var å belyse hvordan den alternative reisen som tilbys, oppleves av pendlere og ferie-/fritidsreisende, og hvilke egenskaper ved reisen som i størst grad påvirker de reisendes tilfredshet. Det ble undersøkt hvordan de reisende oppfatter informasjonen som blir gitt før og underveis, og hvordan dette påvirker totalinntrykket av reisen. Preferanser for stengningsperioder er også kartlagt. Det ble i undersøkelsen tatt hensyn til forskjeller i geografi og reisehensikt.

I de etterfølgende punktene refereres resultater fra undersøkelsen, sammen med informasjon om hva Bane NORs og Vys praksis er. Det understrekes at det som fremkommer i kundeundersøkelsen helt og holdent er de subjektive opplevelsene og synspunktene til deltakerne i undersøkelsen.

### **3.3.1 Helhetlig vurdering av belastningen av planlagte stengninger**

I begge kundegruppene uttrykker er det stor forståelse for at det er nødvendig med lengre planlagte stengninger for gjennomføring av infrastrukturarbeider som krever trafikkstans, selv om de også beskriver slike perioder som belastende. Flere gir uttrykk for at gjennomføringen av lengre stengningsperioder generelt sett er blitt bedre over tid.

Mange opplever at stengningene påvirker både arbeidsliv og hverdagsliv i stor grad, men de fleste finner akseptable løsninger dersom de er godt informert på forhånd og kan legge planer for disse periodene. Ferie- og fritidsreisende har dessuten forståelse for at lengre perioder med stengning bør legges til tider på året der pendlerne skjermes.

Samtidig med at de reisende er innforstått med behovet for lengre perioder med planlagt stengning for vedlikehold, utbedring og oppgradering, og kan leve med dem, har de en rekke innspill til forbedringspunkter som etter deres mening vil bidra til at belastningen vil bli mindre. Disse beskrives under.

De reisende håper på mer stabil drift etter lengre, planlagte stengningsperioder, men det kan synes som om passasjerene har vanskeligheter med å se hvilke umiddelbare fordeler de selv vil ha av lengre stengninger som kan forsvare ulempene. Konkrete tiltak knyttet både til informasjon og gjennomføring/avvikling, som kan bidra til å redusere opplevde ulemper i selve stengningsperiodene, vil derfor være vesentlig for den helhetlige kundeopplevelsen. Slike tiltak kan også bidra til at flere fortsetter å benytte seg av kollektivreiser i stengningsperioden.

### **3.3.2 Viktig å få informasjon om planlagte avvik ved billettkjøp eller i god tid før avreise**

Bane NOR tilgjengeliggjør informasjon om planlagt sporarbeid og stengninger minimum tre måneder før avviket starter. Denne informasjonen inneholder tidspunkt og strekning som stenges, men det henvises til togselskapene for informasjon om det konkrete transporttilbudet (hvor går det tog og hvor det går alternativ transport). Vy informerer om planlagte arbeider i sine kanaler.

Det er ulik praksis med hensyn til når transporttilbud under planlagte avvik er klart og publiseres på nettsidene og i appene. Det betyr at jernbaneforetakenes transporttilbud ikke alltid blir publisert samtidig med at Bane NOR legger ut informasjonen på banenor.no.

Ferie- og fritidsreisende med fjerntog kjøper ofte billett i god tid, blant annet for å kunne dra nytte av minipris-tilbud. Dermed vil de kunne være oppdatert på eventuelle planlagte avvik i ganske god tid før reisen. Ingen ønsker å bli overrasket av et planlagt avvik for en allerede bestilt reise, heller ikke når en har kjøpt billett i svært god tid.

Ferie- og fritidsreisende er ofte ikke like låst til avreisetidspunkt som pendlere er. Informasjon om planlagte avvik er viktig for dem, slik at de kan tilpasse reiseplanen (tid og transportmiddel) for eventuelt å unngå avganger med alternativ transport. Dette er spesielt viktig for de som skal reise med barn og/eller mye bagasje.

Reisende som sporadisk pendler med fjerntog, eller også reiser på ulike strekninger fra gang til gang, kjøper ikke nødvendigvis billett i god tid. De kan derfor lettere gå glipp av informasjon om planlagte avvik på strekningen og bli litt overrasket på reisedagen, men de vil som regel få informasjon om dette ved billettkjøp.

Videre opplever de aller fleste i utvalget å være godt informert, i god tid, om planlagte stengninger gjennom media, eller i forbindelse med tidligere reiser med tog. Dette gjør at ferie- og fritidsreiser under planlagte avvik i en viss forstand er selvvalgt, og da er de reisende gjerne mer forståelsesfulle og tålmodige.

### **3.3.3 Lavfrekvente togreisende blir mer usikre ved avvik**

I Opinions undersøkelse, og spesielt for lengre ferie- og fritidsreiser, framkommer det at de som reiser med tog forholdsvis sjelden blir usikre når det er avvik. Dette gjelder både tilbudet om bord (komfort, wc, plassreservasjon, mulighet til å sitte sammen med reisefølget, garanti for at spesialbagasje kommer med) og hvordan reiseruten bør legges opp når det er et innslag av alternativ transport.

### **3.3.4 Pendlere er mer sensitive enn andre reisende for avvik**

Reisen blir lengre og oppleves som mindre bekvem. Pendlere er mer sensitive enn andre reisende for avvik, ettersom pendling er jobberelatert og det som regel stilles større krav til forutsigbarhet enn ved ferie- og fritidsreiser. Uforutsigbart avreisetidspunkt, reisetid og ankomsttidspunkt oppleves som svært irriterende.

Mens pendlere er svært sensitive for ikke-planlagte avvik kan de ha høy toleranse for planlagte avvik, kanskje fordi de da selv kan velge hvordan de vil ordne seg. Dersom det kommer ikke-planlagt avvik i etterkant av et planlagt avvik oppleves dette som svært frustrerende.

Også reisende som skal reise langt kan være sensitive da alternativ transport kan innebære buss for tog på lengre strekninger, noe som innebærer at transportmiddelet har et vesentlig lavere komfortnivå enn den de så for seg da de valgte og betalte for tog. Mange velger da bil uten engang å prøve buss for tog-tilbudet.

### **3.3.5 Reisende som får god informasjon opplever avviket som mindre belastende**

Fordelen med presis informasjon er at de reisende lettere kan planlegge («omprogrammere») hverdagen, og da oppleve å ha herredømme over både jobb- og privatliv (fritiden – den som oftest må lide når avvik forlenger reisetiden).

Ved god og korrekt informasjon kan de fortsatt gjøre egne valg, og de har muligheten til å velge et annet reisetidspunkt for å unngå alternativ transport, eller de kan velge andre transportmidler for å slippe ubehag ved avvik (overganger, lengre strekninger med buss for tog).

Mer nyansert informasjon om hva som skal skje, hvorfor banen skal stenges, vil bidra til å øke de reisendes forståelse for stengningen. Beskrivelse av hvilke arbeider som skal utføres, og hvilke fordeler dette vil ha for fremtidens reiser, er informasjon som gjør stengningsperioden mer akseptabel for den reisende.

### **3.3.6 Kundenes opplevelse av ivaretagelse i stengningsperiodene**

I perioder med planlagte avvik beskriver de fleste reisende i utvalget at de ikke føler seg spesielt godt ivaretatt som kunder. Dette kommer i hovedsak som følge av utilstrekkelig informasjon og opplevelsen av manglende organisering. Videre opplever de aller fleste at den alternative

transporten er en dårlig erstatning for togtilbudet, med lavere kvalitet, særlig komfort og reisetid, enn det de har betalt for.

Ved fremtidige perioder med lengre stengninger mener flere reisende i undersøkelsen at en form for kompensasjon ville ha vært en anerkjennelse av ulempene som de reisende blir påført. En slik kompensasjon kan være reduserte billettpriser, eller andre goder som en matbit, en kopp kaffe eller gratis parkering ved stasjonen. Dette gjelder spesielt i tilfeller der de reisende ikke lenger har tilgang på tog i stengningsperioden. Det synes ikke som om de reisende forventer noe slikt dersom de kommer med et tog som går med for eksempel redusert hastighet. Det kan bety at løsninger som saktegående tog eller omkjøringer oppleves som et langt bedre tilbud enn buss for tog.

### 3.3.7 Valg av stengningsperiode

Det er jevnt over stor enighet blant de reisende i utvalget om at perioder med lengre stengninger bør legges til skolens sommerferie. Dette har delvis sammenheng med at færre er berørt, i alle fall i hele stengningsperioden, og delvis med at mange opplever at det da er enklere med alternativ transport som følge av mindre trafikk og kø på vegnettet. I tillegg opplever flere det som mindre belastende å vente utendørs om sommeren, med fint vær. Denne perioden byr også på bedre muligheter til å benytte seg av sykkel som erstatning for kortere togreiser.

De ferie- og fritidsreisende har forståelse for at pendlere må ivaretas, og er enige i at det er sommeren som i det store og det hele er den mest gunstige perioden for stengninger. De synes åpenbart det er uheldig å bli påvirket av stengninger og å måtte godta alternativ transport i ferietiden, men det at de ofte er i «feriemodus» gjør at punktlighet og effektivitet på reisen ikke alltid er like viktig for denne gruppen.

Ved fremtidige planlagte stengninger mener de reisende i utvalget at de ville hatt mer forståelse for slike stengninger om tidsbruken var bedre begrunnet og informert om. Informasjon av typen «vedlikehold på sporet» oppfatter mange som for lite presist. Det er interesse for å vite litt mer konkret om hva slags arbeid som skal gjøres og hva som blir bedre for togreisende etterpå.

De stiller seg noe spørrende til om det er nødvendig med hele seks uker, eller om det kunne vært arbeidet mer effektivt. De aller fleste har sett nyhetssaker som har gitt inntrykk av at det i perioder foregår lite arbeid på sporene, noe som har gjort dem skeptiske til arbeidseffektiviteten. For de fleste er kortest mulig stengning å foretrekke. Samtidig gis det uttrykk for at det er viktigere at en bruker den tiden som er nødvendig for å utføre det arbeidet som trengs, for at de skal oppleve minst mulig avvik resten av året. Nye avvik og stengninger i tiden like etter en lengre stengningsperiode oppleves ekstra frustrerende. Når en må leve med stengningsperioder, forventes det mer stabil drift ellers i året, hvilket ikke alle synes de opplever. En opplevelse av lite informasjon, dårlig organisering og begrenset kunnskap om hvilke forbedringer de kan forvente etter stengningsperiodene – på toppen av belastning med uforutsette avvik resten av året – gjør at tålmodigheten settes på prøve hos mange pendlere, særlig på Østlandet hvor uforutsette avvik er mer vanlig.

Dersom perioden kunne vært kortet ned til fem uker, og en kunne unngå stenging den første uka etter skoleferien har startet, ville det vært positivt. Stengning i uke 26 og 27 oppleves av de fleste som mest belastende fordi majoriteten av reisende ikke er gått ut i ferie, og det er fortsatt mye trafikk og trengsel. Etter en stund med alternativ transport har de fleste «lært seg» organiseringen og er vant til hvordan dette fungerer.

Dersom det ikke er mulig å korte ned til fem uker, kan en mulighet for å minske påkjenningen være å forskyve perioden til en uke senere, når flere pendlere har gått ut i ferie, og det er færre reisende. En kan da risikere å forskyve «problemet» til slutten av sommeren, men det kan tenkes at organiseringen da er godt innarbeidet hos flere av de reisende samt kundeveiledere og annet personell, og at avviklingen derfor vil oppleves mindre kaotisk.

### 3.3.8 Valg av stengningsprinsipp

Blant de reisende i utvalget er det helt klart at saktekjøring med tog er det foretrukne alternativet. Dette dreier seg i hovedsak om muligheten til å kunne forholde seg til ett transportmiddel på hele strekningen og forutsigbarheten toget tilbyr med gitte avgang- og ankomsttider.

De reisende som har opplevd en avvikling hvor togtilbudet opprettholdes i rushtiden, men er stengt utenom, er veldig positive til dette. Det gjelder spesielt de reisende i Bergens-området, hvor toget fra Arna til Bergen er betraktelig mer gunstig enn vegtrafikken på grunn av den lokale geografien hvor toget kjører snarveien gjennom fjellet, mens busser må kjøre en lang omveg. Dette tilbudet må ikke endres. Generelt ønsker reisende altså et tilbud med opprettholdelse av togtilbud i rushtiden, at utbedringer skjer ved nattarbeid, eller at togtilbudet legges til andre linjer der det er mulig.

Flere har også god erfaring med direktebusser, hvor de også har muligheten til å forholde seg til ett transportmiddel på hele strekningen. Det er forståelse blant de reisende for at det ikke kan gå direktebusser fra hvert stopp, men de ser for seg at tilbud med en kombinasjon av både direktebusser og «melkerute-busser». Dette gjelder spesielt der hvor noen direktebusser kan gå direkte mellom kollektivknutepunkter med mulighet for overgang til annen kollektivtransport. Dette gjelder spesielt for Oslo-området.

En kombinasjon av direktetog mellom endestasjoner og alternativ transport til mellomliggende holdeplasser får blandet respons blant deltagerne. Noen tror at dette kan avlaste bussene, noe som vil gjøre at tilbudet kan bli smidigere, spesielt i Oslo. Videre faller et slikt tilbud selvfølgelig i god jord hos dem som reiser mellom endestasjoner, mens det føles mer «urettferdig» for dem som da må benytte seg av alternativ transport – spesielt om begge typer reiser tilbys til samme pris.

Til syvende og sist er de reisende i utvalget forholdsvis enige om at det nåværende tilbudet med buss for tog er det «enkleste», men at det skranter på organisering og forutsigbarhet. Irritasjonen ligger hovedsakelig i det å ikke vite verken avgangs- eller ankomsttidspunkt for alternativ transport

### 3.3.9 Planlegging og gjennomføring av alternativ transport

Å forbedre gjennomføringen av alternativ transport under de planlagte stengningsperiodene vil redusere opplevde ulemper med slike avvik. I Opinions undersøkelse handler de viktigste forbedringspunktene om at de reisende ønsker

- tilstrekkelig kapasitet på alternativ transport
- optimalisering av kombinasjonen av alternativ transport, helst direktebusser mellom viktige stasjoner i tillegg til busser som stopper mange steder
- gode holdeplasser som er enkle å finne
- at kjørerutene optimaliseres og framstår logiske
- bedre beregnet kjøretid for alternativ transport slik at reiseplanleggingen blir forutsigbar
- enkel tilgang til tidtabell
- forutsigbare retningslinjer for hvordan buss for tog driftes dersom det ikke gis tidtabell (f.eks. kjører bussene når toget skulle gått, kjører bussene fortløpende / når de er fylt opp, eller ...?)
- bedre fysisk skilting på stasjonsområdene og de alternative holdeplassene for alternative transportmidler
- flere kundeveiledere som er enda bedre informert (synes viktigst for ferie- og fritidsreisende) og er serviceinnstilte
- at sjåførene på alternativ transport er kjent med kjøreruten

De fleste reisende i utvalget opplever at de i stor grad er godt informert om at det vil være lengre perioder med stengninger i sommerperioden. De fleste har fått dette med seg i ulike mediekkanaler som nasjonale og lokale aviser, i nyheter på TV, i sosiale medier samt på stasjoner og tog. Med unntak av noen få reisende opplever de fleste også at det kommer tydelig frem på hjemmesidene til Vy, i Vy-appen og i andre kollektiv-apper, som Ruter og Kolumbus, at det er avvikling med alternativ transport. Det er derimot i etterkant av billettkjøp de reisende savner mer utfyllende, nyansert og

personlig informasjon. Sistnevnte gjelder spesielt for ferie- og fritidsreisende på lengre reiser, med barn og ekstra bagasje.

Ved planlegging og gjennomføring av slike stengninger er det å kunne tilby de reisende mer forutsigbarhet en nøkkel for å skape tilfredshet.

Det de reisende savner, er i hovedsak mer detaljert informasjon. Når det er planlagte avvik mener de mener at når det er planlagt avvik bør det informeres bedre fra starten av og så tidlig som mulig. Det bør informeres utfyllende om hvordan den alternative transporten skal avvikles. De ønsker å bli tydelig informert om

- hvilken type alternativ transport
- hvor den alternative transporten går fra, og hvordan man kommer seg dit ( gjerne med kart)
- når alternativ transport skal gå
- når den er forventet å være fremme
- hvilken buss de skal reise med for å komme raskest frem til målet (ved flere alternative busser)
- hvordan de skal forholde seg til ekstra-/spesialbagasje

De ferie- og fritidsreisende ønsker spesielt at denne informasjonen kommer tydelig frem så tidlig som mulig, og helst i planlegging- og bestillingsøyeblikket, slik at en allerede da kan vurdere alternative reisemåter, reisemål eller reisetider.

Ved avvik ønsker de reisende å få informasjon så tidlig som mulig, og at informasjonen er så relevant som mulig og handler om på hvilken måte avviket vil påvirke deres reise, og hvordan finne frem til riktig transport på stasjonen.

Så lenge de reisende er utfyllende informert om hvordan stengningen vil påvirke deres reise, har de aller fleste ganske høy grad av forståelse og tålmodighet for slike avvik.

### 3.3.10 Oppsummering

I kundeundersøkelsen framkom følgende hovedutfordringer forbundet med alternativ transport:

- Lav forutsigbarhet
- Tidstap
- Forringet komfort

Økt forutsigbarhet handler om at de reisende i god tid på forhånd ønsker å kjenne alle reisedetaljene tilknyttet alternativ transport:

- Avgangs- og ankomsttider må være kjent (da kan reisetiden beregnes)
- Stoppesteder underveis
- Avgangssted for alternativ transport
- Videre korrespondanser

De reisende ønsker at reisetiden med alternativ transport ikke blir lengre enn med toget og at bytte mellom transportformene unngås. Direktebusser har fungert. For å redusere tidstapet må merking til alternativ transport være tydelig og avstanden kunden må gå ved et eventuelt bytte til buss, må være kort.

De reisende opplever at buss har lavere komfort enn tog. Dette skyldes blant annet at det er mindre plass i bussen og folk må sitte trangere. Tiden om bord i bussen er vanskeligere å benytte til annet enn å bli transportert, mens om bord i toget kan kunden lese eller bruke laptop. Det er også mindre plass til bagasje og barnevogner. Svingete veier kan gi bilsyke.

### **Kunden ønsker helst å benytte toget**

De reisende ønsker å benytte tog framfor alternativ transport, selv om dette medfører saktekjøringer med toget. De ønsker at trafikken opprettholdes, fortrinnsvis i rushtiden, men forstår at de må akseptere alternativ transport dersom togene ikke kan kjøre. Videre ønsker de reisende at seks ukers sommerstengning kortes ned, men at dette ikke må gå utover punktlig- og påliteligheten av trafikken ved åpning av banen.

I kapittel 9 vurderes tiltak for organiseringen av alternativ transport og tiltak for å redusere stengeperioden.

### **3.4 Britiske erfaringer**

Transport Focus er en uavhengig organisasjon som blant annet skal representere togpassasjerenes interesser i Storbritannia, og er finansiert av Department for Transport. Organisasjonen har gjennomført et antall undersøkelser av passasjerenes forventninger og erfaringer knyttet til infrastrukturarbeider. Passasjerenes svar er i korthet at de ønsker å vite "hva betyr dette for min reise".

Transport Focus har utgitt flere veiledninger for britisk jernbanesektor. Anbefalingene i disse er i hovedsak sammenfallene med funnene som er gjort av Opinion for Jernbanedirektoratet i januar 2020:

- Vurder på hvilken måte de ulike delene av infrastrukturarbeider kan komme til å påvirke enkeltpassasjerers reiser: Hvem blir berørt og hvordan?
- Bygg denne innsikten inn i planleggingen slik at du blir i stand til å levere en målrettet informasjonskampanje: Fortell passasjerene det de ønsker å vite om reisen sin, når de trenger å vite det.
- Skreddersy budskapet.
- Timing av informasjon: Alle stenginger er forskjellige, vær forberedt på å vise fleksibilitet.
- Bruk alle tilgjengelige informasjonskanaler for å nå ulike passasjergrupper.

## 4 Stengning av banestrekninger – sporbrudd

### 4.1 Innledning

Dette kapitlet gir en beskrivelse av hvordan infrastrukturprosjekter for jernbanen planlegges og av forhold som påvirker behovet for å stenge banen for togtrafikk i perioder for å gjennomføre prosjektene. Denne beskrivelsen skal tjene som grunnlagsinformasjon for de forbedringstiltak som anbefales i kapittel 11.

### 4.2 Planlegging av infrastrukturprosjekter

Investeringsprosjekter i infrastrukturen planlegges gjennom flere planfaser, med økende grad av detaljering:

**Konseptvalgutredning (KVU):** Før større utbyggingsprosjekter skal det gjennomføres en KVU. Her inngår ikke konkrete traseer eller linjeomlegginger, men behovet for sporbrudd/ stengninger bør likevel omtales.

**Utredning:** I denne fasen vurderes det hvordan et konkret prosjekt kan gjennomføres, med foreløpige skisser til løsninger og grove kostnadsoverslag, gjerne i flere alternativer.

**Hovedplan/Kommunedelplan** er teknisk grunnlag, som også benyttes for utarbeidelse av kommunedelplan etter plan- og bygningsloven. Her arbeider man med flere konkrete løsninger på korridornivå. Hver tenkt løsning analyseres, og det tas beslutning om hvilken løsning man skal gå videre med. I hovedplanen fastlegges konseptuelle løsninger for tekniske installasjoner.

**Detaljplan/Reguleringsplan** er en detaljering av den valgte løsningen fra hovedplanen som også benyttes for utarbeidelse av reguleringsplan etter plan- og bygningsloven. Linjeføringen fastlegges, det beskrives og tegnes tekniske løsninger på et detaljert nivå, og det utarbeides planer for de ulike byggefasene på et tilstrekkelig detaljert nivå til at det kan inngås kontrakter med entreprenører. Kostnadsoverslaget på dette nivået er grunnlag for om prosjektet gis oppstartbevilgninger over statsbudsjettet.

**Byggeplan** er den siste planfasen og danner grunnlaget for kontrahering og utbygging. I byggeplanen fastlegges de endelige faseplanene.

Fasene utredning og hovedplan omtales gjerne som «de tidlige planfaser». Valg av konseptuelle løsninger i disse fasene kan legge begrensninger på trafikkavvikling i byggefasen. I tilknytning til hovedplan/kommunedelplan skal det normalt gjennomføres en konsekvensutredning hvor også behovet for stengning i anleggsperioden bør beskrives. Jernbanetekniske faseplaner skisseres for å kontrollere gjennomførbarhet for prosjektet.

Utbyggingsprosjektet Dobbelspor Drammen-Kobbervikdalen/Gulskogen kan være et eksempel på hvor lang tid det tar å komme gjennom alle planfasene i et stort utbyggingsprosjekt. Arbeidet med hovedplanen (kommunedelplanen) ble gjennomført i 2015 og 2016, mens byggestart var fire år senere. Et viktig moment her er at gjennom arbeidet med hovedplanen, i dette eksempelet et arbeid som ble gjennomført 3-4 år før byggestart, fastlegges flere forutsetninger som er styrende for anleggsgjennomføringen, og dermed også for behovene for stengningsperioder i byggefasen som varer fra desember 2019 til desember 2024. I kapittel 5 redegjøres det nærmere for planleggingsprosessen for stengningsperioder.

Tabell 4-1 Planfaser og framdrift i dobbeltsporutbyggingen Drammen-Kobberviksdalen/Gulskogen

Planfase	Tid
Planprogram for kommunedelplan fastsatt	desember 2015
Kommunedelplan til offentlig ettersyn	april 2016
Kommunedelplan vedtatt	desember 2016
Reguleringsplan vedtatt	april 2018
Byggestart	desember 2019
Planlagt trafikkstart	desember 2024

### 4.3 Regelverket for togkjøring når sporet må stenges for trafikk

Jernbaneloven med forskrifter regulerer alle aktiviteter på det nasjonale jernbanenettet i Norge. Ansvar for trafikkstyring er i paragraf 6 lagt til den som driver infrastrukturen (infrastrukturforvalter). I Norge er Bane NOR SF den eneste infrastrukturforvalteren.

Jernbaneinfrastrukturforskriften fastlegger krav (§ 2-2) om at infrastrukturforvalter skal utforme og drive infrastruktur og trafikkstyring slik at et tog ikke kjører inn på en strekning der det befinner seg et annet tog eller kjøretøy. En slik form for kontroll kalles romblokkprinsippet.

I § 3-1 heter det at jernbaneinfrastrukturen skal prosjekteres, bygges og testes i henhold til nasjonale og internasjonale standarder. Disse innarbeides løpende i Bane NOR sitt interne regelverk. Forskriftens § 3-8 beskriver at infrastrukturforvalter skal ha system for styring av togtrafikken.

Sikkerhetsstyringsforskriften fastlegger at jernbaneforetakene og Bane NOR har ansvaret for en sikker drift av egen virksomhet og kontroll på risiko i jernbanesystemet. De skal utarbeide prosedyrer/bestemmelser som dekker alle relevante forhold av betydning for sikkerheten. Virksomheten skal planlegges, organiseres og utføres slik at en enkeltfeil ikke skal føre til en jernbaneulykke.

Forskrift om gjennomføring av TSI-drift og trafikkstyring (TSI-OPE<sup>1</sup>) på det nasjonale jernbanenettet fastsetter funksjonelle krav for operativ togframføring. Frem til 2019 var dette operasjonalisert i Norge gjennom trafikkregler som var forskriftsfestet av Statens jernbanetilsyn. Fra 2019 er Trafikkregler for jernbanenettet (TJN) fastsatt av Bane NOR.

TJN beskriver de operative reglene og prosedyrene for trafikkstyring og arbeid på jernbanenettet.

**Togleder** har arbeidssted i en av togledersentralene. Herfra overvåker og leder de togframføringen og annen virksomhet på en eller flere strekninger eller deler av en strekning.

**Togekspeditør** har arbeidssted på en stasjon og er den som overvåker og sikrer togframføringen og annen virksomhet på denne stasjonen og eventuelt tilstøtende strekninger.

<sup>1</sup> Tekniske spesifikasjoner for samtrafikkevne for delsystemet Drift og trafikkstyring (The technical specification for interoperability relating to the operation and traffic management subsystem of the rail system within the European Union).

Det er prinsipielt tre driftsformer på jernbanenettet, hver med sine bestemmelser (TJN, kap. 5):

- Strekning med fjernstyring
- Strekning med togmelding
- Strekning med ERTMS (European Rail Traffic Management System)

**På strekning med fjernstyring** gis kjørsignal («grønt lys») til togets fører ved at togleder (i trafikkestyringssentralen) stiller signal i kjø.

På strekninger med fjernstyring kan toglederen via togradio (med posisjonsbestemmelse) gi lokomotivføreren tillatelse til å kjøre forbi et hovedsignal som, ved en oppstått teknisk feil, ikke kan vise kjørsignal. For slike tilfeller er det beskrevet hvilke prosedyrer toglederen må gjennomføre før kjøretillatelse kan gis. Denne driftsformen omtales ofte som «telefonkjøring» og skal i utgangspunktet ikke benyttes ved planlagt arbeid.

**Strekning med togmelding** forutsetter at stasjonene er bemannet med togekspeditør (som styrer trafikken på egen stasjon og tiliggende strekninger), og det er hun/han som da gir kjørsignal til lokomotivføreren.

Det er anledning til midlertidig å endre driftsformen for en strekning, fra å være en strekning med fjernstyring til å være en strekning med togmelding. Bestemmelsene for strekning med togmelding vil da gjelde, med mindre noe annet er kunngjort. I et slikt tilfelle, der driftsformen midlertidig er strekning med togmelding, må stasjonene være bemannet med togekspeditør (TJN, pkt. 5.21).

**Strekning med ERTMS**, foreløpig kun Østfoldbanen Østre linje, men etter hvert som flere strekninger bygges ut må Bane NOR finne effektive løsninger for trafikkestyring ved planlagte driftsavvik.

#### 4.3.1 Oppsummering

Bane NOR har gjennom trafikkglementet prosedyrer som kan benyttes for togfremføring på strekninger hvor signalanlegget er midlertidig tatt ut av bruk, og som i dag brukes ved oppståtte driftsavvik. Dersom slike prosedyrer skal brukes ved planlagte stengninger, må det først, på grunnlag av en risikoanalyse, fastlegges hvilke supplerende sikkerhetstiltak som eventuelt må gjennomføres, for at toglederen skal være forsikret om at kjøretillatelse kan gis.

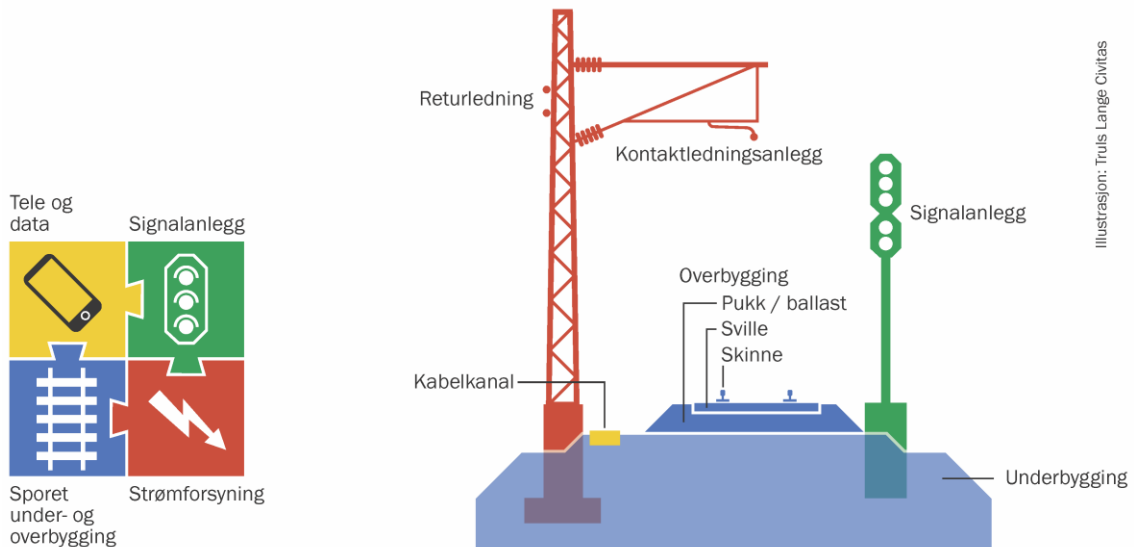
#### 4.4 Trafikkgreglene har forhåndsdefinerte regler for hvordan sikkerheten ivaretas under infrastrukturarbeider

##### 4.4.1 Hva kreves for å kunne kjøre tog

For å kunne ha trafikk med flere tog på et jernbanenett, må man i tillegg til togene, ha kjøreveg og et trafikkglement. Kjørevegen omfatter nødvendig jernbaneinfrastruktur for å kjøre tog, mens trafikkglementet regulerer hvordan personalet skal forholde seg.

**Kjørevegen** består av fem hovedelementer, illustrert i Figur 4-1 under:

- *Underbygningen* sikrer at sporet ligger stabilt.
- *Overbygningen* sikrer at krav til aksellast, komfort, sikkerhet og hastighet ivaretas
- *Strømforsyning* til togene skjer gjennom kontaktledningsanlegget som sikrer kontinuerlig overføring av elektrisk energi til togene. På baner som ikke er elektrifiserte drives togene av dieselmotorer og bringer med seg sin egen energiforsyning.
- *Signalanlegget* sikrer trygg, rask og punktlig togframføring. Signalanlegget består av ytre/ utvendige anlegg langs sporet og innvendige anlegg (relèhus og elektronisk utstyr) lokalisert i bygninger ved stasjonene og i sentraler.
- *Teleanlegget* sikrer nødvendig samband.



Figur 4-1 Illustrasjon av kjørevegens fem hovedelementer. III.: Truls Lange, Civitas

**Signalanlegget** på strekningen avgjør hvilken driftsform som benyttes, som igjen bestemmer hvilke deler av trafikreglementet som gjelder ved trafikkstyring og i forbindelse med arbeider i spor. På Nordlandsbanens nordre del, deler av Rørosbanen, og Solørbanen samt en del sidebaner, er det driftsformen «strekning med togmelding» som benyttes. Ved ferdigstilling av ERTMS-prosjektet vil denne driftsformen være avviklet som standard på det nasjonale jernbanenettet.

#### 4.4.2 Trafikkreglene gjelder også for arbeider i spor

Trafikkregler for jernbanenettet gjelder ikke bare for togekjøring, men også for alt arbeid som foregår innenfor en avstand på 2,5 meter fra+ nærmeste skinne eller kontaktledning.

TJN definerer fire forskjellige prosedyrer og avgrensninger for arbeid i spor. Disse benevnes under ett som «arbeidsformer». Hensikten er å sørge for at overgangen mellom togtrafikk og arbeid i sporet og gjennomføringen av sporarbeidet kan gjennomføres sikkerhetsmessig forsvarlig. De fire forskjellige arbeidsformene er:

**Disponering for arbeid** som benyttes ved mindre vedlikeholds- og anleggsarbeid hvor det ikke er behov for å benytte større kjøretøy enn skinne-/veimaskin og traller. Det geografiske området denne arbeidsformen kan benyttes på, er ett spor på en stasjon, en hel stasjon, strekningen mellom to nabostasjoner og tilsvarende.

**Disponering for arbeidstog** benyttes ved arbeid som skal foregå i forbindelse med eller i umiddelbar nærhet til arbeidstog. Et eksempel på et arbeidstog er vedlikeholdsvogn som benyttes ved arbeider på kontaktledningsanlegget. Arbeidstoget kjører etter rute som begrenser arbeidstiden og det geografiske arbeidsområdet.

**Anleggsområde - jernbane** benyttes ved større vedlikeholds- og anleggsarbeid hvor ofte større deler av infrastrukturen fjernes og dermed gjør det fysisk umulig å kjøre tog. Den geografiske avgrensingen ved denne arbeidsformen gjøres mellom definerte punkter i infrastrukturen som for eksempel stasjonsgrense. Det er ikke tillatt å kjøre ordinære tog gjennom et anleggsområde.

**Avstengt område** benyttes i de tilfellene det er mulig og hensiktsmessig med fysisk skille mellom området det skal arbeides i og hvor det kjøres tog. I et avstengt område gjelder ikke trafikreglene og det er kun tillatt med skinne- og veimaskiner eller traller.

Det er normalt «Anleggsområde - jernbane» som benyttes i forbindelse med arbeider som krever at togframføringen stanses over lengre perioder.

#### 4.4.2.1 Kjøre begrenset trafikk i anleggsperioder for å redusere behovet for alternativ transport

I perioder hvor sporet er fysisk brutt eller det står anleggsmaskiner på sporet, kan det ikke kjøres tog forbi bruddet. Dersom sporet er intakt, vil det være fysisk mulig å kjøre tog, men dette forutsetter tilgang til energi og trafikkstyring på strekningen.

På elektrifiserte strekninger er togene normalt avhengig av intakt kontaktledning. Dersom kontaktledningen er brutt, kan togene trekkes over bruddstedet med diesel-trekraft. Bane NOR disponerer fire diesellokomotiver (øker fra to i løpet av 2020) som kan brukes i slike tilfeller. Det er også mulig å leie inn trekraft for kortere perioder. Slike muligheter brukes kun i svært begrenset grad i dag. En formell utfordring som begrenser mulighetene i dag er knyttet til ansvarsforhold etter jernbaneloven dersom et tog tilhørende en togoperatør trekkes av et lokomotiv tilhørende en annen togoperatør.

### 4.5 Utnyttelse av stengeperioden

I løpet av en lengre stengningsperiode sørger Bane NOR vanligvis for å utføre andre oppgaver i sporet på strekninger som likevel ikke vil være trafikkert.

Ved lengre stengninger blir som regel tilstøtende deler av infrastrukturen også berørt, selv om hovedårsaken til bruddet ikke er på disse delene av infrastrukturen. Man snakker om hvilke arbeider som er «førende» for stengningen, altså primærårsaken til at sporet blir stengt i en periode, og arbeider som «ligger i skyggen» av dette, som blir gjennomført fordi anledningen er der. I tillegg kan det være at jernbaneforetakene velger ikke å kjøre tog på hele strekningen som er tilgjengelig i stengeperioden, for eksempel fordi man på endestasjonen må ha fremkommelighet for alternativ transport, og det må være mulig å vende togene. Den midlertidige endestasjonen kan derfor ligge slik til at det blir mulighet for arbeider på enda lengre strekninger. Alle «sekundærarbeidene» skal i utgangspunktet gjennomføres innenfor den perioden som er påkrevd for primærarbeidet.

Det er de store utbyggingsprosjektene som er førende for varigheten av et brudd. Når en bruddperiode er fastsatt og det også er klart hvilken strekning som derfor ikke vil være trafikkert, planlegges så mye som mulig av andre aktuelle vedlikeholdsarbeider inn på den samme strekningen. Omfanget av slike arbeider avgrenses av gjeldende vedlikeholdsplaner og budsjett. Det har skjedd at Bane NOR har gjort om prioritering av vedlikeholdsarbeider for å utnytte best mulig den strekningen som ikke er trafikkert. Omfanget av vedlikeholdsarbeider som legges inn i et brudd vurderes mot risikoen for at tidsskjemaet for bruddet sprekker og strekningen ikke kan åpnes som planlagt. Kapasitet på kritisk kompetanse (for eksempel signalkompetanse) har også betydning for hvordan en stengningsperiode utnyttes.

Evalueringsrapporter fra påske- og sommerbruddene i 2018 og 2019 viser at det er komplisert å planlegge brudd. Planleggingen foregår lang tid i forveien. Alle brudd inneholder sammensatte oppgaver, som må tilpasses stedets omgivelser. Hvert prosjekt blir derfor unikt og logistikken kan i liten grad «masseproduseres».

Figur 4-2 (øverste del) viser et tenkt eksempel:

Utgangspunktet i eksempelet er at det er bestemt at stasjon C skal bygges om. I virkeligheten kan det selvsagt være et hvilket som helst sted eller strekning som det skal utføres arbeider på. Dette kan være som ledd i en utbygging av banen, for eksempel en del av intercity-prosjektet, eller det kan være på grunn av nødvendig og planlagt vedlikehold, slik det har vært tilfeller på Oslo S i flere år.

For å kunne opprette et anleggsområde på stasjon C er det – i dette tenkte tilfellet – nødvendig å stenge for togtrafikk fra et sted mellom stasjonene B og C og til et sted mellom C og D. Dette kan

skyldes signalanlegget, eller det kan skyldes at når strømmen i kontaktledningen på arbeidsstedet blir koblet fra går også strømmen på noe lengre strekninger. Arbeidsstedet som utløser stengningen er altså kun innenfor stasjonsområdet C, men strekningen som blir stengt for trafikk er her mye lengre.

På grunn av stengningen må det opprettes alternativ transport som i hvert fall må gå mellom stasjonene B og D. Hvordan dette løses er helt opp til jernbaneforetakene, som kan velge å kjøre tog helt fram til stasjon B og helt fram til stasjon D, og sette opp buss mellom disse stasjonene. B og C vurderes imidlertid av jernbaneforetakene som uegnet for et omfattende busstilbud. Veinettet og parkeringsmuligheter ved stasjonene kan være for trange eller allerede være belastet med kø. Jernbaneforetakene velger derfor å kjøre tog fram til stasjonene A og E, men ikke mellom A og B eller D og E, og setter opp buss mellom A og E.

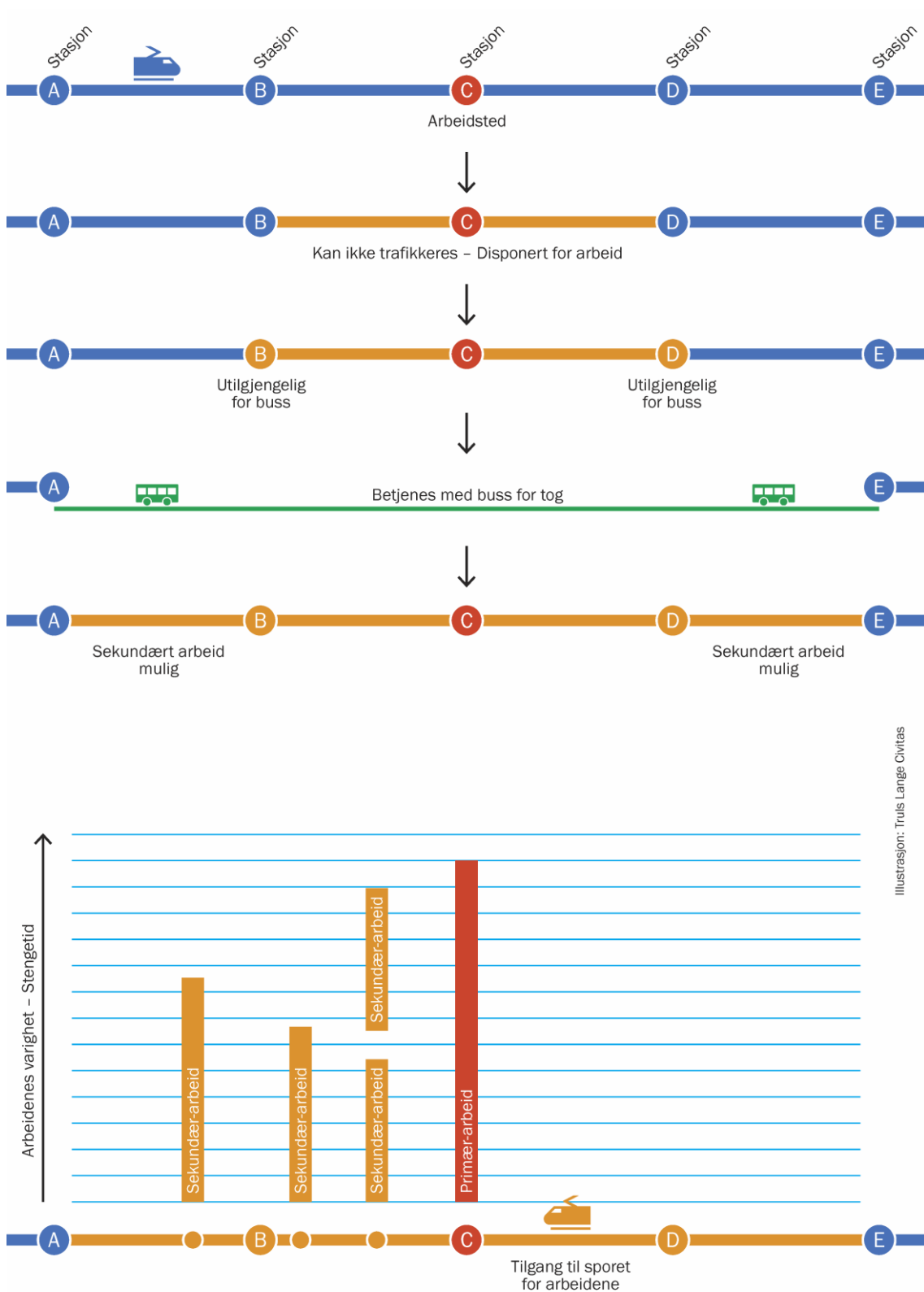
Siden det ikke vil være togtrafikk mellom A og E velger infrastrukturforvalteren å legge inn flere arbeider på denne strekningen. Det kan for eksempel være svilleytting mellom A og B, og skifte av kontaktledning mellom B og C. Mellom C og D, derimot, velger man å ikke legge inn vedlikeholdsarbeider, fordi man er avhengig av å bruke denne strekningen som atkomst for skinnegående arbeidsmaskiner til og fra arbeidet som foregår på stasjon C.

Denne tenkte situasjonen illustrerer flere forhold:

- Et anleggsområde kan være ganske lite, mens strekningen som stenges for trafikk kan være vesentlig lengre. Dette kan skyldes trafikkreglene.
- Strekningen som ikke trafikkeres med tog i stengeperioden kan være enda lengre enn strekningen som er stengt for trafikk. Dette er jernbaneforetakenes valg.
- En stengeperiode utnyttes ved at et arbeid er «førende» (det er vedtatt gjennomført), mens andre arbeider legges inn i den samme stengningsperioden fordi anledningen er der mens det likevel ikke er togtrafikk.
- Det må velges hvordan en ikke-trafikkert strekning skal benyttes, om det skal utføres arbeider der eller om sporet skal brukes til framføring av anleggsmaskiner. På samme måte må det velges hvilke arbeider som skal utføres i skyggen av det førende, de ulike arbeidene kan ikke komme i veien for hverandre, det må være et behov for å utføre arbeidet og det må være budsjettmessig dekning for å gjennomføre arbeidet.

I den nederste delen av figuren er det vist eksempler på at stengeperioden utnyttes i form av en geografisk utstrekning, det arbeides flere steder på sporet. En annen måte stengeperioden kan utnyttes på er i tid, hvor mye av stengetiden som faktisk utnyttes til å få jobben gjort. Den nederste delen av Figur 4-2 viser en vertikal tidslinje, i tillegg til den horisontale, geografiske linjen i figurens øvre del. Tidslinjen illustrerer flere forhold:

- Primærarbeidet er det som bestemmer stengningens varighet.
- Sekundærarbeider av kortere varighet legges inn i strekninger som ikke er trafikkert.
- Sekundærarbeidene må velges slik at de ikke kommer i veien for hverandre, verken med hensyn til utførelsen av arbeid eller framføring av maskiner og materiell.
- Omfanget av sekundærarbeider er begrenset av hva som vurderes rasjonelt å utføre på stengningstidspunktet, og av tilgjengelige budsjettmidler.



Illustrasjon: Truls Lange Civitas

Figur 4-2 Skjematisk illustrasjon av en sporstengning. Øverste del: Sted hvor det konkrete anleggsarbeidet foregår, strekning som er stengt for trafikk, og strekning som ikke er trafikkert.. Nederste del: Her vises også varighet, i form av stolper, på ulike arbeider som legges inn i stengningen. Primærarbeidet er det enkeltstående arbeidet som er førende, det vil si varer lengst. Alle andre arbeider skal være tilpasset denne varigheten. Når et arbeid er ferdig ett sted kan et annet overta plassen, slik at de ulike aktivitetene kommer i veien for hverandre.

Ill: Truls Lange, Civitas

## 4.6 Arbeidsfasene

Arbeidene i en stengeperiode har generelt en innledende fase, en fase for selve arbeidsutførelsen og en avsluttende fase som inkluderer nødvendige kontrollaktiviteter. I de etterfølgende punktene beskrives særtrekk ved den innledende og den avsluttende fasen. Varighet av den midterste arbeidsfasen avhenger naturlig nok av arbeidets omfang og kompleksitet. Eksempler på anslått stengetid (det vil si for alle tre faser under ett) for ulike arbeider følger på slutten av dette kapittelet..

### 4.6.1 Arbeidets innledende fase

Trafikkreglene beskriver at arbeid i spor ikke kan kombineres med togframføring. Det vil si at togframføring må avsluttes før arbeid kan igangsettes og vice versa, arbeid må avsluttes før togframføring kan gjenopptas. Hver slik veksling innebærer tidsbruk hvor det verken kan arbeides i sporet eller kjøres tog. Det betyr at hyppig skifte mellom togframføring og arbeid i spor er lite hensiktsmessig.

Noen eksempler på hvor lang tid det typisk tar å veksle mellom togframføring og arbeid i spor, er vist i tabellen under. På enkeltsporede strekninger går det med omtrent én time av den tiden det ikke kan kjøres tog der. På større stasjoner kan det ta 1,5-2,5 timer, mens det på Oslo S anslagsvis vil gå med fem timer til å etablere anleggsområdet og to timer for å avvikle det.

På strekninger med flere spor kan det arbeides i spor parallelt med et trafikkert spor, selv om avstanden mellom disse er under minsteavstanden, hvis det etableres en fysisk sperring mellom sporene eller det settes opp et markeringsgjerd (et ikke-fysisk hinder som for eksempel alpingjerde). Det må i hvert enkelt tilfelle gjøres en vurdering av hvilken hastighet som kan tillates forbi arbeidsstedet. Det er kun hvis det er satt opp fysisk sperring, at normal kjørehastighet kan tillates.

Tabell 4-2 Omtrentlig tid til opp- og nedrigging av ulike arbeidsområder

	Timer
Etablere anleggsområde på Oslo S (inkl. Oslotunnelen) som krever tiltak i signal- og sikringsanleggene	5
Mindre stenginger på store stasjoner	0,5 - 1
Etablere anleggsområde på større stasjoner (Skøyen, Asker, Ski, Lillestrøm)	1,5 - 2,5
Avvikle anleggsområde på større stasjoner	2
Etablere anleggsområde på enkeltsporede strekninger	0,5
Avvikle anleggsområde på enkeltsporede strekninger	0,5

### 4.6.2 Testing og kontroll

Når det er gitt tillatelse til å gjennomføre arbeider i spor i et gitt tidsrom, vil effektiv arbeidstid alltid være begrenset av nødvendig testing og kontroll. Hvor omfattende disse aktivitetene er avhenger av omfanget av og typen arbeid som skal utføres, og kan være tidkrevende.

Aktivitetene skal sikre at anleggene er sikre å framføre tog på etter ferdigstilt arbeid, men ikke nødvendigvis slik at anleggene vil bli åpnet med full kapasitet og hastighet. For eksempel kan man åpne en strekning med redusert hastighet, eller kun åpne ett spor på en stasjon slik at man kan kjøre tog gjennom i det ene sporet, men to tog kan ikke møtes på stasjonen. Togframføring skal gjøres ved hjelp av et signalanlegg, og det er ikke tillatt å planlegge med kjøring mot signal som ikke viser kjørsignal. Det vil si at man enten må sette i drift det eksisterende eller et nytt signalanlegg, eller etablere et midlertidig signalanlegg (se nedenfor).

Ved infrastrukturarbeid er koordinering mellom de tekniske fagene viktig: Sviller må være på plass før skinner, fundament før mast, kabel før kobling, store arbeidsmaskiner og kraner må kunne framføres og så videre. Koordinering er også svært viktig i forbindelse med testing og kontroll. Sporvekselen må ligge geometrisk korrekt før sporvekseldrivmaskinene kan justeres, rullen de materiell må være fjernet fra sporene før sporfeltene kontrolleres og alt må være i orden før testkjøring. Behovet for at aktiviteter gjennomføres koordinert og i mange tilfeller sekvensielt, medfører at arbeidet strekkes ut i tid, i motsetning til om alt kunne utføres som parallelle aktiviteter.

Funksjonelle endringer i et eksisterende, relebaserte signalanlegg krever ombygging av signalanlegget og omfattende testing. Under deler av testingen kjøres et lokomotiv fram og tilbake gjennom alle kombinasjoner av spor og sporveksler, og det kan da ikke være andre tog på området. Dette er en aktivitet som anslagsvis krever brudd på 36-48 timer. Kompleksitet og omfang er avgjørende for varigheten.

Nye signalanlegg er programvarebasert og mye testing kan gjøres uavhengig av hva som skjer ute i sporet. Til sist må likevel hele anlegget testes under reelle forhold, uavhengig av annen trafikk på sporet og under forutsetning av at samtlige objekt og delsystem er innkoblet og fungerer, før man avslutningsvis gjennomfører testkjøring med togmateriell. Å ta i bruk et nytt signalanlegg krever likevel i dag brudd på 4-6 uker slik regelverket praktiseres.

Sluttkontrollørens rolle er å kontrollere at signalanlegget fungerer på tiltenkt måte slik at det er sikkert å benytte anlegget i forbindelse med kjøring av tog. Dette innebærer å gjennomføre tester for å bevise at anlegget er korrekt montert, at ytre objekt fungerer korrekt og er korrekt tilkoblet til anleggets sentrale enhet, og at denne oppfyller samtlige krav til sikker kjøring av tog.

Varigheten er også en følge av at det er begrenset tilgang på signalteknisk kompetanse. Ifølge Bane NOR gjelder dette både internt i Bane NOR og hos eksterne leverandører.

Etablering av et midlertidig signalanlegg vil i mange tilfeller være like kostbart, komplisert og tidkrevende som et nytt signalanlegg. Et eventuelt midlertidig signalanlegg for strekningen Drammen – Gulskogen under ombyggingen av Drammen stasjon er for eksempel kostnadsberegnet til 500 millioner kroner (Jernbanemagasinet nr. 1/2020). Også et midlertidig anlegg vil måtte gjennomgå omfattende testing og kontroll.

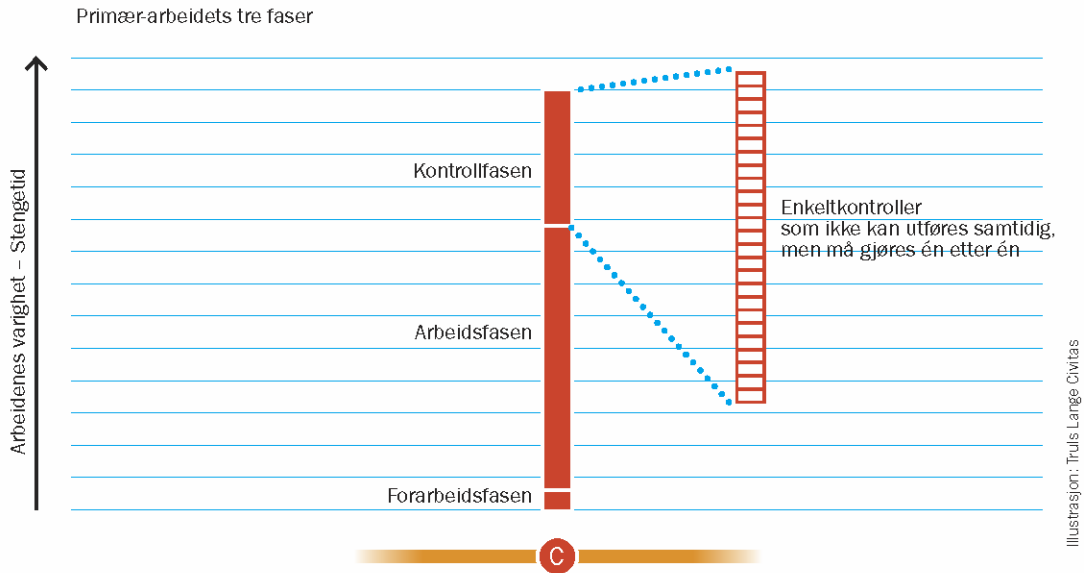


Figur 4-3 Koblingsrommet på et signalanlegg.



Figur 4-4 Kontroll av sikringsanlegg. Foto: Hilde Lillejord

Fordi testing og kontroll av et signalanlegg er omfattende og tidskrevende er det ikke hensiktsmessig med en arbeidsgjennomføring med korte perioder for arbeid i spor, for så å tillate togframføring på eksisterende eller endelig signalanlegg. Kontrollaktivitetene vil da ta for mye av den tiden som er avsatt til arbeid i spor. Infrastrukturarbeider som medfører kontrollaktiviteter ut over et visst omfang er det derfor uhensiktsmessig å dele opp på flere, men kortere stengningsperioder.



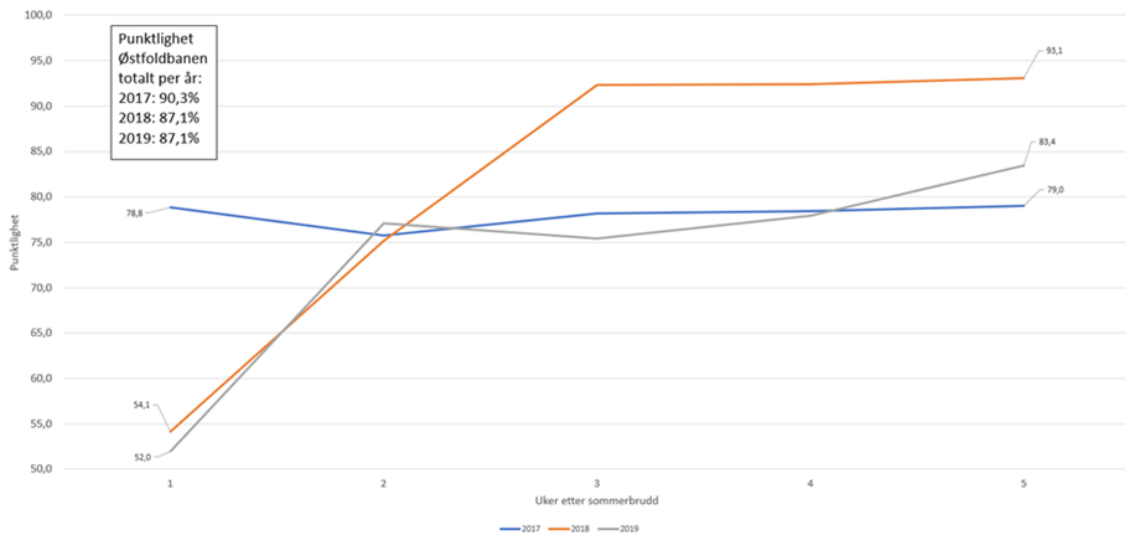
Figur 4-5 Illustrasjon av hvordan primærarbeidet i figur 4-3 er inndelt i flere faser, hvor kontrollarbeidet til slutt kan utgjøre en betydelig del av den samlede stengningstiden. Ill: Truls Lange, Civitas

### 4.6.3 Åpning for trafikk

Når sporet åpnes igjen etter en stengningsperiode kan dette ofte være med redusert kapasitet og hastighet. For eksempel kan man åpne en strekning med nedsatt hastighet, eller kun åpne ett spor på en stasjon slik at man kan kjøre tog gjennom i det ene sporet, men ikke krysse to tog på stasjonen. Kjøring med redusert hastighet gjøres for at massen under sporet skal komprimeres og bli stabil. Ett spor må ha en periode med belastning slik at sporet er stabilt. Full hastighet kan ikke kjøres før sporet er stabilt. At tog ikke kan møtes (krysse) på stasjonen innebærer redusert kapasitet på strekningen og at noen tog må innstilles i perioden. Kjøring over lengre strekninger med redusert hastighet kan medføre at togene ikke vil kunne overholde ruteplanen, noe som er ekstra uheldig etter en lang periode med innstilte tog. Dersom dette er tilfellet, bør det lages en revidert ruteplan for denne perioden.

I Figur 4-6 er det vist hvordan punktligheten for trafikken på Østfoldbanen utviklet seg etter sommerbruddene i årene 2017, 2018 og 2019. Figuren omfatter alle lokal- og intercitytog som kjører på Østfoldbanen, til blant annet Kolbotn, Ski, Mysen, Rakkestad, Moss og Halden. Den vannrette aksene viser uker etter sommerbruddet. Den loddrette aksene viser punktlighet slik den måles av Bane NOR. Den første uken etter sommerbruddet i både 2018 og 2019 var nedsatt hastighet på grunn av gjennomførte sporarbeider hovedårsak til lavere punktlighet enn vanlig. To uker etter at Østfoldbanen åpnet igjen i 2019 var punktligheten på et normalt nivå. I 2018 tok det ytterligere en uke før situasjonen var normalisert.

Det er gjennomført endringer i teknisk regelverk som muliggjør at hastighet kan økes trinnvis etter arbeider, til forskjell fra at det enten er saktekjøring, eller normal drift. Bane NOR tester nå ut under hvilke tekniske forutsetninger (temperatur i skinner, nødvendig tonnasje, justering av baliser) det kan åpnes for trinnvis hastighetsøkning.



Figur 4-6 Målt punktlighet etter stengeperioder på Østfoldbanen. Kilde: Bane NOR

#### 4.6.4 Varighet av stengningers ved mindre arbeider i et eksisterende spor

Skifte av underbygning, fjerning av pukkg og bytte av komponenter i sporet kan, på en kort strekning, gjøres i brudd som varer 24-36 timer. Mindre komponenter i sporet kan skiftes i løpet av en natt.

Noen eksempler med anslag på varighet av arbeider er gitt under. Lokale forhold kan gi både kortere og lengre varighet:

- Grave ut masse for gjennomføring under spor krever brudd på 24 timer:
- Bytte av masse med pukksuger trenger korte brudd på 6 timer. På dobbeltspor kan dette gjøres på det ene sporet samtidig som det går tog på nosporet.
- Bytte av tungeanordninger (en komponent i sporveksler) kreves brudd på 8 timer. Sveisearbeider kan gjennomføres innenfor periodene av døgnet da sporet er reservert for ordinært vedlikeholdsarbeid, såkalt «hvite tider» (av utseende på den grafiske ruteplanen).
- Bytte av en isolert skjot (skjære ut en del av skinnestrengen og sette inn en ny bit) gjøres på ca. 3 timer.

#### Fornyelse av spor

Ved gjennomgående sporfornyelse over lengre strekninger benyttes større maskiner som gjør alt i en operasjon. Eksempler på dette er sporombyggingstog og ballastrenseverk.



Figur 4-7 Ballastrenseverk (t.v.) og sporombyggingstog. Foto: Njål Svingheim

- Sporombyggingstog og ballastrenseverk krever sammenhengende skift og effektiv tid på ca. 6-8 timer. Her vil varigheten på brudd variere noe med hvor langt det er fra arbeidsstedet til et sted maskinene kan parkeres (hvor stor del av skiftet som må brukes til transport).
- Bytte av en sporveksel er et omfattende og intensivt arbeid innenfor et avgrenset område. Dette regnes ofte som et 36-timers brudd. Størrelse på sporveksler, kompleksitet i sporarrangement og atkomstmuligheter til arbeidsstedet med ny sporveksel og deler påvirker den nødvendige bruddtiden.
- Bytte av sviller med mindre maskiner legger ca. 50 nye sviller på én time. Dette er løsningen på kortere strekninger og på steder hvor man ikke kan kjøre store maskiner, for eksempel på grunn av plassmangel. Eksempler er tunneler og partier langs plattformer, nær broer og lignende.

### Fornyelse av kontaktledningsanlegg

Fornyelse av kontaktledningsanlegg innebærer å bore eller grave for nye fundamenter, montering av master med utliggere samt strekking av kontaktledning.

- Arbeid med fundamenter og master gjøres i all hovedsak på hvite tider, dog med noen innstillinger i for- og etterkant. Til bygging av kontaktledningsanlegg benyttes også helgebrudd på henholdsvis 24 og 36 timer. De lengre helgebruddene (som strekker seg ut over hvite tider) gir lengre sammenhengende arbeidstid og økt produktivitet, samt totalt sette færre innstillinger.
- Selve trekkingen av kontaktledning på en seksjon (1200 meter) krever sporbrudd (stengt for togtrafikk) på ca. 10 timer.

### Bygging av ny infrastruktur

Når ny skinnegang og kontaktledning, skal kobles sammen med eksisterende infrastruktur kreves sporbrudd.

Bane NOR bygger ny infrastruktur i områder hvor det går mange tog og hvor det er knutepunkt. Eksempel er Ski, Drammen og Sandvika. På slike steder er planleggingen krevende og arbeidet er omfattende.

Å koble sammen nytt og eksisterende spor krever, litt avhengig av hvor det kobles, anslagsvis 36 timer. Sammenkoblingen tar lengre tid på en stor stasjon med komplisert sporarrangement, enn på et sted hvor det er kun ett spor.

Fabrikasjonstest (Factory acceptance testing - FAT) på innvendige signalanlegg gjennomføres i forkant av brudd. Nødvendig sluttkontroll av alle signalkomponenter ute i et nytt signalanlegg, hvor anlegget testes etter Bane NOR sitt regelverk og prosessbeskrivelser, er tidkrevende. Varigheten er



Figur 4-8 Arbeid med ny infrastruktur (t.v.) og arbeid med kontaktledningsanlegg. Foto: Njål Svingheim

relebaserte (førrige generasjons) signalanlegg når endringer i eksisterende anlegg bygges. Disse er tidkrevende å kontrollere fordi det i stor grad er manuelt arbeid. Nye signalanlegg, som er digitale, oppleves på den annen side som tidkrevende på grunn av programvareoppdateringer.

Sporbrudd kreves også når et nytt og et eksisterende kontaktledningsanlegg skal kobles sammen. Normalt beregnes ca. 12 timer til dette, men også her er varighet av bruddet avhengig av kompleksitet i eksisterende anlegg.

### Underbygningsarbeider

Underbygningsarbeider som omfatter oppgradering av eksisterende drenering eller legging av nytt dreneringssystem påvirker varigheten av bruddet i betydelig grad.

### Noen andre, konkrete eksempler

- Legge inn mindre traubroer (betongbru med gjennomgående ballast til erstatning for gamle stålbruer) - 48 timer
- Gjennomføringer under spor som forutsetter fjerning av spor - 12 timer
- Bygging av kulvert under spor – 36 til 48 timer
- Overgangsbroer (nye og vedlikehold av eksisterende) – 24 til 36 timer. Stillaser og beskyttelse mot trafikkert spor reduserer varighet av brudd.
- Spunting nær trafikkert spor – behov for sporbrudd vil variere med tilgangen til området det spantes i og med grunnforholdene på stedet.
- Mindre vedlikeholdstiltak i tunneler – 12-24-36 timer ved mindre vedlikeholdstiltak.
- Omfattende og tverrfaglig fornyelse i tunnel – 4-6 ukers brudd.
- Arbeider på stasjoner – bygging av nye plattformer og installasjoner (for eksempel heis, trapper o.l.) – anslås til 12-24 timer, avhengig av arbeidets omfang og type arbeid.

Ved infrastrukturarbeid må ulike oppgaver gjøres i en bestemt rekkefølge: Sviller må være på plass før skinner, fundament før mast, kabel før kobling, store arbeidsmaskiner og kraner må kunne komme fram, og så videre. Koordinering er også svært viktig for å kunne gjennomføre kontrollaktivitetene: Sporvekselen må ligge geometrisk korrekt før sporvekseldrivmaskinene kan justeres, rullende materiell må være fjernet fra sporene før sporfeltene kontrolleres og alt må være i orden før testkjøring. Behovet for å koordinere gjennomføringen av kontrollaktiviteter, og i mange tilfeller utføre disse etter hverandre (til forskjell fra å kunne gjøre flere oppgaver samtidig), medfører at kontrollene ofte strekkes ut i tid.

Under lengre stengninger må det også gjøres vedlikehold av maskiner, noe som kan redusere produksjonen i en kortere periode. Arbeidsmiljøbestemmelsene må også overholdes.

## 4.7 Oppsummering

Ved lengre stengninger blir som regel tilstøtende deler av infrastrukturen også berørt, selv om hovedårsaken til bruddet ikke er på disse delene av infrastrukturen. Det er vanligvis de store utbyggingsprosjektene som er «førende» for stengningen, altså primærårsaken til at sporet blir stengt i en periode. Togtrafikk kan være mulig på deler av strekningen som ikke er berørt av bruddet, men det forutsetter at togene kan vende og at det finnes arealer for organisering av alternativ transport. Dette medfører at deler av strekningen utenom arbeidsstedet også kan bli stengt. Stengeperioden til de berørte delstrekningene blir utnyttet til vedlikeholdsarbeider (sekundærarbeider). Omfanget av sekundærarbeider er begrenset av hva som vurderes rasjonelt å utføre på stengningstidspunktet, og av tilgjengelige budsjettmidler.

Trafikkreglene beskriver at arbeid i spor ikke kan kombineres med togframføring. Det vil si at togframføring må avsluttes før arbeid kan igangsettes og vice versa, arbeid må avsluttes før togframføring kan gjenopptas. Hver slik veksling innebærer tidsbruk hvor det verken kan arbeides i sporet eller kjøres tog. Det betyr at hyppig skifte mellom togframføring og arbeid i spor er lite hensiktsmessig.

Kontrollaktiviteter knyttet til et signalanlegg er omfattende og tidskrevende. Det gjør at en arbeidsgjennomføring med korte perioder for arbeid i spor, for så å tillate togframføring på eksisterende eller endelig signalanlegg, er uhensiktsmessig. Da vil kontrollaktivitetene spise for mye av den tiden som er avsatt til arbeid i spor.

Infrastrukturarbeider som medfører kontrollarbeider av et visst omfang kan derfor være uhensiktsmessig å dele opp på flere, men kortere stengningsperioder.

## 5 Prosessen for etablering av stengningsperioder

Siden 2014-2015 har det vært bred enighet om behovet for en mer langsiktig prosess og bedre koordinering av planlagte arbeider på tvers av infrastrukturetatene og transportformer, spesielt på Østlandet og i Oslo-området. Jernbaneverket etablerte på denne tiden en planleggingsprosess under navnet X-48-prosessen for større infrastrukturarbeider fire år fram i tid. De første oversiktene ble kommunisert til jernbaneforetakene i 2014. Disse ble ikke fulgt opp i nødvendig grad, kanskje som følge av jernbanereformen og omfattende organisatoriske endringer i sektoren.

Fra 2018 har Bane NOR lagt større vekt på langsiktig planlegging, og er av den oppfatning at prosessen har en akseptabel standard. Spesielt Vy er svært kritisk til dette, og mener at prosessen bør forbedres betydelig. Prosessen er i vesentlig grad videreutviklet og forbedret i de senere årene, blant annet med planleggingsverktøy som, hvis den brukes etter hensikten, gir alle parter en løpende og oppdatert oversikt over situasjonen. Prosessen utvikles også videre, blant annet gjennom Bane NORs deltakelse i europeisk samarbeid mellom infrastrukturforvaltere.

Bane NOR er organisert i fem divisjoner med ansvar for hver sine virkeområder. Ruteplanprosessen ivaretas av et ruteplankontor som inngår i kunde- og trafikkdivisjonen. Infrastrukturdivisjonen koordinerer innmeldte behov for sporbrudd fra egen divisjon og fra Utbyggingsdivisjonen. Ruteplankontoret koordinerer innmeldte behov for sporbrudd med innmeldte ønsker om ruteleier fra togoperatørene og utarbeider den endelige ruteplanen for kommende termin. Denne prosessen er beskrevet i Network Statement kapittel 4.

### 5.1 Bane NORs planleggingsprosess for infrastrukturarbeider

Oversikt over planlagte stengningsperioder med varighet over 48 timer for de neste fire år utarbeides minst fire år før stengningen er tenkt iverksatt, og heter derfor «X-48-prosessen», «X minus 48 (måneder)». «X» er ruteplanperiodens start, noe som skjer hvert år, natt etter andre lørdag i desember kl. 24.

Prosesen kan deles inn i tre trinn, illustrert i figuren under: Langsiktig kapasitetsfordeling, årlig kapasitetsfordeling og operativ kapasitetsfordeling.

### 5.2 Langsiktig kapasitetsfordeling

I denne fasen innhentes det informasjon om behov for stengning fra Bane NORs utbyggings-, vedlikeholds- og fornyingsprosjekter. Et viktig formål med denne fasen er å koordinere planlagte arbeider på og nær infrastrukturen, slik at hver enkelt stengeperiode skal kunne utnyttes mest mulig effektivt. Bruddene i de store utbyggingsprosjektene er førende, mens brudd i øvrige prosjekter tilpasses disse. I noen tilfeller må det prioriteres mellom stengninger.

Planene utarbeidet av koordineringsgruppen (se punkt 6.1) strekker seg over nesten tre ruteplanperioder frem i tid, fra 48 måneder før ikrafttredelse av en ruteplan til om lag 15 måneder før. Stengeperiodene for de to ruteplanene som ligger lengst fram i tid revideres hvert år. Etter at stengeperiodene for en ruteplanperiode har blitt revidert i det tredje året, bringes den videre til neste trinn som er den årlige kapasitetsfordelingen.

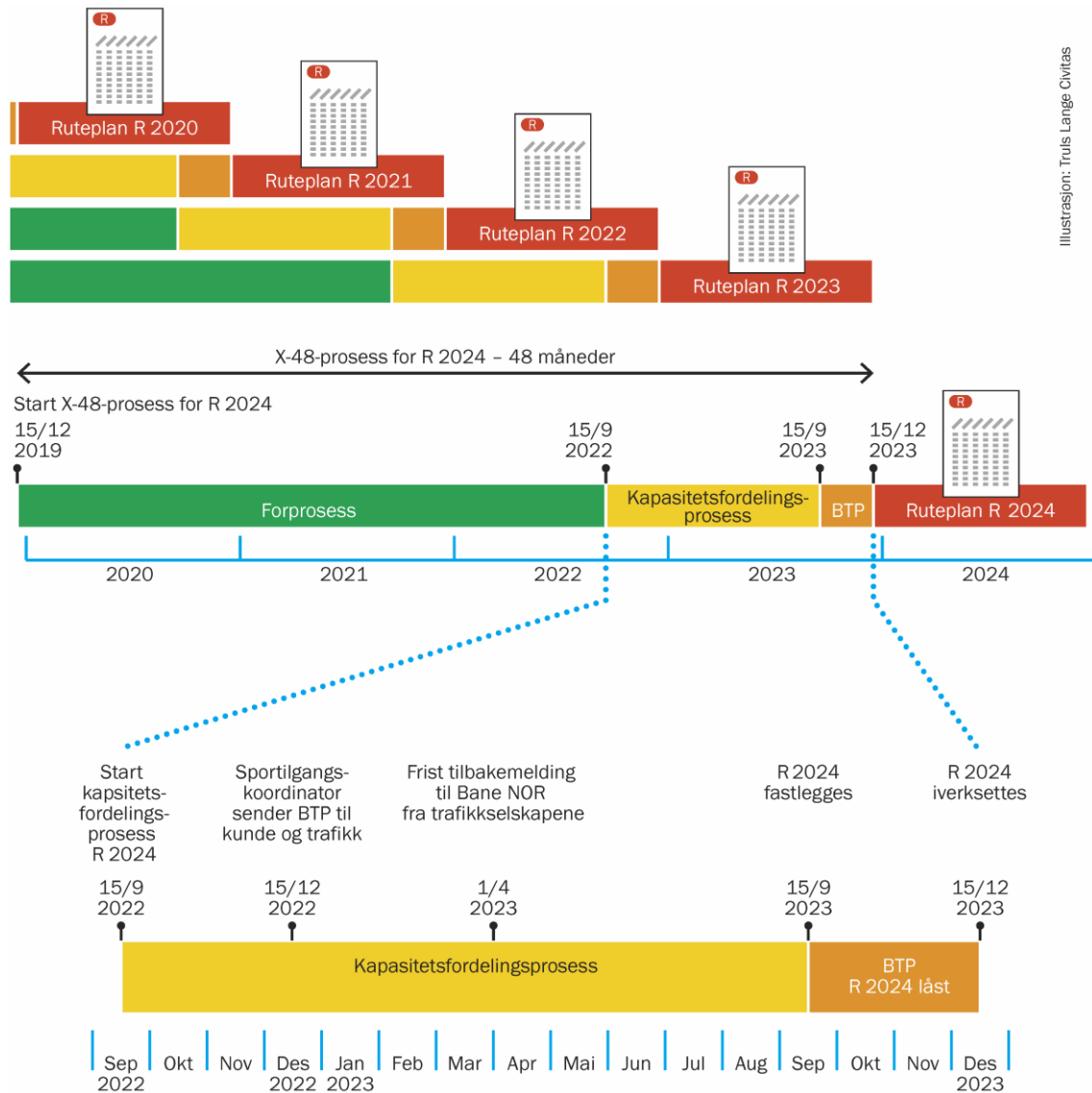
Alle planene i den langsiktige kapasitetsfordelingen er foreløpige. Søknad om arbeid i spor sendes til Bane NORs elektroniske system for Banetekniske Planforutsetninger – ARBIS. Informasjon om planlagte stengninger blir deretter tilgjengelig for togselskapene i ARBIS.

### 5.3 Årlig kapasitetsfordelingsprosess

I den årlige kapasitetsfordelingen fordeles infrastrukturkapasitet i form av ruteleier eller tidsrom til jernbaneforetak og til andre søkere som infrastrukturarbeider. Den formelle tildeling av kapasitet gjøres etter innspill fra Infrastrukturdivisjonen i Bane NOR. Kapasitetsfordelingsprosessen er beskrevet i Network Statement.

Figur 5-1 viser nederst tidslinjen for den årlige kapasitetsfordelingsprosessen. Femten måneder før en ruteplan skal tre i kraft starter fordelingen av infrastrukturkapasitet for den ruteplanperioden.

Foreløpig plan for langsiktig kapasitetsfordeling setter i perioder kapasitetsbegrensninger på infrastrukturen. Det skal sendes ut skriftlig varsel til alle jernbaneforetak og øvrige som har tillatelse til å søke om kapasitet på det statlige jernbanenettet i Norge. Varselet skal inneholde ruteplanperiodens varighet, planlagte kapasitetsrestriksjoner, lenke til ARBIS samt en tidsplan for gjennomføring av prosessen.



Illustrasjon: Truls Lange Civitas

Figur 5-1 Planlegging av stengningsperioder starter minst 4 år før stengningen iverksettes. Prosessen består av 3 hovedfaser.

Operatørene og andre søkere vil i forkant av sine søknader om ruteleie kommunisere med Bane NORs Kunde- og Trafikkdivisjon om begrensningene stengeperiodene gir for togfremføringen. Det er ikke bare ruteleier for tog i trafikk (tog med passasjerer eller gods) som skal falle på plass, men også nødvendig kjøring av tog til verksted og hensetting.

Innen andre mandag i april (X-8) hvert år skal alle endelige søknader om ruteleier være sendt inn til Bane NOR. Sammen med søknad om ruteleier skal det gis høringsuttalelse til planene for stengeperioder. Det avholdes egne møter i kapasitetsfordelingsprosessen hvor planene og høringsuttalelsene gjennomgås. For baner som er grenseoverskridende mot Sverige, avholdes samrådsmøter med Trafikverket i Sverige, og Bane NOR samordner så langt som mulig stengeperiodene på de grenseoverskridende strekningene. I samrådsmøtene utveksles også informasjon om fremtidige planlagte stengninger.

I løpet av sommeren gjennomføres en ny høringsrunde med søkere, med en plan som er korrigert etter første høring. Det gjennomføres et avsluttende felles møte for å få på plass den endelige planen. Denne, kalt Banetekniske planforutsetninger (BTP), fastlegges som en del av ruteplanen samtidig med fordeling av ruteleier.

#### 5.4 Operativ kapasitetsfordeling

Planen for stengninger i kommende ruteplanperiode fastlegges 3 måneder før ruteplanen skal tre i kraft. Deretter kvalitetssikrer og oppdaterer Bane NOR planens data før de endelige dataene oversendes til jernbaneforetakene, som mottar det som skal være den endelige versjonen av banetekniske planforutsetninger to måneder før ruteplanen trer i kraft.

Etter publisering av den fastlagte planen starter månedlige møter, nasjonalt koordineringsmøte, med jernbaneforetakene. Det kan oppstå endringer i fastlagt plan, alle slike skal behandles i nasjonalt koordineringsmøte. Endringer kan forekomme som en følge av budsjettildelinger og av prosjektenes gjennomførbarhet. Endringer og utsettelse av planlagte brudd kan gi en lavere utnyttelse av tilgjengelig sporkapasitet. Bane NOR oppgir at dette erfaringsmessig skjer i 20 % av tilfellene.

Når BTP er fastlagt, begynner planleggingen av hvordan stasjoner som må betjenes med alternativ transport skal utnyttes i stengeperioden. Dette ansvaret lå fram til desember 2019 hos Vy, og ble da flyttet over til Bane NOR som nå gjør denne planleggingen sammen med jernbaneforetakene. Planlegging av alternativ transport er nærmere omtalt i kapittel 6. Jernbaneforetakene spiller inn sine ønsker for driftsopplegg og kundeløsning på de enkelte bruddene. Ut ifra disse innspillene vil Bane NOR fordele kapasitet på stasjonene til avvikling av alternativ transport, og sikre at stasjonene som skal benyttes har den nødvendige infrastruktur og utstyr.

#### 5.5 MÅ/BØR-krav

Som en del av arbeidet med å forbedre prosessene for langsiktig planlegging av infrastrukturarbeider utarbeidet det tidligere Jernbaneverket og jernbaneforetakene i 2015 rammer som sporbrudd bør ligge innenfor, såkalte MÅ- og BØR-krav. MÅ-kravene omfatter:

- Lange brudd legges primært til uke 28-32, eller andre lavtrafikkperioder. Hvis det finnes alternative kjøreveier for tog skal Bane NOR kvalitetssikre disse for å sikre tilstrekkelig sporkapasitet til tog som må foreta en omkjøring. Ved kapasitetsmangel skal ordinær trafikk gå foran godstrafikk i omkjøring, som går foran persontrafikk i omkjøring.
- Flere lange og sammenfallende brudd i flere korridorer i Oslo-området skal ikke finne sted. Flere sammenfallende brudd i én korridor skal ikke finne sted.
- Planlagte, lange brudd må kommuniseres minst tre år i forveien, og skal ligge fast etter at BTP er fastlagt, så fremt det ikke er helt spesielle årsaker til endring.
- Lange brudd i Oslo-området skal koordineres med andre transportformer.
- Hvit tid i ruteplanen skal utnyttes maksimalt til sporarbeider.
- Ved avvik fra disse MÅ-kravene må berørte jernbaneforetak konsulteres.

BØR-kravene omfatter:

- Hvis det er satt av tid til sporbrudd skal denne utnyttes maksimalt.
- På dobbeltsporet bane bør arbeid foregå slik at enkeltsporet drift er mulig.
- Hver strekning bør sees som en enhet, og ikke belastes med flere korte brudd i løpet av året. Disse bør samles til færre brudd av lengre varighet.
- Ved lange brudd bør det være mulighet for å kjøre gjennom (gods)tog hver dag.
- Bruddene bør koordineres med løsningen for alternativ transport.
- Brudd bør unngås i forbindelse med store arrangementer.

Den komplette MÅ/BØR-listen er tatt med i vedlegg 3.

Vy opplever at det har vært betydelige antall endringer i de banetekniske planforutsetningene etter at disse er fastlagt, riktignok slik at det er blitt færre endringer de siste årene. Vy har gjort registreringer av endringer som blir foretatt i BTP etter at denne er låst, for årene 2015 og senere. Antallet endringer i fastlagt BTP hadde en topp i 2016 med 187. Etter dette har antallet falt, og var i 2019 på totalt 111. En grundigere vurdering av endringer i fastlagt BTP som Vy gjorde i 2017 viste at 30 % av endringene hadde konsekvenser for togavganger. Det er mulig at en del av disse endringene ikke har hatt noen konsekvenser for togframføring.

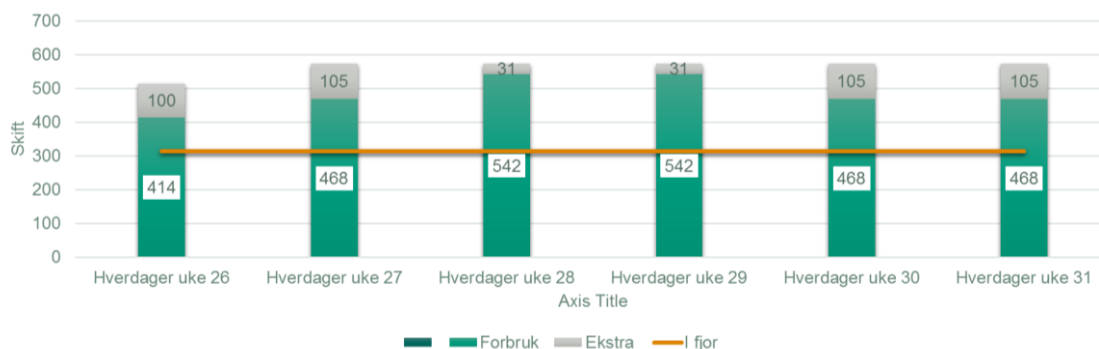
Det er ikke i denne evalueringen gått inn i hver enkelt stengning for å fastslå omfanget av konsekvenser av sene endringer i banetekniske planforutsetninger.

De seks uker lange sommerstengningene i Oslo-området de siste årene synes å være i strid med de omforente prinsippene over. Det samme gjelder stengninger som starter i uke 26.

Vy poengterer at MÅ- og BØR-kravene burde vært oppdatert og utvidet til å gjelde hele landet.

### Stengninger på travle tidspunkt gjør det krevende å skaffe nok busskapasitet

I praksis vil alternativ transport nesten alltid innebære at togtransport erstattes med busstransport. Vy har erfart at mai og juni er måneder da det er krevende å skulle kjøpe inn busskapasitet, da dette også er sesong for økt cruisetrafikk, skolekjøring og generelt flere turister på bussferie. I månedene juli og august er det vanligvis mer tilgjengelig busskapasitet.



Figur 5-2 Antall busskift etterspurt av Vy i 2019 sammenlignet med 2018. Kilde: Vy

En tommelfingerregel for denne perioden er at bussmarkedet kan tilby anslagsvis 300 skift pr. dag, mens det for enkelte helger er mulig å doble dette. Ifølge Vy har man ved de siste lange sommerstengningene klart å kjøpe inn vesentlig flere skift enn det som normalt tilbys, men dette har også hatt som konsekvens at prisnivået har økt og kvaliteten på tjenestene har vært fallende.

Figur 5-2 viser antall busskift Vy kjøpte inn i sommerukene i 2019, på hverdager fra 500 til vel 550 skift pr. dag. Den gule linjen angir antallet skift det var gjort avtale om i Oslo-området året før. I

tillegg til disse skiftene som ble levert av forholdsvis lokale leverandører, ble det kjøpt inn et betydelig antall skift fra leverandører lokalisert i andre kanter av landet.

Den knappe ressursen i produksjon av alternativ transport er bussjåfører. Stengninger legges ofte til tider utenom normal og rushtrafikk og det er dermed tilstrekkelig antall busser tilgjengelig, utfordringen er at bussmarkedet ikke er dimensjonert med sjåfører som kan jobbe både i normaltrafikk og avvikstrafikk for jernbanearbeid.

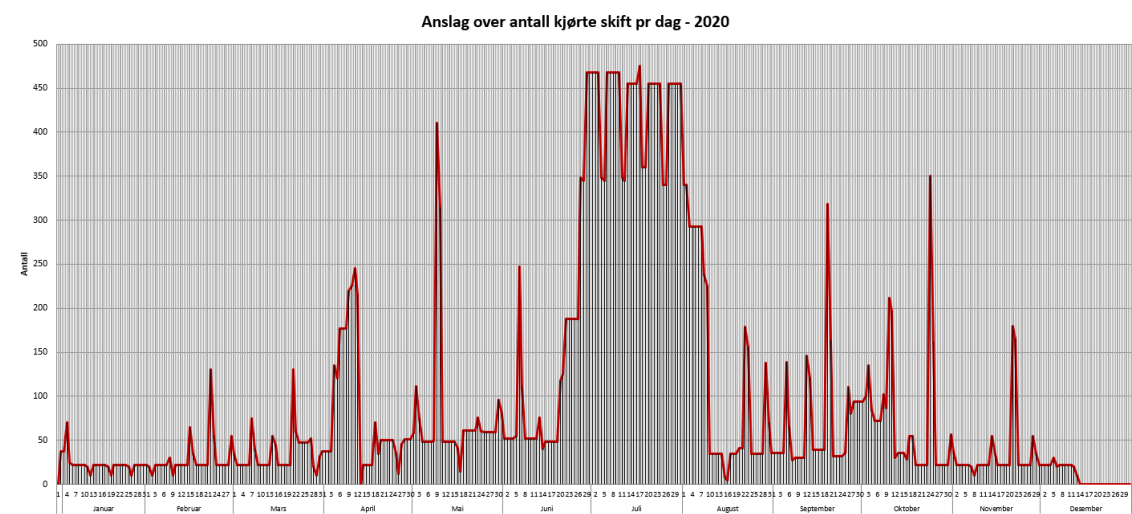
Det er vanlig at langhelgene i mai og juni brukes til sporarbeider, nettopp fordi persontogtrafikken er noe mindre da enn på hverdager. Denne praksisen drar altså med seg en ulempe i form av at man møter kapasitetsgrensen i bussmarkedet. En årsak til dette er ifølge Vy at «buss for tog» defineres som rutegående transport og dermed ligger under Yrkestransportloven, som forbyr utenlandske leverandører. Da NSB i 2014 hentet inn utenlandske leverandører resulterte dette i en politianmeldelse.

Figur 5-3 viser framskrevet behov for busskift i 2020, basert på banetekniske planforutsetninger. Stengninger i pinsen og sommerferien representerer perioder med etterspørsel etter busstransport på et nivå hvor all kapasitet i markedet – og litt til – utnyttes. Dette er perioder da etterspørselen etter busstransport for blant annet turister allerede er stort.

### Kapasitetsfordelingsprosess i EU

Med direktiv 2012/34/EU ble det etablert et felles europeisk jernbaneområde. Direktivet er ikke innlemmet i norsk rett via EØS-avtalen ennå, men hovedinnholdet i direktivet er gjennomført i norsk rett gjennom jernbaneforskriften. Bilag VII til direktivet omhandler rutetildelingsprosessen og er inntatt i jernbaneforskriften § 8-5. Bilag VII i 2012-direktivet har blitt endret ved Kommissjonsbeslutning 2017/1275, som erstatter Bilag VII med mer detaljerte regler. De mer detaljerte reglene i kommissjonsbeslutningen av 2017 har imidlertid ennå ikke blitt gjennomført i norsk rett.

Det viktige for jernbaneforetakene, og særlig i persontransportmarkedet, er at stengninger er kjent i lang nok tid i forveien til at operatørene kan planlegge dette inn i sine tilbud til publikum og inn i sin materiell-disponering. Etter at planleggingsjobben er gjort er endringer uheldig for disse virksomhetene, av flere grunner. En grunn er at deler av planleggingen eventuelt må gjøres på nytt, og legger dermed beslag på ekstra ressurser. En annen grunn er at fastlagte stengninger som enten annulleres, eller reduseres i varighet, kan være vanskelig å utnytte til togkjøring. Årsaken er også her at materiell- og personell-disponeringen hos togoperatørene i hovedsak fastlegges som del av den



Figur 5-3 Framskrivning av Vys behov for alternativ transport i 2020, utarbeidet høsten 2019 og målt i antall bussjåførskift. Kilde: Vy

årlige ruteplanen fra desember hvert år, også som grunnlag for planlegging av ferieavvikling for personalet. En annullert stengning kan resultere i et kjørbart spor som ikke benyttes.

Bane NOR har gjennom samarbeidet i Railnet Europe (RNE) forpliktet seg til å innføre prosessen som beskrives i det reviderte Bilag VII. Dette koordineres i en felleseuropeisk standardisering av kapasitetsfordelingsprosessen hvor målet er at Bilag VII skal være helt implementert med ruteplan 2025. Det er imidlertid flere likhetstrekk mellom MÅ- og BØR-kravene og det reviderte Bilag VII. En strengere etterlevelse av MÅ- og BØR-kravene, og med en utvidelse av disse til å gjelde hele landet, kan bringe planleggingsprosessen nærmere Bilag VII, og i en retning som jernbaneforetakene tydelig ønsker. Tilsvarende hensyn må tas for godstrafikken. Innføringen av Bilag VII vil gjøre at alle jernbaneforetak vil bli likebehandlet.

Sett i forhold til dagens X-48-prosess innebærer blant annet det reviderte Bilag VII at jernbaneforetakene vil få lengre varslings tid når det planlegges kapasitetsbegrensninger i infrastrukturen. Det som kanskje kan ha vel så stor betydning inn i X-48 prosessen er at Bilag VII etablerer overordnede regler for hvordan hele prosessen skal gjennomføres, med krav til både infrastrukturforvalter og jernbaneforetak. Slike kjøreregler kan bidra til å rydde opp i ulike forventninger til prosessen som de forskjellige partene i dag har.

Det omtalte Bilag VII gir detaljert beskrivelse av prosesser som skal gjennomføres for ulike former for stengning. Punkt 16 i bilaget er gjengitt i rammen nedenfor som eksempel på detaljering.

(16) For så vidt angår kapasitetsrestriksjoner, der varer mindst 30 på hinanden følgende dage og påvirker mere end 50 % af den anslåede trafikmængde på en jernbanelinje, skal infrastrukturforvalteren efter anmodning fra ansøgerne under den første høringsrunde forsyne disse med en sammenligning af de forhold, der kan forventes i forbindelse med mindst to alternativer for kapasitetsrestriksjoner. Infrastrukturforvalteren skal udarbejde disse alternativer på grundlag af input fra ansøgerne på tidspunktet for deres anmodninger og sammen med dem. Sammenligningen skal for hvert alternativ mindst omfatte:

- a) varigheden af kapasitetsrestriksjonen,
- b) de anslåede vejledende infrastrukturafgifter,
- c) kapaciteten på alternative strækninger,
- d) disponible alternative ruter og
- e) vejledende rejsetider.

Før der vælges mellem alternativer for kapasitetsrestriksjoner, skal infrastrukturforvalteren høre de berørte ansøgere og tage hensyn til de forskellige alternativets følger for de pågældende ansøgere og for brugerne af tjenesterne.

Kilde: [http://data.europa.eu/eli/dec\\_del/2017/2075/oj](http://data.europa.eu/eli/dec_del/2017/2075/oj)

## 5.6 Involvering av jernbaneforetakene

I evalueringsarbeidet har Jernbanedirektoratet hatt møter med de fleste jernbaneforetakene med aktivitet i Norge. Generelt omtales den langsiktige X-48-prosessen og den årlige kapasitetsfordelingsprosessen som at

- prosessene er blitt mye bedre over tid
- det er mye positivt å si om Bane NORs arbeid
- det fortsatt er forbedringspunkter

Forbedringspunktene dreier seg spesielt om to forhold:

- Samhandling med jernbaneforetakene i X-48-prosessen, hvor grensesnittet mot jernbaneforetakene har mangler i struktur og oppfølging. På nåværende tidspunkt savnes en tydeligere kommunisert struktur for prosessen, med klare frister for alle berørte parter og en

ryddig møtestruktur. Tilbakemeldingene tyder på at det ikke arbeides i henhold til intensjonen. Spesielt Vy er tydelig på at den langsiktige X-48-prosessen ikke er god nok. Den årlige kapasitetsfordelingsprosessen, på den annen side, fungerer bedre. Informasjonen om framtidige, planlagte stengninger som legges inn i ARBIS er for knapp til at jernbaneforetakene kan nyttiggjøre seg denne.

- Kompetansen innenfor togdrift i utbyggingsprosjektene. Kunnskap om hvordan arbeider i infrastrukturen påvirker togdriften er til stede i Bane NORs ruteplankontor, men at denne kompetansen i mindre grad trekkes inn i planleggingen av arbeidene. Det virker som om prosjektene ikke i tilstrekkelig grad klarer å informere jernbaneforetakene om de forhold som er viktige for foretakenes egen planlegging.

## 5.7 Oppsummering

Vy er spesielt tydelig på at det er store utfordringer med X-48-prosessen. Manglene i den mest langsiktige prosessen har negative konsekvenser i de etterfølgende leddene. Dette fører samlet sett til sporbrudd som er dårligere planlagt og koordinert enn nødvendig, noe som får negative konsekvenser for jernbaneforetakenes kunder.

Det er viktig for jernbaneforetakene at stengninger er kjent lang nok tid i forveien til at operatørene kan planlegge materiell disponering og tilbudet til publikum. Etter at planleggingsjobben er gjort, er endringer i BTP uheldig for disse virksomhetene.

Togselskapene har opplevd mange endringer i planene (BTP) for stengning av baner. Dette har gradvis blitt bedre, men man sliter fortsatt med endringer i planene.

Bane NOR har gjennom samarbeidet i Railnet Europe (RNE) forpliktet seg til å innføre prosessen som beskrives i det reviderte Bilag VII. Dette koordineres i en felleseuropeisk standardisering av kapasitetsfordelingsprosessen hvor målet er at Bilag VII skal være helt implementert med ruteplan 2025. Innføringen av revidert Bilag VII etablerer overordnede regler for hvordan hele prosessen skal gjennomføres, med krav til både infrastrukturforvalter og jernbaneforetak. Slike kjøreregler kan bidra til å rydde opp i ulike forventninger til prosessen som de forskjellige partene i dag har.

De kommende årene vil utbyggingen på jernbanen øke. Etablering av gode rutiner blir derfor viktig.

## 6 Planlegging og gjennomføring av alternativ transport

### 6.1 Alternativ persontransport

#### 6.1.1 Bane NOR har fått utvidet ansvar for å tilrettelegge for alternativ persontransport

Konkurransetsetting av persontrafikken har medført at togtilbudet fordeles på flere operatører. Derfor har Bane NOR fra og med ruteplan 2020 (start 15. desember 2019) fått rollen som nøytral tilrettelegger av stasjonene for jernbaneforetakenes avvikshåndtering. Tidligere var det Vy (NSB) som gjorde dette, og som i hovedsak har utviklet dagens løsninger. Bane NOR har nå ansvaret for

- utvikling av infrastruktur
- fysiske arealer på og rundt stasjonen
- informasjonssystem med skilting, utstyr og materiell på stasjonene
- koordinering med andre aktører i sektoren
- tildeling av arealer og kapasitet på stasjonene

Togselskapene er ansvarlig for å sette opp alternativ transport og for å gi kundene og Bane NOR informasjon om den alternative transport de velger å sette opp, inkludert ankomst og avgangstider. I den grad togselskapene ikke velger å sette opp alternativ transport er dette et forhold mellom togselskap og kunden. Det er Jernbanedirektoratet som setter krav til togselskap i togkjøpavtaler

Under planleggingen av publikumstilbud under en stengning spiller jernbaneforetakene inn sine ønsker for driftsopplegg og kundeløsning til Bane NOR. Ut fra disse innspillene fordeler Bane NOR kapasitet for publikumsstrømmer, bussoppstilling og -kjøring på stasjonene, og sikrer at stasjonene som skal benyttes har egnet infrastruktur og utstyr.

Jernbaneforetakene og Bane NOR gjennomføres felles befaringer på stasjoner der det skal tilbys alternativ transport, og Bane NOR deltar på jernbaneforetakenes egne planleggingsmøter for påske- og sommerbrudd.

#### 6.1.2 Samarbeidsfora

Det er flere samarbeidsfora hvor bruddene planlegges:

*Nasjonalt koordineringsmøte* holdes månedlig gjennom året. Her møtes jernbaneforetakene og blant annet Bane NORs sportilgangscoordinatorer for en gjennomgang av bruddene i inneværende rutetermin, med mål om å sikre at alle er enige om hva som skjer hvor og når og hvilke konsekvenser det får for jernbaneforetakene, de reisende og vareiere. Tilpasninger gjøres i de tilfellene det er nødvendig. Det er egne møter for de store bruddene (påske og sommer).

Det er to koordineringsfora med andre samferdselsaktører i Oslo området, ett på operativt og ett på taktisk nivå. *Koordinering av påske og sommeravvik* er det operative forumet hvor man går gjennom alle aktørers planer for året, for å sikre at det ikke er konflikter som vil skape problemer for trafikken på vei og bane i Oslo-området. Eventuelle konflikter løftes til det andre, taktiske forumet, *Koordineringsforum for trafikkavvikling i Oslo-området* («Kleppautvalget»).

I tillegg er det et eget samarbeidsforum som koordinerer informasjonstiltak om stengninger, *Koordinert avviksinformasjon (KAI)*, og det er i 2020 etablert et eget *Driftsforum* ledet av Bane NOR for tilrettelegging og gjennomføring av avvik, der alle persontogselskapene og Bane NOR deltar.

Tabell 6-1 Eksisterende samarbeidsfora

Forum	Deltakere <u>Ledelse</u>	Oppgave
Nasjonalt koordineringsmøte	<u>Bane NOR</u> , jernbaneforetak	Informasjonsutveksling om stengninger og koordinering av tiltak i inneværende rutetermin
Koordineringsforum for påske- og sommeravvik rundt Oslo	<u>Bane NOR</u> , Statens vegvesen, Ruter, Oslo sporveier, Oslo kommune v. Bymiljøetaten og Oslo brann- og redningsetat, Vy, Flytoget, Politiet	Praktisk koordinering av tiltak i infrastrukturen for å sikre at trafikkavvikling er mulig.
Koordineringsforum for trafikkavvikling i Oslo-området (Kleppautvalget)	<u>Statens vegvesen</u> , Ruter, Vy, Oslo kommune, Bærum kommune, Politiet, Bane NOR	Løser konflikter i Koordineringsforum for påske- og sommeravvik rundt Oslo
Koordinert avviksinformasjon (KAI)	Kommunikasjonspersonell fra Bane NOR, Ruter, Statens vegvesen, Vy, Flytoget	Planlegger og iverksetter felles kommunikasjonsbudskap før planlagte brudd påske og sommer
Driftsforum	<u>Bane NOR</u> , alle persontogsselskap	Tilrettelegging og gjennomføring av avvik

### 6.1.3 Informasjon til kundene før og under stengninger

Bane NOR informerer om avvik på stasjonene og i digitale kanaler. Informasjon på stasjonene gis gjennom

- monitorer på stasjonene
- plakatstativer med tilhørende plakater
- permanente skilt (som viser retning for buss for tog)
- plakatbukker (med de aktuelle plakaten), som settes ut på stasjonsområder i forkant av planlagt avvik
- høyttalere og NÅ-app

Bane NOR setter opp informasjonsmeldinger om avviket på alle monitorer på alle stasjoner som berøres av planlagt avvik. Ved lange stengninger vises meldingene ti dager i forveien, ved kortere stengninger tre dager.

Det legges ut forhåndsinformasjon om sommerarbeidene i Oslo-området på hovedtavlen på Oslo S hvor det opplyses om strekninger som blir berørt av bruddet, og i hvilke tidsrom.

I samarbeid med jernbaneforetak settes det ut informasjonsplakater om planlagt avvik på de stasjonene hvor buss for tog ikke kjører direkte fra stasjonsområdet, eller (i Oslo-området) der hvor de reisende henvises til Ruters tilbud. Ved de lange påske- og sommerstengningene utplasseres plakaten tre til fem dager i forveien, ved helgebrudd om lag to dager i forveien. På plakaten informeres det om når stengningen begynner og slutter, hvilke toglinjer som er berørt, og hvordan den reisende skal forholde seg: Henvisning til bussholdeplass hvor "buss for tog stopper for påstigning", henvisning til Ruters ekstrasbusser, og lignende. Pr. dags dato er plakaten den eneste informasjonskanalen på stasjoner som opplyser om skreddersydde løsninger fra de respektive stasjonene.

Ni sentrale stasjoner på Østlandet har fått permanente skilt som aktiveres under avvik. Antallet stasjoner med slike skilt skal utvides.

På stasjoner hvor parkeringsplasser stenges i forbindelse med planlagte stengninger settes det opp plakater med informasjon om dette. Disse settes opp 14 dager i forveien av stengningen.

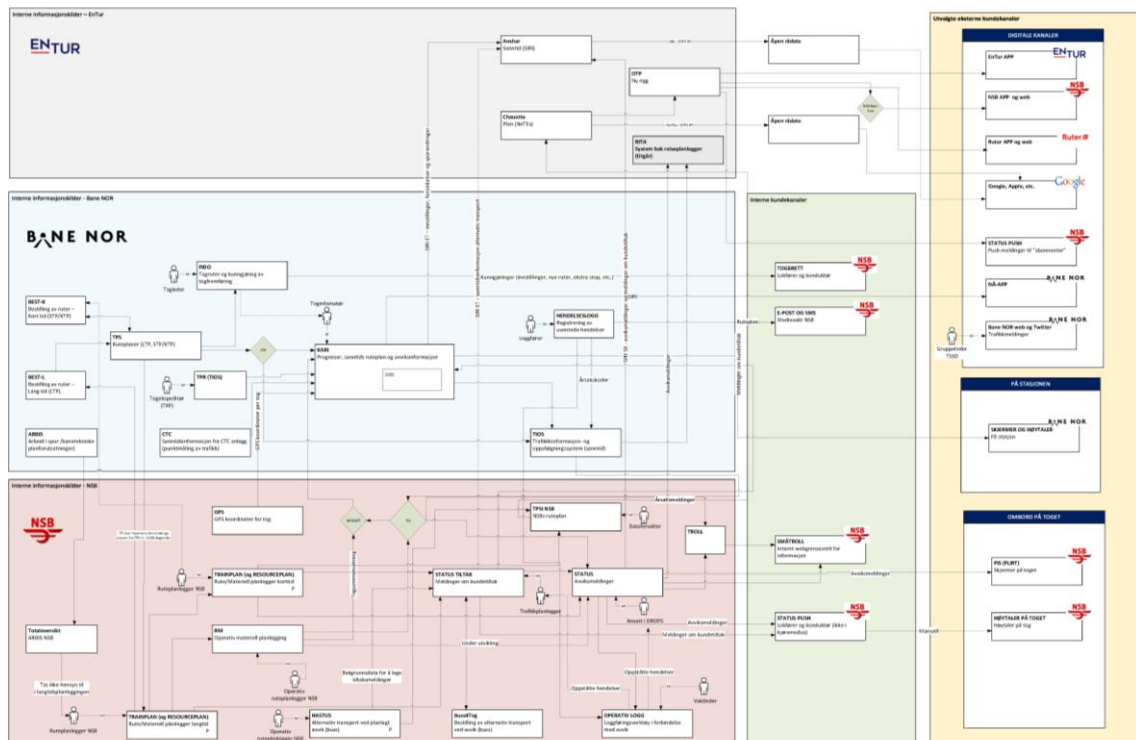
Vys informasjonsopplegg omfatter at informasjon om alternativ transport for plassregulerte tog legges inn før salgsstart, som er 90 dager før avgang. Informasjon om alternativ transport for tog som ikke er plassregulerte skal ligge tilgjengelig for kundene minst 42 dager før infrastrukturarbeidene starter.

Rutedata for togene, alternativ transport og eventuell annen kollektivtrafikk som inngår i kundeløsningen (f.eks. T-bane eller buss i Oslo) settes sammen og dataene legges ut i Vys reiseplanlegger og sendes til Entur slik at de skal være tilgjengelige og søkbare for kundene.

Av hensyn til passasjerlogistikk på stasjonene, veikapasitet eller kapasitet på alternativ transport tar i enkelte tilfeller Vy også et spesielt grep ved å styre de reisende til et bestemt transporttilbud.

Jernbaneforetakene har krav til å levere ruteinformasjon til Entur som igjen leverer dataene videre, f.eks. til Ruter. I Vys tilfelle håndterer ikke Enturs reiseplanlegger i dag all tilleggsinformasjonen og justeringene i reisesøk som Vy legger inn i sin reiseplanlegger. Operatørene vil kunne ønske å gi ekstra kundeinformasjon til sine kunder gjennom egne kanaler, men all kritisk informasjon skal vises i Entur sine kanaler. De reisende kan derfor oppleve at reisesøk i perioder med planlagte arbeider gir ulike resultater i ulike selskapers reiseplanleggere.

Det er kjent at ulike app'er for reiseplanlegging kan gi noe ulike anbefalinger om rutevalg når det kjøres buss for tog. Et eksempel på et ikke tilsiktet resultat i en reiseplanlegger kan være at Flytogets buss for tog kommer opp som et reisealternativ på strekninger der Flytoget ikke slipper på passasjerer.



Figur 6-1 Dataflyt mellom aktørene som resulterer i kundeinformasjon på ulike digitale flater. Kilde: Bane NOR

Bane NOR har satt i gang et kundeinformasjonsprogram med deltakelse fra alle jernbaneaktører. Programmet dekker syv tematiske områder med til sammen elleve separate prosjekter, og representerer til sammen et møysommelig arbeid med å fjerne hindre for at korrekte data kommer fram dit det er behov. Formålet med programmet er «å hjelpe den reisende til å foreta riktige valg». Figur 6-1 viser dataflyten som det arbeides med å optimalisere, og vises her for å illustrere kompleksiteten i denne (figuren er ikke oppdatert etter navnebyttet fra NSB til Vy).

Railsupport AS har formulert en anbefaling av ulike prinsipper alternativ transport kan planlegges etter, avhengig av den konkrete situasjonen. Disse prinsippene er i hovedsak utviklet og benyttet av Vy. De overordnet, viktigste spørsmålene å stille er:

1. Kan andre eksisterende kollektivtilbud benyttes?
2. Kan andre linjekombinasjoner og tilbud på toget vurderes?
3. Erstatt med buss det som mangler.

Railsupports notat er tatt inn i sin helhet i vedlegg 5.

## 6.2 Alternativ godstransport

Jernbanenettet i Norge kjennetegnes av at en stor del av banestrekningene er enkeltsporete «blindveier». Det er bare én kjørevei til Stavanger, Bergen og Fauske. Det vil si at hvis det er en stengning på en slik bane, så er det ingen måte å få godstog rundt stengningsstedet og fram til endeterminalen.

Ved stengninger vurderer godstogselskapene selv alternative fremføringsveier på bane, eventuelt å flytte togavganger til andre, tilgjengelige ruteleier, eller å innstille togavganger. Alle disse løsningene benyttes, avhengig av den konkrete situasjonen. Ved korte stengninger er en ofte brukt løsning for godstogselskapene å justere avgangstiden for tog slik at de kan passere sporarbeidsstedet enten like før stengningen eller like etter åpning. Ved langvarige stengninger er ikke dette en løsning som monner, og togene blir for det meste innstilt. Avtalen mellom jernbaneforetak og transportkjøperne er slik at det da faller på transportkjøperne å finne alternativ transport. Dette er i de aller fleste tilfeller å benytte veitransport, selv om det finnes eksempler på at godset er fraktet på en annen banestrekning og lastet om til sjøtransport.

Til forskjell fra persontransport på bane, hvor jernbaneforetakene så langt det er hensiktsmessig kjører tog i kombinasjon med buss for tog, vurderes løsninger som innebærer omlasting av gods mellom ulike transportmidler som lite aktuelle. Hvis for eksempel Dovrebanen er stengt nord for Hamar vurderes det ikke som en aktuell løsning å kjøre godstog til Hamar og laste om til veitransport der. Begrunnelsen er at en slik løsning vil koste mer enn å bruke veitransport på hele strekningen, at total transporttid vil være for lang, og til dels også at det ikke er noen organisasjon klar som kan stå for omlastingen.

### Markedsstørrelse og transportformenes andeler

**Kombitransportsegmentet** krever et tids- og kostnadseffektivt logistikksystem. Som nevnt foran (pkt. 2.1) er det viktig for samlasterne at produksjonen ved hver enkelt av deres terminaler og distribusjonssystem holdes i gang, og derfor å sørge for at flyten av gods opprettholdes. Ved akutte stengninger flyttes gods over til veitransport, kanskje i stor grad fordi det er løsningen som raskest lar seg mobilisere. Selv om det i prinsippet kunne la seg gjøre å etablere andre løsninger for planlagte brudd, virker det ikke som dette er vurdert seriøst, og løsningen blir i de aller fleste tilfellene veitransport.

Det er likevel noen nyanser mellom de ulike togkundene: Beskrivelsen foran passer best på samlasterne. De store vareeierne, som også er direkte kjøpere av togkapasitet, har litt større fleksibilitet, noe som delvis skyldes at de har bedre informasjon om forsyningssituasjonen hos mottaker og kan tilpasse seg denne. Videre har disse i større grad lagre ved enden av jernbanetransporten, og er derfor ikke fullt så sårbare for forsinket godsframføring. Ved planlagte

stengninger er det antagelig også enklere for disse å eventuelt bygge opp lagre i forkant av stengningene.

**I markedet for tømmertransport** er overføring av gods til veitransport i liten grad aktuelt. Løsninger ved langvarige stengninger har vært å bygge opp så store lagre ved fabrikkene som mulig, i noen grad benytte sjøtransport, kjøre tog betydelige omveier rundt bruddstedet, og i svært liten grad benytte veitransport. Også å skifte leverandør til noen som kan levere tømmer med andre transportmidler (vei eller sjø) har vært gjort.

Tømmertogene må under sommerstengningene i og rundt Oslo kjøres gjennom Sverige (Kongsvinger-Kil-Öxnared-Kornsjø) der det er kapasitetsbegrensninger på flere baner. Slike stengninger medfører vesentlig lengre framføringstider, hvilket krever mer togmateriell og bemanning. Økte transportkostnader som følge av lang sommerstengning i 2018 utgjorde for hver av industriaktørene i Østfold om lag ti millioner kroner. Slike løsninger understreker viktigheten av at stengninger og kapasitetsreduksjoner koordineres med Trafikverket i Sverige.

Som for andre næringer skal jernbaneforetakenes personell avvikle ferie i samme periode som sommerstengningene pågår, noe som gjør det mer krevende å gjennomføre transporter som øker bemanningsbehovet. Bemanningsbehovet på tog fra Hønefoss og Telemark til Østfold vil under sommerstengningene bli doblet.

**Godstogselskapene** gir generelt uttrykk for at de har store utfordringer med de lange stengningene. Østfoldbanen og Liertunnelen har vært spesielt utfordrende de siste årene:

Jernbaneforetakene er fornøyde med selve kapasitetsfordelingsprosessen, men opplever at persontrafikk prioriteres foran godstrafikk. De mener også at det kan være mange endringer i banetekniske planforutsetninger etter at denne skal være fastlagt. Dialogen kan bli enda tettere mellom partene, spesielt i denne planleggingsperioden.

**Samlasterne og vareeierne** mener, i motsetning til godstogselskapene, at få og lange stengninger er å foretrekke framfor mange korte. Ved lengre stengninger legger de om produksjonen ved at godset flyttes over til veitransport. En slik omlegging er omfattende, og krever ressurser til planlegging og organisering. For disse aktørene er det derfor å foretrekke at når et nytt system er etablert og har en tilfredsstillende regularitet og punktlighet, så benyttes dette inntil det er mulig å skifte tilbake til jernbane. Hyppig skifte fra det ene systemet til det andre er ressurskrevende og ikke ønsket.

Samlasterne har i sommerperioden én dag ekstra leveringstid til sine kunder, for selv å kunne redusere produksjonskapasiteten under ferieavviklingen. Dette medfører i noen grad at de også kan akseptere noe lengre framføringstid.

Før langhelger og høytider øker godsvolumet som skal ut til detaljhandelen. Det anses derfor som uheldig hvis stengninger planlegges til slike perioder og i forkant av høytiden. Fra et transportperspektiv er stengning i høytiden og etter denne å foretrekke.

Stengningene starter generelt for tidlig på sommeren. Det er stor trafikk ut uke 28, før denne deretter normalt faller under ferieperioden.

### Oppsummering

Det er et ulike interesser hos jernbaneforetak og samlasterne. Jernbaneforetakene er avhengig av å få utnyttet sitt materiell, og ønsker derfor å kjøre mest mulig tog. Samlasterne er mer opptatt av å utnytte produksjonskapasiteten i sine terminalsystemer, og skygger derfor unna tilbud med tvilsom punktlighet og regularitet, og er altså til en viss grad villig til å akseptere høyere transportkostnader.

Konkretisert til hvilket stengningsprinsipp som er å foretrekke ønsker jernbaneforetakene mange og korte stengninger, gjerne i helger, mens samlasterne heller vil ha én lang stengning.

### **Bane NORs tiltak for alternativ godstransport – beredskapsterminaler og -lokomotiver**

Bane NOR har siden 2013 satt i verk tiltak som skal gjøre transport av gods på bane mer forutsigbart. Tiltaket er beredskapsterminaler som kan benyttes i avvikssituasjoner over lengre tid. Det finnes i dag seks beredskapsterminaler i Norge. Disse ligger i Nesbyen, Palmafoss, Støren, Kvam, Steinkjer og Mosjøen. De ble etablert etter noen større utglidninger (Sokndal) og ras (Arna-Voss) med langvarig driftsstans i 2012 og 2013, men har vært svært lite i bruk.

Beredskapsterminalene er ment som et verktøy som kan tas i bruk for å gi næringen større fleksibilitet når det er avvik i ordinær transport. Når det ikke er avvik, benyttes disse terminalene av bl.a. skognæringen og til ordinær terminaldrift.

Ifølge jernbaneforetakene benyttes ikke beredskapsterminalene i dag. Kostnadene ved å flytte løfteutstyr til terminalene trekkes fram som for store, og avvikssituasjonen må vare over én uke for at det skal være aktuelt å ta i bruk en beredskapsterminal. Mye tyder likevel på at bruk av terminalene ikke er serøst vurdert av godstogselskapene. Beredskapsterminalene kan planlegges benyttet ved planlagte brudd av en viss varighet, men med begrenset kapasitet.

Beredskapsterminalene vil da kunne være ett av flere virkemidler i planleggingen av brudd og den samlede alternative transportplanen, som en del av Bane NOR sitt tilbud til operatørene, slik det skal presenteres etter kapasitetsfordelingsprosessen beskrevet i det reviderte Bilag VII til direktiv 2012/34/EU.

Bane NORs omtalte diesellokomotiv kan tas i bruk for å trekke godstog via alternative ruter som ikke er elektrifisert, eller trekke elektriske tog gjennom arbeidssted uten kjørestrøm. For eksempel kan diesellokomotiver tas i bruk for å få frem gods via Rørosbanen ved avvik på Dovrebanen. Beredskapslokomotivene kan også brukes til rene serviceoppdrag når det ikke er avvikssituasjoner hvor de er i bruk, som for eksempel ekstra trekkraft eller i andre tilfeller hvor det er behov for å bruke et ekstra lokomotiv.

Jernbaneforskriften § 9 beskriver blant annet prioriteringskriterier mellom togprodukter ved overbelastet infrastruktur. Offentlig kjøpt persontrafikk skal prioriteres foran godstrafikk. En strekning som er delvis stengt på grunn av sporarbeid kan oppfattes som midlertidig overbelastet. Dette gjelder også mulige omkjøringsruter for godstog. Forskriften åpner imidlertid for at infrastrukturforvalter kan tildele ruteleier etter en annen prioriteringsrekkefølge hvis transporttjenesten har vesentlig større betydning for samfunnet enn andre tjenester som derved utelukkes. Dette innebærer for eksempel at godstog som er omdirigert fra Dovrebanen til Rørosbanen kan prioriteres foran ordinære persontog på denne banen.

## 7 Mål, resultatstyring, avtaleoppfølging og insitamenter

Transporttilbudet med tog fremkommer i et samvirke mellom flere aktører. Jernbanedirektoratet har avtaler med Bane NOR om utvikling og drift av infrastrukturen, og har avtaler med jernbaneforetak om offentlig kjøp av persontransport. Jernbaneforetakene har avtaler med Bane NOR om tilgang til det nasjonale jernbanenettet.

I alle disse avtalene inngår rapporterings- og insitamentsordninger som har som formål et best mulig togtilbud til kundene. Slike ordninger kan være med på å påvirke aktørenes prioriteringer ved avvik.

### 7.1 Avtaleoppfølging persontrafikkoperatører

Jernbanedirektoratet inngår flerårige avtaler med hvert persontogselskap. Hensikten med avtalene er å sikre utførelse av persontransport med tog. Målet med dette er å utnytte togets egenskaper i samspill med andre transportformer, for å dekke befolkningens og næringslivets transportbehov. Togtilbudet skal bidra til å nå nullvekstmålet for personbiltransporten i og rundt de store byene.

Gjennom avtalene er jernbaneforetakene forpliktet til å sette opp alternativ transport ved driftsforstyrrelser. Det alternative transporttilbudet kan avvike fra eksisterende togtilbud, det kreves ikke at enhver stasjon betjenes eller at enhver togavgang erstattes. Det alternative transporttilbudet kan derfor utformes slik det er hensiktsmessig, med andre stoppested, avgangstidspunkt og frekvens. Kapasiteten kan også skaleres etter faktisk etterspørsel og erfaringer i avviksperioden. Jernbaneforetakene skal holde seg orientert om andre, eksisterende transporttilbud og samarbeide med andre transportører om et helhetlig tilbud til de reisende.

Det er avtalesfestet at ved planlagte stengninger betaler Bane NOR 80 % av de faktiske kostnadene til buss- og taxitransport som er direkte knyttet til stengningen.

Jernbaneforetakene rapporterer til Jernbanedirektoratet på blant annet følgende indikatorer (indikatorer merket med \* rapporteres pr. togprodukt):

Punktlighet	Avvikshåndtering
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regularitet i prosent, etter operatør ansvarlig eller ikke *</li> <li>• Antall annonserte avganger *</li> <li>• Antall innstillinger operatøren ikke har ansvaret for *</li> <li>• Antall mulig kjørte avganger *</li> <li>• Antall innstillinger operatøren har ansvar for</li> <li>• Netto antall kjørte avganger</li> <li>• Antall avganger det settes inn alternativ transport for</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omfang av innstilt produksjon *</li> <li>• Tilbudte bussavganger, setekilometer buss og busskilometer, fordelt på planlagt og ikke-planlagte avvik</li> </ul>

Jernbaneforetakene er gjennom avtalen også pålagt å gjennomføre undersøkelser av kundetilfredshet minst to ganger årlig. Undersøkelsene skal måle tilfredshet på en rekke områder, herunder informasjon gitt ved avvik, og buss for tog.

### 7.2 Avtale mellom jernbaneforetak og Bane NOR

Hvert jernbaneforetak inngår en avtale med Bane NOR om sportilgang og bruk av tjenester (kalt AST). Avtalen skal bidra til god driftsstabilitet og konkurransekraft for jernbanen, sikker, rasjonell og

effektiv trafikkavvikling, ivaretagelse av miljøhensyn, samt effektiv utnyttelse av kapasiteten på jernbanenetet. Det er også et formål at AST skal gi partene insentiver til å oppnå og ivareta disse målsetningene og hensynene.

AST regulerer partenes rettigheter og forpliktelser knyttet til jernbaneforetakets bruk av de tjenestene Bane NOR til enhver tid tilbyr. Av avtalen framgår det at Bane NOR har rett til å innføre restriksjoner ved planlagte vedlikeholds-, visitasjons- og infrastrukturarbeider som på forhånd er innarbeidet i kapasitetsfordelingsprosessen.

Som del av avtalen er en ytelsesordning som baserer seg på at det mellom Bane NOR og jernbaneforetakene (både persontog og godstog) gjelder en gjensidig forpliktelse til henholdsvis å levere og å benytte tildelte ruteleier uten:

- For godstog og persontog å forårsake forsinkelser.
- For persontog å forårsake innstillinger.

Hovedinnholdet i ytelsesordningen er at både forsinkelser og innstillinger utløser krav om kompensasjon eller avgiftsplikt for jernbaneforetakene, avhengig av hvem eller hva som er årsak til uregelmessigheter. Hvis Bane NOR forårsaker forsinkelser blir jernbaneforetak som blir rammet kompensert, og omvendt.

### 7.3 Avtaler mellom Jernbanedirektoratet og Bane NOR

Jernbanedirektoratet og Bane NOR har inngått en rekke leveranseavtaler. Leveranseavtalen K01 inneholder indikatorer med og uten måltall som anvendes i Jernbanedirektoratets oppfølging av Bane NOR. Dagens indikatorer er slik innrettet at togreisende kan oppleve full stans i trafikken, samtidig som indikatorene viser full måloppnåelse.

I sum måler dagens indikatorer antall forsinkelser, innstillinger og størrelsen på forsinkelser hver for seg, og det er vanskelig å vite sammenhengen mellom disse. Det er ingen enkel måte å finne ut av hvor stor del av togene som gikk i henhold til ruteplan. Tog som ble innstilt som følge av planlagte arbeider utgjorde ifølge Bane NOR 8,2 % av alle planlagte tog i 2018.

Dagens indikatorer måler ikke innstillinger på grunn av planlagte arbeider. De overordnede målene tar heller ikke hensyn til antall passasjerer på togene, selv om man i tillegg til det overordnede punktlighetsmålet har en indikator for rushtid. Dette kan sies å være en forenklet erstatning, i mangel av andre alternativer.

Måten oppetiden er definert gir isolert sett insentiv til å øke antallet innstillinger, da et innstilt tog kun skaper togtimer og ingen forsinkelsestimer. Ved planlagt vedlikeholdsarbeid kan tog erstattes med buss som i hovedsak vil løse de reisendes transportbehov, men ikke på samme tilfredsstillende måte som om togene gikk i rute. Overordnet er det derfor ønskelig å unngå at stengningene varer lengre enn strengt tatt nødvendig. Dette kan tenkes kompensert ved å etablere en ny indikator, i tillegg til den eksisterende indikatoren Oppetid, som bedre definerer infrastrukturens faktiske tilgjengelighet, uavhengig av om det er etablert alternative transportløsninger som kompenserer for infrastrukturens manglende tilgjengelighet. (Man bør dog unngå å etablere for mange indikatorer.)

**Oppetid** for Bane NOR inkluderer forsinkelsestimer som er registrert med andre årsaker enn planlagt stengning, og tar derfor kun hensyn til forsinkelsesårsaker som anses for å være direkte relatert til infrastrukturens tekniske tilstand.

$$\text{Oppetid (\%)} = \frac{(\text{Ant. planlagte togtimer} - \text{Ant. forsinkelsestimer}) \times 100}{\text{Ant. planlagte togtimer}}$$

**Punktlighet** er primærmål for jernbanesektorens ytelse, og er definert som prosentandel i rute til endestasjonen (i tillegg til at de også måles på Oslo S dersom togene stopper der). Beregning av punktlighet skjer med utgangspunkt i formelen under.

$$\text{Punktlighet (\%)} = \frac{(\text{Ant. planlagte tog} - \text{Ant. forsinkede tog}) * 100}{\text{Ant. planlagte tog}}$$

Punktlighet avhenger av flere faktorer enn kjøreveiens evne til å opprettholde kapasitet: Avgangspunktligheten påvirkes i hovedsak av togselskapenes evne til presis avgang.

Planlagte innstilte tog, som vil være tilfelle ved en banestengning, inngår ikke i beregningen av punktlighet, noe som isolert sett gir et insitament til å innstille flest mulig tog. I hvert fall vil det være mindre risiko for en lav måloppnåelse på punktlighets-indikatoren hvis man planlegger med å innstille avganger som er i en risikosone på slutten av et sporarbeid.

**Regularitet** måles kun på persontog som prosentandel persontog kjørt, og er således et mål for å følge opp antall innstillinger. Det skiller ikke på om toget er innstilt hele veien eller kun deler av ruten. Innstillinger som følge av planlagt vedlikehold eller stengninger er ekskludert fra beregningen.

$$\text{Regularitet (\%)} = \frac{(\text{Ant. planlagte persontog} - \text{Ant. innstilte persontog}) * 100}{\text{Ant. planlagte persontog}}$$

Dette er også, isolert sett, et insitament til å innstille flest mulig tog.

Planlagte innstilte tog, som vil være tilfelle ved en banestengning, inngår ikke i beregningen av punktlighet, noe som isolert sett gir et insitament til å innstille flest mulig tog. I hvert fall vil det være mindre risiko for en lav måloppnåelse på punktlighets-indikatoren hvis man planlegger med å innstille avganger som er i en risikosone på slutten av et sporarbeid.

Slik indikatoren for regularitet og oppetid beregnes vil ikke planlagte innstillinger påvirke resultatet til Bane NOR. Isolert sett vil det i forbindelse med planlagte arbeider på sporet lønne seg for Bane NOR å legge på en buffer når innstillinger planlegges. Dette vil ha som effekt å øke sannsynligheten for at en forsinkelse i sporarbeidene vil kunne håndteres innenfor planlagte innstillinger, og å redusere sannsynligheten for at tog plutselig må innstilles.

### 7.3.1 PRIME

Bane NOR er medlem av PRIME (Platform of Rail Infrastructure Managers in Europe) som har som formål "the implementation of the Single European Rail Area, better deployment of European Rail Traffic Management System (ERTMS), performance benchmarking and exchange of best practice amongst infrastructure managers".

PRIME produserer årlig en rapport som viser hvordan den enkelte infrastrukturforvalter scorer på en lang rekke indikatorer. To av indikatoren er henholdsvis

- planned possessions (planlagte stengninger, indikator nr. 43)
- possessions utilized (utnyttelse av stengninger, indikator nr. 44)

Indikatoren er definert som:

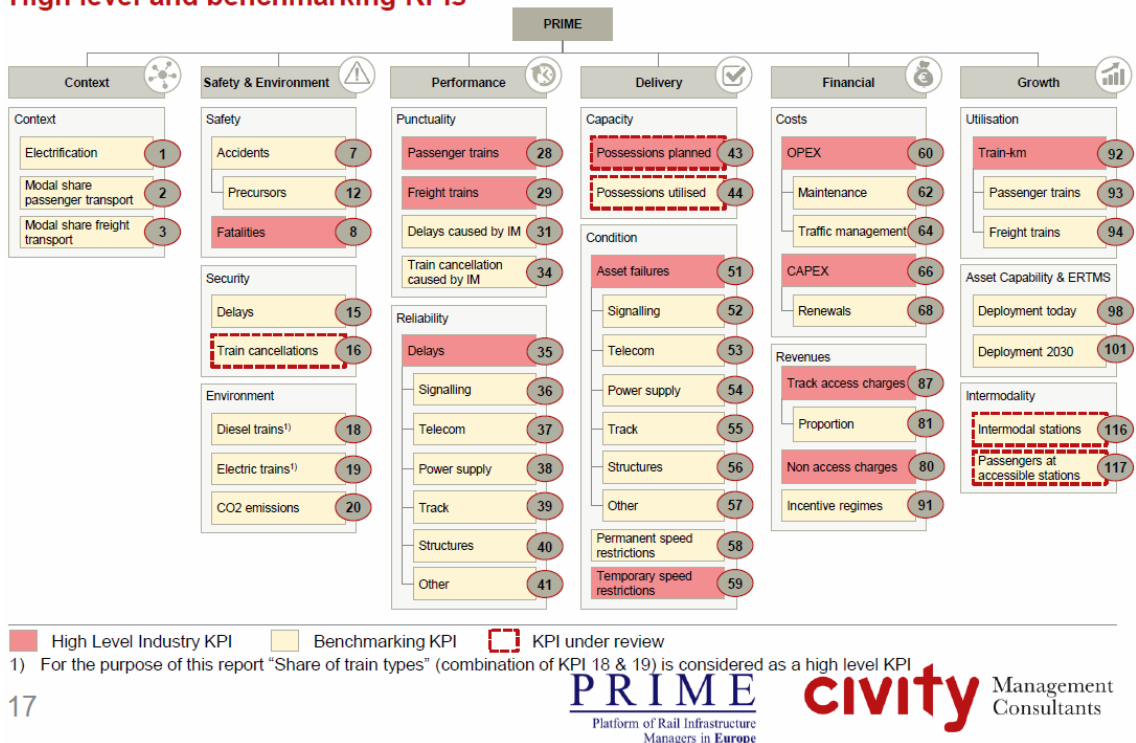
**Planned possessions** Percentage of a network's available main track-kmdays which are planned to be blocked possessions for IMs activities included in the yearly timetable, including maintenance, enhancement and renewals. This is calculated as the sum of all the possessions' main track-km-days divided by the product of the total networks main track-km and the 365 days in a year. A possession's main track-km-days are its main track-km planned for IMs activities (km) multiplied with its duration in days (t).  $(\sum km * t) / (\text{main track-km} * 365)$ . An alternative and simplified way to calculate this KPI is to use the planned average duration per possession instead.  $t_{avg} * (\sum km) / (\text{main track-km} * 365)$ . At some IMs the value for planned possessions could be taken from the Network Statement.

**Possessions utilized** Percentage of planned possessions for IMs activities included in the yearly timetable, including maintenance, enhancement and renewals which are executed; This is calculated as the sum of all the possessions' main track-km-days actually used divided by the sum of all the possessions' main track-km-days planned.

Disse indikatorene kunne gitt et interessant europeisk perspektiv på om Bane NOR stenger banestrekninger i større eller mindre grad enn andre infrastrukturforvaltere, hvis det hadde eksistert data for dem. Begge indikatorene har status som «under review», og det er ikke mulig å få indikatorverdier på disse (Civity, 2020).

I et pågående arbeid i Jernbanedirektoratet vurderes det om det er behov for å gjøre endringer i indikatorer og måltall (MålSank-prosjektet). Her vil det kunne videreutvikles oppfølgingsparametre for å gi bedre insentiver til å redusere stengningsperioder. Indikatorer for måling av planlagte innstillinger og indikatorene PRIME KPI 43 og 44 bør innføres så raskt som mulig.

## High level and benchmarking KPIs



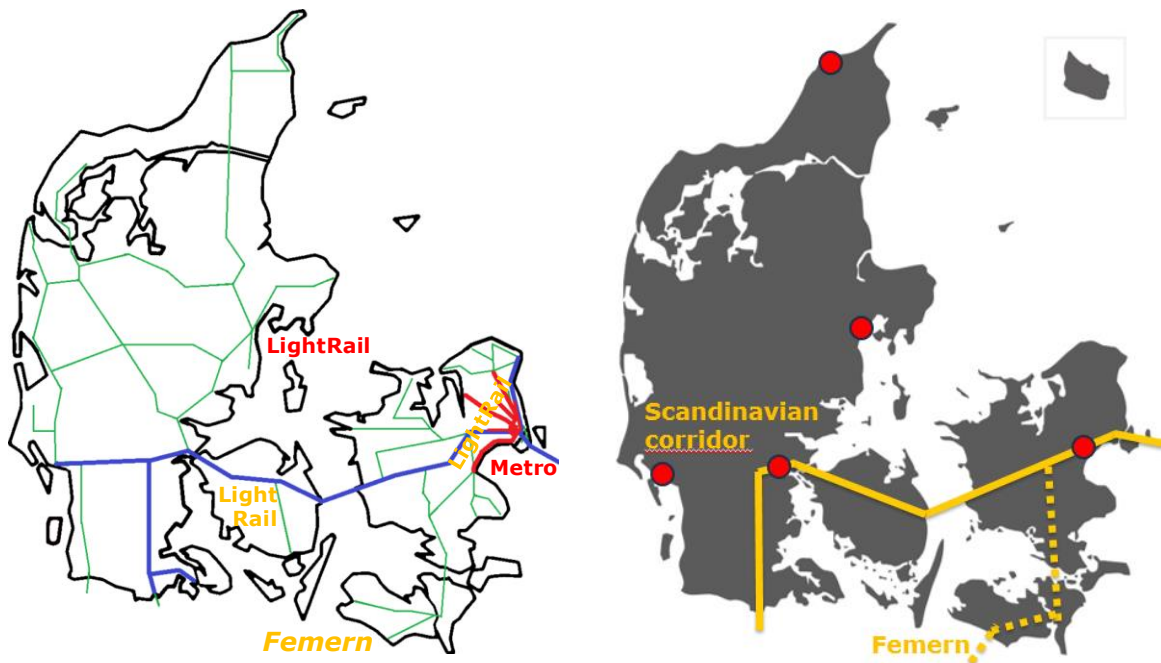
Figur 7-1 Bilde fra PRIME Benchmarking Report 2017.

## 8 Erfaringer fra andre infrastrukturforvaltninger

### 8.1 Besøk hos Danmark og Sverige

I desember 2019 og januar 2020 besøkte representanter fra Jernbanedirektoratet og Bane NOR infrastrukturforvalterne Banedanmark og Trafikverket for erfaringsutveksling.

Danmark har for det meste dobbeltspor og det finnes noen omkjøringsmuligheter dersom baner stenges, fremstilt i Figur 8-1 (venstre bilde). For godstog er Danmark et viktig transittland. Godstogene mellom Tyskland og Sverige kjører via Jylland og Fyn over Storebælt og Øresund. På deler av denne strekningen er det ikke omkjøringsmuligheter, og Banedanmark stenger ikke mer enn totalt 10 dager pr. år på denne relasjonen (høyre bilde). Klimaet er mildt hele året og Banedanmark har muligheten til å utføre arbeider hele vinteren.



Figur 8-1 Til venstre vises jernbaner i Danmark. Til høyre vises godskorridoren (heltrukken gul linje) gjennom Danmark. Femern, med gulstiplet linje, planlegges som godskorridor. Kilde: Banedanmark

Sverige har en blanding av dobbelt- og enkeltspor. Det finnes omkjøringsmuligheter. Klimaet er tilsvarende som i Norge. Det norske jernbanenettet består i hovedsak av enkeltspor og det finnes få omkjøringsmuligheter. Dette begrenser muligheten til delvis stengning av banen.

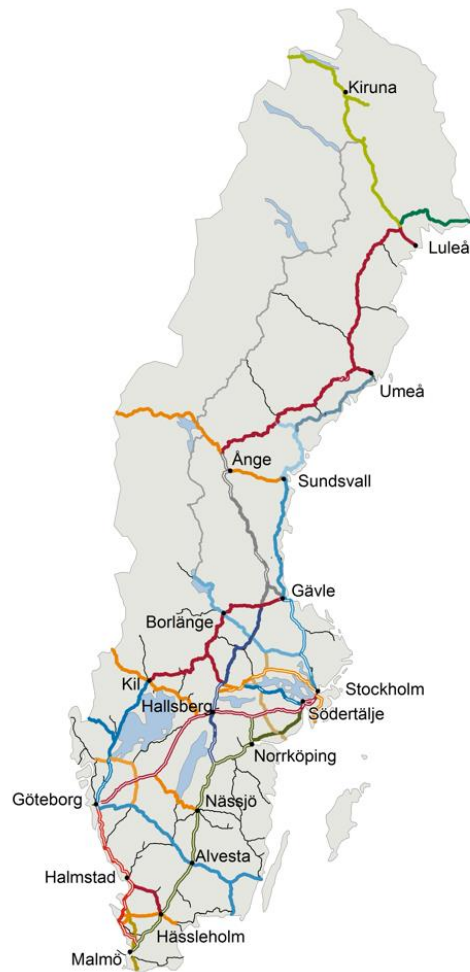
Omkjøringsmuligheter, andel dobbeltspor og klima er viktige forutsetninger for valget av stengningsprinsipp (totalstengning eller delvis stengning).

Hovedprinsippet til Banedanmark er å totalstenge så lite som mulig og la trafikken gå parallelt i nabosporet. Kapasiteten til et enkeltspor er mye lavere enn kapasiteten til et dobbeltspor. For å kompensere kapasitetstapet, benyttes det lengre togsett, lengre kjøretider og omkjøringer. Ulempen er at anleggsarbeidene kan vare mye lengre, sammenlignet med en totalstengning.

En grovkornet samfunnsøkonomisk analyse utført av Banedanmark viste at en langvarig totalstengning ga høyest nytteverdi, sammenlignet med en kortere totalstengning etterfulgt av en periode med delvis stengning. Lavest nytte hadde alternativet med kun delvis stengning. Analysen fikk ikke frem de negative konsekvensene en lang totalstengning har for operatørene og kundene. Langvarige totalstengninger medfører bortfall av markedet, og godstrafikken er mest sårbar. På grunn av risikoen for bortfall av godstrafikken, har Banedanmark besluttet at korridoren som håndterer godstog ikke totalstenges lengre enn én uke.

Banedanmark, Trafikverket og Bane NOR planlegger og gjennomfører stengningene etter de samme prinsippene. Banedanmark og Trafikverket starter planleggingen henholdsvis 30 og 68 måneder før stengningen starter, (X-30, henholdsvis X-68). Dette er 18 måneder senere, henholdsvis 20 måneder tidligere, enn Bane NOR.

Banedanmark har utarbeidet «sperrekort» (strekningsskart) for hver bane som benyttes ved planlegging og prosjektering. Strekningskartet skal være et hjelpeverktøy for planleggeren. Det gir blant annet informasjon om strekningens kategori, standard, type trafikk som kjører, prioritet mellom togtypene og andre forhold som bør vurderes ved stengning.



Figur 8-2 Jernbaner i Sverige. Kilde: Trafikverket

Alle de tre infrastrukturforvalterne planlegger med utførelse av de største stengningene i påsken, pinsen og sommerferien, fordi antall reisende da er lavest. Alle utfører jevnlig studier av markedet og arbeider med kontinuerlige forbedringer av alternativ transport.

I Danmark har jernbaneforetaket DSB hatt suksess med en ordning der kunden kan kjøpe månedskort for to måneder, og få en måned gratis etter bruddet. Dette har vært et viktig bidrag for å holde på kundene.

Banedanmark og Trafikverket er i gang med implementeringen av det reviderte Bilag VII til direktiv 2012/34/EU. Trafikverket har allerede gjort sine første erfaringer til punkt 16 i Bilag VII. Bilaget sier her at ved store og langvarige stengninger skal det utredes minst to alternative løsninger for trafikkavviklingen i stengeperioden. Formålet med bilaget er å gi informasjon på et tidlig stadium og skape grunnlag for en god dialog med operatørene om konsekvenser stengningen vil ha. Tydelige forutsetninger gjør at både prosjektene og operatørene er kjent med rammebetingelsene.

Direktivet tar ikke stilling til hvilke metoder som skal benyttes i utredningen. Trafikverket tillemper en samfunnsøkonomisk prioritering mellom togprodukter i perioder med redusert kapasitet. Operatørene gir uttrykk for at de opplever at slik samfunnsøkonomisk prioritering ikke nødvendigvis sammenfaller med deres bedriftsøkonomiske prioriteringer. Dette kan skyldes forhold i deres produksjonsopplegg som ikke fanges opp av samfunnsøkonomiske metoder. Trafikverket understreker at modellen kun er for å skille mellom alternativene. De bedriftsøkonomiske tallene i

modellen er overordnede verdier og vil ikke stemme med virkeligheten. Modellen er nyutviklet og vil kunne justeres.

Den største forskjellen, som har stor konsekvens for stengningens varighet, antas å være tiden som brukes ved kontroll av signal- og stillverkssystemene.

Banedanmark og Trafikverket benytter kortere tid ved kontroller av signalsystem enn det Bane NOR gjør. Banedanmark har teknisk verifisering av tegninger på høyt nivå. De tar signalanlegg raskt i bruk. Trafikverket kontrollerer signalanlegget fra skrivebordet (programvare) og det stilles ikke krav til testkjøring av alle togveger. Trafikverket tar stikkprøver av togveger. Trafikverket trenger kortere sporbrudd for sluttkontroll av signalanlegg etter arbeid. Derfor er ikke sluttkontroll tidskritisk for prosjektene og det blir mindre behov for telefonkjøring. Trafikverket praktiserer ikke telefonkjøring. Banedanmark benytter togekspeditører for å slippe tog gjennom arbeidssteder.

## 8.2 Supplerende informasjon om Storbritannia

Office of Rail Regulation gjorde i 2012 en studie og vurdering av planlagte stengninger i Storbritannia. Formålet var å vurdere hvor effektiv infrastrukturforvalteren Network Rail var i å utnytte planlagte stengninger, sett i forhold til andre infrastrukturforvaltere (betegnet som Comparator organisations).

Studien kan nå være noe gammel. Noen punkter tas med her fordi de belyser kjente problemstillinger, ikke fordi det er spesiell grunn til å anta at dette i dag er læringspunkter også for Bane NOR (slik de antagelig var det for åtte år siden for Network Rail).

Studien fant at Network Rail hadde forholdsmessig høyere kostnader enn forvalterne det ble sammenlignet med, og at sistnevnte i vesentlig større grad hadde prosedyrer for standardisert vedlikehold og fornyingsoppgaver, optimalisert for å utnytte «hvite tider» og utformet slik at det i større grad (enn i Storbritannia) var mulig å slippe den viktigste togtrafikken gjennom arbeidsstedet:

*«As noted above, the most-successful Comparator organisations are those that have robust safety and operational processes for regular service train operation alongside worksites on key routes. This is judged to be a vital component of a programme of continuing reduction in the net cost of engineering works on the UK's radial network, where limited opportunities for alternative routing of services put Engineering Access in direct opposition to commercial opportunities.»*

Det kommenteres også om kontraktstrategi at det kan være gevinster å hente på å inngå partnerskap-avtaler med entreprenører:

*«At present, the work delivery bodies, whether internal or external contractors, are involved by Network Rail at a relatively late stage in the process, with significantly more shortterm "tendering" of work than in Comparator organisations, apparently in the interests of minimising unit rates. This has multiple negative outcomes, including:*

- *Endemic late reworking of plans, with contractors requesting changes as they come on board,*
- *Multiple interfaces requiring coordination and replanning sometimes until a few hours before work starts,*
- *Loss of "learning" between jobs, as frequent changes of contract and employment of casual labour to minimise first cost loses continuity over time.»*

*«Most Comparators studies involve their contractors (or inhouse work delivery units) at a much earlier stage in the process, working with a smaller number of specialist organisations to tackle the issues raised above and drive down overall costs of the process whilst improving quality.»*

I Storbritannia har man utført intervjuundersøkelser av de reisende i stengningsperiodene. Målet var å kartlegge hvilke medier de reisende ønsket at informasjonen tilknyttet stengning ble formidlet gjennom og hvilken informasjon de reisende hadde behov for. (Transport Focus, div. utg.)

Resultatene ligner mye på resultatene fra intervjuundersøkelsen utført av Opinion (kapittel 3.3). De vektlegger at informasjonen må skreddersys til kundegruppen og at valg av kommunikasjonskanal vil variere avhengig av kundegruppen. For eksempel er det viktig å sortere informasjonen slik at kunden på enklest mulig måte får opplysninger om hvilke konsekvenser stengningen har for reisen, mens mindre viktig informasjon kan bli valgfri lesning for kunden.

Tilbakemeldingene fra kundene ble omsatt og tiltakene gjennomført. Nye intervjuundersøkelser viste at kundetilfredsheten hadde steget, og eventuelle nye tiltak ble iverksatt. Dette viser at repeterende analyser av kundetilfredshet gir mulighet til en kontinuerlig forbedringsprosess.

### 8.3 Ruter – planlegging og organisering av alternativ transport

Det er etablert samarbeid mellom jernbaneforetakene, Bane NOR, Ruter og Statens vegvesen m.fl. for koordinering av avvik og samarbeid om alternativ transport (se omtale av Koordineringsforum for trafikkavvikling i Oslo-området i punkt 6.1.2).

For eksempel er det p.t. en avtale mellom Vy og Ruter om at Ruters busser betjener stasjonene på strekningen Kolbotn–Nordstrand med alternativ transport ved planlagte stengninger på lokaltoglinje L2 til Ski. Dette skjer gjennom forsterkninger av det eksisterende rutenettet, samt to nye ruter. Også for L21 til Moss dekkes Son/Sonsveien ved forlengelse av eksisterende ruterlinje 541 ved planlagte stengninger. Vy dekker Ruters merkostnader til dette, og erfaringene med denne løsningen er gode.

Ved tiltak på T-bane eller trikkelinjer som krever stenging, er det mest vanlig at initiativet kommer fra Infrastrukturenheten (IE) i Sporveien som har ansvaret for bygging og vedlikehold. T-banen har kort driftsstans på ca 2,5 timer hver natt i normaldrift. Arbeid som krever lengre stengetid forsøkes lagt til helg, påske eller sommerferie (uke 27 t.om. 32). Ruter har merket tendens mot økende reiseaktivitet i hele juni, slik at en forsøker å begrense avviksperioden til juli. «Sommeren» er neddefinert fra seks til fem uker, og Ruter vil definere den til fire uker i kommende bussanbud.

En forsøker å kjøre mest mulig T-bane/trikk i avviksperioder. Det er flere muligheter for drift i anleggsperioden for trikk enn for T-bane, blant annet er det enklere å legge klatreveksel, midlertidige enkeltsporstreknings og omlegging av traseer.

Ved planlegging av arbeid som krever stenging av en strekning på T-bane- eller trikkenettet, involverer Ruter ledelsen for de ulike områdene for ruteplanlegging (indre by, sør, nordøst og vest) i vurdering av konsekvenser og mulige tiltak. Det vurderes blant annet hvor mye T-bane/trikk som kan kjøres, hvor en kan vende vognene, omfang av eventuelle busserstatninger og hvor bussene kan kjøre. Det gjennomføres befaringer og gjøres anslag på hvor mange som vil finne veien til andre transportmidler. Aktuelle alternativer er erstatningsbuss, ordinært tilbud og kanskje sykkel og gange (særlig sentrum og ved korte avstander).

Det brukes faglig skjønn basert på inngående kjennskap til reisestrømmer og eksisterende kollektivtilbud og erfaringer fra tidligere avvikshåndteringer. Generelt er det lite erfaringstall for hvor mange som faktisk velger erstatningstilbud og hvor mange som bruker buss for tog. En får raskt tilbakemeldinger når det er for lite kapasitet, men ikke om det er overkapasitet. I osloområdet finner mange alternativ transport på egen hånd, for eksempel tok mange toget L1 mellom sentrum og Bryn da T-banen stengte mellom Tøyen og Brynseng i august 2019.

Det er dialog med trikk og T-bane for å bli enige om løsninger. En må være tidlig ute for å skaffe erstatningsbusser. Busstype har stor betydning for hvor rask på- og avstigning skjer. Det er viktig å ta hensyn til dette ved planlegging og bestilling av alternativ transport.

Noen stasjoner er vanskelig tilgjengelige med buss. Et eksempel er Godlia som ikke kan betjenes med vanlig buss. Det tas hensyn til dette når buss for bane planlegges, Ruter har for eksempel valgt omstigning på Oppsal hvor det er kort avstand mellom stasjon og en holdeplass for nattbuss som

også brukes til avvikstrafikk. For linje 1 Holmenkollbanen planlegges det nå permanente, midlertidige holdeplasser for buss for bane.

I planleggingen av transporttilbud i perioder med stengt banestrekning bestreber Ruter seg på:

- Å unngå å flytte på avganger som har korrespondanse-
- Å flytte avganger til senere avgangstid framfor å flytte avganger fram i tid, av hensyn til faste brukere som ikke bruker sanntidsinformasjon. Det gir kortere ventetid-
- Å forsterke eller forlenge eksisterende busstilbud. For eksempel ekspressbuss til Mortensrud da Østsjøbanen ble oppgradert-
- Å unngå dobbelt-omstigninger (bane-buss-bane), selv om dette kan aksepteres i noen tilfeller. Dette blir i så fall supplert med direktebusser (for eksempel 71X Bjørndal-sentrum hele driftsdøgnet når banen er stengt mellom Oppsal og Tøyen).
- Å gi informasjon til kunder om stengning og alternative transportmuligheter.

Ruter har redaktørrollen og bruker mange ulike informasjonskanaler for å få ut informasjon til brukerne. Arbeidsgangen i vurderingen av behov for informasjon ved avvik er:

- Vurdere målgrupper: Er trekningen preget av hyppig reisende eller turister (som for eksempel på linje 12 Frognerparken eller Holmenkollbanen).
- Avklare hvor og når det er behov for informasjon og ansvarsfordeling.
- Varsler fullt ut en uke før stengning. Ved store avvik må varsling ha startet en god stund tidligere, tilpasset ferier. For eksempel ble brudd i august varslet før sommerferien, slik at folk var forberedt før ferien på at det er avvik når de kommer tilbake etter ferie.
- Kundeveiledere leies inn ved reelt behov, viktig at de kan gi god og riktig informasjon.
- Bruke sanntidsinformasjon på plattform, i Ruter-appen og over høyttalere.
- Engelskspråklig informasjon innenfor Ring 3 og steder med mange turister eller utenlandske arbeidstakere.
- Annonser på digitale og analoge medier.
- Ved noe lenger varighet oppdatere rutekartene på holdeplasser og ombord.
- Trenger sterke virkemidler for å vekke oppmerksomhet (plakater, bukker og sperrebånd)
- Informasjon oversendes til Funksjonshemmedes Fellesorganisasjon med flere, tilbys spesialtransport ved behov.

Ruter følger opp med undersøkelser om hvor og hvordan trafikanter opplever informasjonen gitt i forbindelse med avvikshåndtering, med fokus på informasjonen, ikke på selve tilbudet. Viktige suksesskriterier for god avvikshåndtering er blant annet at informasjonstiltak må gjennomføres som planlagt, at endring i kjøremønster og frekvens ikke må skje når avviket er i gang og at skiltekassene er riktige.

Ruters informasjons og samordningssentral (IOSS) har en viktig rolle i å følge opp gjennomføringen av trafikken til daglig og spesielt ved avvik – både planlagte og ikke planlagte. Herfra overvåkes trafikken og ved behov settes inn ekstra busser, flere plakater med videre. IOSS har et tett samarbeid med vegtrafikksentralen, og Ruter planlegger å gjøre sentralen døgnåpen.

## 9 Vurdering av alternative løsninger

I kapittel 9.1 oppsummeres forbedringstiltak som framkom i et idéseminar arrangert av Jernbanedirektoratet i 2019. I kapittel 9.2 drøftes eksempler på tiltak.

### 9.1 Innspill fra idéseminar om sporbrudd

I desember 2019 ble det arrangert et idéseminar hvor deltakerne skulle vurdere andre metoder for planlegging og gjennomføring av infrastrukturprosjekter for å redusere stengeperioder og for å fremføre tog i stengeperioden. Deretter ble andre måter å løse alternativ gods- og persontransport vurdert. På idéseminaret deltok interessenter fra persontrafikken og fra infrastrukturforvaltningen.

Under følger en liste over noen av hovedpunktene fra idéseminaret.

#### Tiltak for å redusere stengeperioder gjennom planlegging og prosjektering:

- Mer trafikkkompetanse inn i planleggingen av infrastruktur.
- Etablering av ekspertgruppe på sporbrudd for gjennomgang av plandokumenter.
- Bedre koordinering av vedlikeholdsplanleggingen og utbyggingsprosjektene.
- Etablering av kunnskapsdatabase for utbyggingsprosjekter.

#### Tiltak for å etablere ruteleier i stengeperioder:

- Tidligere involvering av operatørene.
- Vurdere trafikkreglene med hensyn på kjøring av tog gjennom arbeidssted.
- Etablere en ressursgruppe som kan styre togtrafikken manuelt i anleggsfaser.
- Daglig fremdriftsmøte mellom byggherre og entreprenør.

#### Tiltak for forbedringer alternativ transport:

- Etablering av koordineringsforum for operatører og Bane NOR.
- Tilpasse alternativ transport til ulike kundegrupper.
- Sikre at alternativ transport får korrespondanse med toget videre.

### 9.2 Vurdering av alternative løsninger

Forbedringstiltak som ble foreslått gjennom idéseminaret og som er identifisert gjennom arbeidet med dette prosjektet er under inndelt og vurdert i fire kategorier:

- Begrense sporbruddets varighet
- Begrense konsekvensene for togtrafikken i stengningsperioden
- Forbedre alternativ transport for gods- og persontrafikk
- Forbedre informasjon til kundene

#### 9.2.1 Begrense sporbruddets varighet i tid

Dersom stengeperioden reduseres, vil summen av ulempene som påføres jernbanens kunder i anleggsperioden også bli mindre.

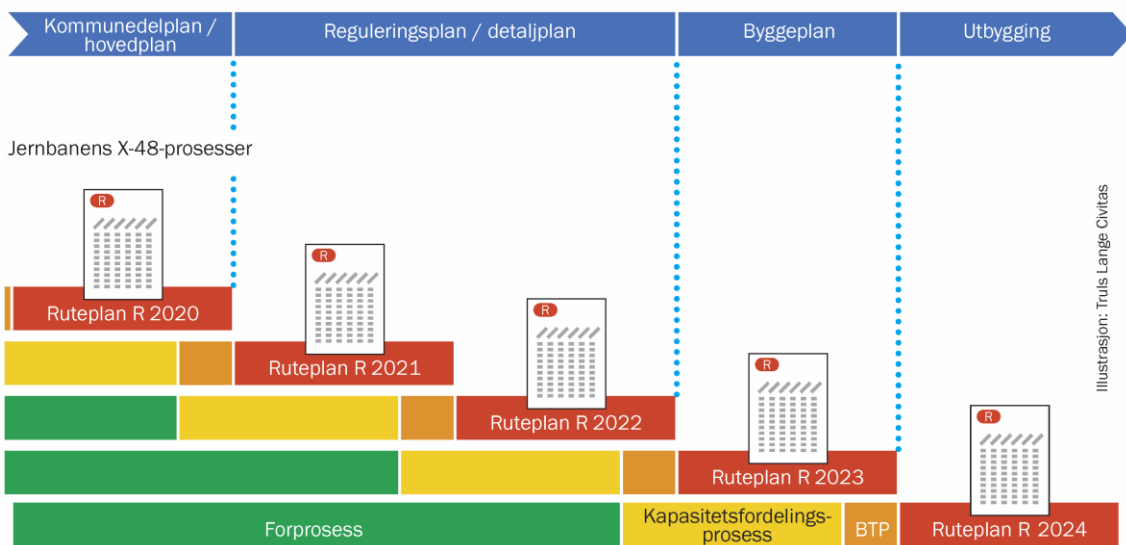
#### Forankring i ledelsen

Planer for sporbrudd må være forankret i ledelsen. Behandling av prosjekter og planforslag på ledelsesnivå må konkret beskrive hvilke konsekvenser prosjektet vil ha for trafikken i anleggsperioden, herunder antall passasjerer og godsmengde som påvirkes under sporbrudd. Det skal redegjøres for om det finnes flere måter å gjennomføre sporbruddene på, og det må begrunnes hvorfor foreslått innretning er valgt. I vurderingen skal hensynet til å minimere transportulempene for reisende og gods veie tungt. Dersom flere prosjekter har motstridende interesser, må alternativene fremlegges, slik at ledelsen kan beslutte hvilke(t) prosjekt som har høyest prioritet.

### Involvering av trafikkompetanse

Involvering av trafikkompetanse i tidlige planfaser (hovedplan) er viktig. Tidlig involvering bidrar til å sikre at hensyn til trafikkgjennomføring i anleggsfasene blir tilstrekkelig ivarettatt og analysert som grunnlag for tekniske løsninger. Planprosess for infrastrukturprosjekter løper parallelt med ruteplanprosessen, se Figur 9-1. Det vil si at det ofte er hovedplanen som er grunnlaget for de første innmeldingene i X-48-prosessen. Hovedtrekk i anleggsgjennomføring og derved behov for sporbrudd må derfor være avklart allerede ved valg av prinsippløsninger i hovedplanfasen.

Arealplan- og utbyggingsprosess



Illustrasjon: Truls Lange Civitas

Figur 9-1 Prosess for innmelding – inn i tidligfasene. III: Truls Lange, Civitas.

Involvering av trafikkompetanse i tidlige planfaser krever at prosjektledere og prosjektmedarbeidere har en viss kompetanse og erfaring med gjennomføring av togtrafikk i anleggsperiodene. Involveringen kan styrkes med fagpersoner fra ruteplankontoret eller kapasitetsplanleggere. Fokuset er på å finne løsninger som i størst mulig grad minimerer ulempene for de reisende og godstransporten, ofte ved å muliggjøre togtrafikk i anleggsperioden. Man kan være kreativ på å finne løsninger innenfor regelverket, og om nødvendig utfordre regelverket for å redusere ulempene for kunden (innenfor hva som er sikkerhetsmessig akseptabelt; bruk av risikoanalyser).

Figur 9-2 illustrerer som eksempel to alternative oppgraderinger av en linjestrekning. I figuren er dagens linje blå, og det er tegnet inn to alternativer linjer for en oppgradert bane. Alternativet som er illustrert med rød stiplet strek vil innebære betydelig mer forstyrrelser av trafikken i anleggsperioden

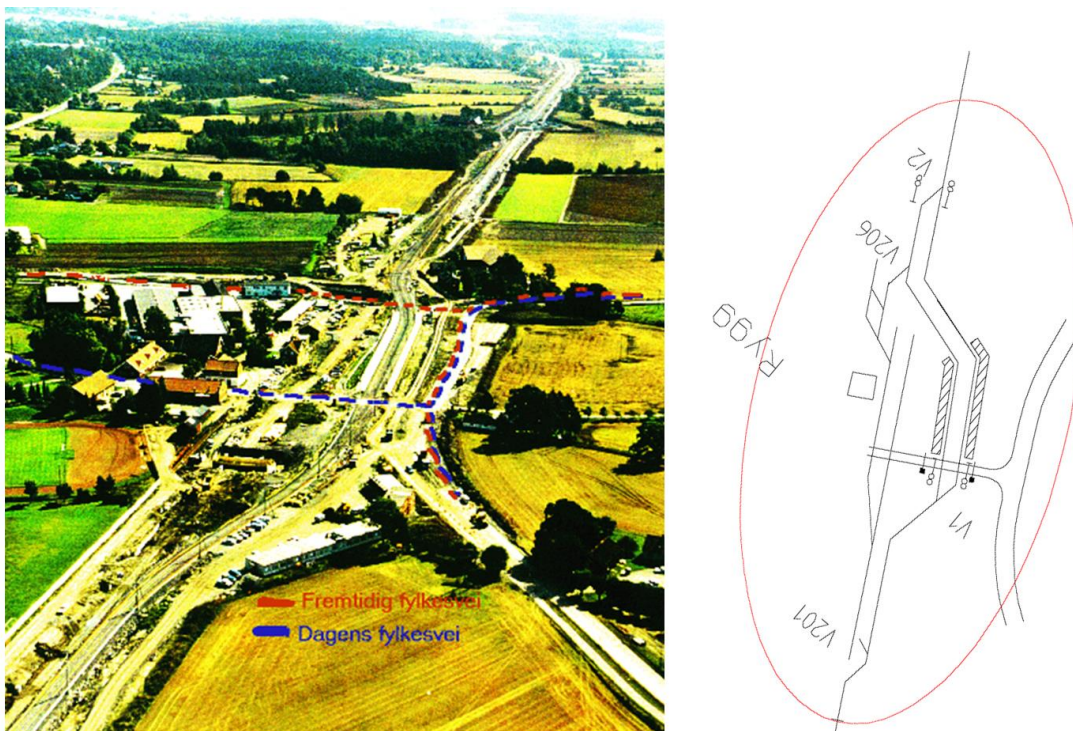


Figur 9-2 Tenkt eksempel på to alternative oppgraderinger av en linjestrekning

enn det grønne, heltrukne alternativet gjør. I sammenligning (konsekvensanalyse) av alternativene må hensynet til togtrafikken i anleggsperioden gis tilstrekkelig oppmerksomhet, inkludert samfunnsøkonomiske vurderinger av ulemper i anleggsperioden.

Bruk av midlertidige linjeomlegginger på kompliserte byggeplasser vil kunne bidra til kortere stengningsperioder. Slike løsninger må fastlegges i tidlige planfaser (kommunedelplan/reguleringsplan) for å sikre tilstrekkelige arealavklaringer.

Eksemplet i Figur 9-3 under er hentet fra byggingen av dobbeltspor gjennom Rygge stasjon i 1996. Det ble her bygget et midlertidig spor (sleng) med stasjon, slik at en ny stasjon og to kompliserte vegkryssinger kunne bygges uten betydelige forstyrrelser for togtrafikken. Slike omkjøringsspor vil imidlertid kunne være kostbare, og det må vurderes i det enkelte tilfelle om kostnadene kan forsvares ved reduserte reiseulemper. I den samfunnsøkonomiske analysen i kapittel 10 er det sett på et case med midlertidig omkjøringsspor.



Figur 9-3 Bruk av midlertidig spor utenom et anleggsområde gjør at anleggsarbeidet kan gjennomføres uforstyrret av togtrafikken og omvendt. Eksempel fra bygging av ny Rygge stasjon i 1996. Kilde: Jernbaneverket

### Kvalitetssikre prosjekter

Ved avslutning av planarbeider, og ved faseoverganger knyttet til disse, gjennomfører Bane NOR i dag uavhengige prosjektgjennomganger (UPG) med vekt på å kvalitetssikre funksjonalitet og kostnadsoverslag i prosjektene. Parallelt med dette bør det etableres en ordning med uavhengig gjennomgang av trafikksituasjonen ved kommende anleggsgjennomføring, med sikte på å kvalitetssikre at planarbeidet i tilstrekkelig grad har tatt hensyn til trafikkavvikling i anleggsperioden.

### Signalkontroll

Signalkompetanse er i dag en kritisk ressurs. De nærmeste årene vil det bli flere store prosjekter som krever signalkompetanse og hvor tilgang på slik kompetanse kan tenkes å bli en flaskehals. Samtidig er det i drift forskjellige signalanlegg som krever ulik kompetanse, og ERTMS, med

særegne behov, innføres. Problemstillingen om det er tilstrekkelig tilgang på signalkompetanse til å møte behovet de kommende årene er derfor kompleks.

Testing og kontroll av signalanlegg tar i dag fra én dag til flere uker. Det bør utredes om denne tiden kan reduseres. Som omtalt foran bruker man i både Danmark og Sverige kortere tid på kontroll av signalanlegget enn det man gjør i Norge. Årsaken til disse forskjellene bør utredes nærmere, og det bør vurderes tiltak for å redusere kontrolltiden. Dersom tiden til signalkontrollen kan reduseres, vil dette kunne ha effekt på varigheten av sommerstengningen.

#### **Avtaler mellom Jernbanedirektoratet og Bane NOR**

Gjennomføring av infrastrukturprosjekter er gjenstand for avtaler mellom Jernbanedirektoratet og Bane NOR. I disse avtalen inngår forutsetninger om fremdrift og ferdigstillelse, med én avtale for hvert prosjekt. Ved inngåelse av avtaler om utbygging (såkalte K04-avtaler) må partene være oppmerksomme på ulemper ved ferdigstillelse av flere store prosjekter samtidig:

- Ikke ønskelig med sporbudd og alternativ transport samtidig på flere strekninger på Østlandet
- Begrenset tilgang på kritiske ressurser (f.eks. sluttkontrollører signal)

Fremdrift for større prosjekter beskrives gjennom Nasjonal transportplan (NTP) og handlingsprogram for jernbanesektoren. Gjennomføring besluttes gjennom tildeling av oppstartbevilgninger over statsbudsjettet. I alle disse tre prosessene må man være oppmerksom på utfordringene med samtidig ferdigstillelse av flere store infrastrukturprosjekter.

#### **9.2.2 Begrense konsekvensene for togtrafikken i stengningsperioden**

Man bør legge til rette for at kundene (både innenfor person- og godstransport) i størst mulig grad gis et godt tilbud i anleggsperioden. Dette vil ofte innebære at de kan betjenes med tog, eventuelt med et redusert tilbud i form av lavere frekvens eller forlenget reisetid. Dette vil redusere behovet for alternativ transport på veg.

Så langt i dette kapittelet er det stengninger som har vært omtalt. Vy gir uttrykk for at det er langt å foretrekke at lange totalstengninger unngås, og at de aktuelle arbeidene i spor heller gjennomføres på måter som tillater togframføring, selv om dette vil medføre sterkt redusert tilbud til publikum, med færre togavganger og redusert hastighet. Begrunnelsen for dette er at togkundene erfaringsvis velger å kjøre tog hvis det går tog, og de tilpasser seg nye avgangstider. Ifølge Vy er det også slik at når det settes opp busstransport for å erstatte enkelte innstilte togavganger, velger mange kunder å justere sin avreisetid for å kunne ta toget, heller enn å reise med buss. For strekninger med mange reisende, kan dette medføre at toget ikke har nok kapasitet til å ta om bord alle reisende.

Kundeperspektivet tilsier dermed at man ved planlegging av arbeider i spor som kan medføre lengre stengning, vurderer andre måter å gjennomføre arbeidet på som tillater en viss grad av togframføring.

#### **Innføring av Bilag VII til direktiv 2012/34/EU**

Bilag VII sier at ved store og langvarige stengninger skal det utredes minst to alternative løsninger for trafikkavviklingen i stengeperioden. Formålet med bilaget er å gi informasjon på et tidlig stadium og skape grunnlag for en god dialog med operatørene om konsekvenser stengningen vil ha. Tydelige forutsetninger gjør at både prosjektene og operatørene kjenner sine rammebetingelser.

Direktivet er innført i Sverige og Danmark (kapittel 10). I Sverige kunngjøres det 34 måneder før stengning at alternativer skal utredes. Anbefalingen foreligger åtte måneder senere, det vil si vel to år før stengning. Bilag VII kan innføres i X-48 prosessen. Anbefaling av stengeprinsipp må foreligge senest før den årlige kapasitetsfordelingen starter.

Slik det framgår av kapittel 6 ønsker operatørene å bli involvert på et tidlig stadium i X-48 prosessen. En eventuell innføring av direktivet vil derfor støtte opp under ønsket fra operatørene.

Ved tidlig involvering kan operatøren varsle behov for adkomst til hensetting og verksteder. I utredningsprosessen må løsninger for slike adkomster være beskrevet. Et eksempel på løsning er fra Sverige, der man etablerte midlertidig hensetting ved Stockholm/Älvsjö for å unngå at tomtog kjørte gjennom anleggsområdet.

I den fastlagte BTP bør kun mindre justeringer gjøres. Større endringer i etterkant medfører store ulemper for operatørene som må gjøre endringer i planleggingen av tog- og alternativt transporttilbud. Det kan stilles høyere krav til forutsigbarhet til budsjettmessig dekning i prosjektene. Videre vil også involvering av trafikkompetanse og kritisk gjennomgang av stengningsbehov og stengeprinsipp i tidlig fase bidra til økt forutsigbarhet.

### **Rekruttering og erfaringsoverføring**

Det er viktig å bygge kompetanse i Bane NOR innenfor fagområder som krever spesiell erfaring, for eksempel sporkoordinatorer og signalressurser. Kompetansen kan økes ved for eksempel erfaringsoverføring, skriftlig dokumentasjon og rekruttering.

Det bør etableres en pool eller team med erfarne folk som kan betjene tog og styre togtrafikken manuelt i anleggsfaser. Det er også viktig å ha mange nok og kraftige nok diesellokomotiv til rådighet slik at en kan få gjennom tog på strømløse strekninger/perioder.

### **9.2.3 Forbedre alternativ transport**

Fokus er på å legge til rette for best mulig alternativt transporttilbud for både gods- og personkunder, for de tilfellene der det er absolutt umulig å gjennomføre trafikken med tog.

#### **Alternativ godstransport på jernbane**

Omkjøringsløsninger kan fungere dersom strekningen har tilstrekkelig antall ruteleier. I dag sliter de fleste strekninger som har godstrafikk, med kapasiteten. Det vil si at kapasiteten først må bygges ut, eller det må foregå en omprioritering i ruteplanen der noen tog utgår. For eksempel kan godstog om kvelden ut fra Alnabru prioriteres fremfor persontog. Persontogmarkedet får redusert tilbud om kvelden, når etterspørselen likevel antas å være synkende.

En omkjøring vil sannsynligvis medføre forlenget kjøretid og økte driftskostnader for operatøren.

#### **Alternativ persontransport på jernbane**

Omkjøringsløsninger for persontrafikken er mest aktuell der det finnes baner som går parallelt med den stengte strekningen. Eksempler er strekningene Asker- og Drammenbanen og Hoved- og Gardermobanen. De reisende kan henvises til togtilbudet på den parallelle banen, med togbytte som konsekvens for reisende som skal videre.

Alternativt, men krevende, er å etablere en egen ruteplan for omkjøringsstrekningen, som inkluderer togpendler fra den stengte strekningen. En annen løsning er å vurdere redusert togtilbud på strekninger med bytte til en annen togpendel.

Eksempel: Oslo-Lillehammer

- IC-tog Oslo-Lillehammer hver time med lengre kjøretid, det vil si alternativ rute
- Innsats-IC-tog kjøres Oslo-Eidsvoll med bussforbindelse til Hamar
- Fjerntog kjøres Trondheim-Lillehammer, alternativ transport med IC-tog Oslo-Lillehammer
- Godstog kjøres så nær normalt som mulig

Felles for alle tiltak som medfører lengre kjøretid for togene og justeringer i ruteplanen, er at ruteplanen bør sjekkes om den er robust mot forsinkelser. Eksempel fra Trafikverket er fra 2018, der flere saktekjøringer medførte at tidsreservene i ruteplanen ble brukt opp og at togene ble forsinket. Forsinkelsene forplantet seg videre i nettet, og fikk store konsekvenser for de reisende.

### **Infrastruktur for alternativ persontransport med buss**

I kapittel 6.1.1 ble det omtalt at Bane NOR har fått et utvidet ansvar for tilrettelegging av infrastruktur for alternativ transport på sine stasjoner. Forenklet omfatter dette god skilting, omstigningsstedet må være egnet for buss og det må være kort avstand fra buss til tog.

### **Organisering av alternativ persontransport med buss**

Alternativ transport må tilpasses ulike kundegrupper (lange reiser, regionale og lokale reiser). Det bør settes opp flere bussruter for å dekke opp flere destinasjoner. Det må tilbys nok kapasitet, slik at kø unngås. En kapasitetsøkning i det lokale kollektivtilbudet (hvis slikt er relevant) bør vurderes i dialog med fylkeskommunenes administrasjonsselskaper.

Det bør også vurderes å gi rabatt på periodekort for å få flere til å reise kollektivt som gir avlastning av vegnettet og som kompensasjon for dårligere tilbud til kundene. Dette medfører lavere billettinntekter for togselskapene.

Man bør fortsette med å tilby reisende med redusert mobilitet å reise med drosje i stedet for med buss.

Nødvendig opplæring må gis til kundeveiledere, slik at de reisende får profesjonell hjelp. Høyt servicenivå gir godt omdømme.

### **Infrastruktur for alternativ godstransport på veg**

Ved totalstengning av banen kjøres det meste av godset på veg. Løsninger med omlastning fra tog til bil underveis er for kostbare, og løfteutstyr kan også mangle. Ved stengning er veitransport mest kostnadseffektiv og forutsigbar.

Bane NOR har noen beredskapsterminaler. Disse bør gjennomgås og behov for oppgradering bør vurderes med tanke på mulig bruk ved planlagte stengninger.

### **Organisering av alternativ godstransport på veg**

I dag organiserer operatøren og kunden selv dersom godset skal transporteres på veg. For å oppnå best mulig løsninger for den alternative transporten, er operatøren avhengig av å motta tidlig informasjon fra Bane NOR om den planlagte stengningen. Innføringen av Bilag VII vil bidra til dette.

#### **9.2.4 Forbedre informasjon**

Kundene må sikres best mulig informasjon om det transporttilbudet som kan tilbys i anleggsperiodene. Informasjonen skal være tilgjengelig i de kanaler som kunden forventer, informasjonen må være konsistent i de ulike kanalene som tilbyr slik informasjon. Det må også være tilgjengelig informasjon om bakgrunn og årsaker til anleggsgjennomføring og alternativ transport for de som ønsker slik informasjon, i de kanalene de forventer å finne slik informasjon.

Forutsigbarhet er viktig for kunden. Kunden vil vite hvor og når alternativ transport går, hvor lang tid reisen tar og hvilke stoppesteder som benyttes underveis. Opplysninger om videre korrespondanse er også viktig.

# 10 Samfunnsøkonomisk analyse av banestengninger

Dette kapitlet beskriver den samfunnsøkonomiske analysen av endrede innretninger av planlagte stengninger på jernbanen. Det er sett på tre konkrete sporbrudd som finner sted i perioden 2020-2022. Dette gjelder utbyggingsprosjekter på Dovrebanen (Venjar–Langset), Bergensbanen (Arna–Fløen) og Østfoldbanen (Sandbukta–Moss–Såstad).

Nedenfor forklares de viktigste forutsetningene som ligger til grunn for analysen. Deretter beskrives de tre casene. Det redegjøres så for hovedfunn i den samfunnsøkonomiske analysen, og det vurderes hvilke generelle slutninger om innretningen av sporbrudd som kan trekkes ut av casene. For mer detaljert informasjon om den samfunnsøkonomiske analysen vises det til vedlegget.

## 10.1 Generelle forutsetninger

### 10.1.1 Metodisk tilpasning

Vanligvis i en samfunnsøkonomisk analyse skal virkninger måles over tiltakets levetid og diskonteres til et sammenstillingsår. I analysene sammenlignes et referansealternativ med et tiltaksalternativ. Referansealternativet innebærer gjerne en videreføring av dagens tilbud på jernbanen, mens tiltaket innebærer en tilbudsforbedring som ofte muliggjøres av en større investering. Tiltak på jernbanen skal gjerne gi nyttevirkninger for samfunnet i flere tiår fremover.

En samfunnsøkonomisk analyse av sporbrudd vil måtte skille seg noe fra denne normen. Det kan vanskelig lages en analyse av sporbrudd helt generelt. Dette skyldes at vi er avhengig av å konkretisere hva slags brudd vi i utgangspunktet snakker om, det vil si å etablere et referansealternativ, og hvordan bruddet kan endres, altså etablere et tiltaksalternativ. I vårt tilfelle er referansealternativet å videreføre dagens innretning av sporbruddene. Tiltaksalternativet innebærer å gjennomføre tiltak som medfører at bruddet på en eller annen måte endres.

Eksempler på mulige tiltak kan være å dele opp et lengre sporbrudd i flere kortere brudd, eller å korte ned bruddet ved å sette inn flere ressurser i arbeidet. Et tredje alternativ er å se på muligheter for å kjøre noen tog på strekningen, til tross for at det utføres arbeid i eller nær sporet. Det finnes også flere andre tenkelige tiltak.

Tiltakets «levetid» er i denne analysen svært kort, nemlig tilsvarende lengden på sporbruddet. Dersom referansen innebærer et seks ukers brudd, og tiltaket er å korte dette ned til fire uker, er «levetiden» seks uker. Virkninger i både tiltak og referanse vil måles over disse seks ukene. Det gir derfor liten mening å diskontere virkningene til et felles sammenstillingsår, slik man normalt gjør i samfunnsøkonomiske analyser.

I analysen ser vi bort fra at ulike innretninger av sporbruddene kan tenkes å gi ulike effekter av arbeidet som utføres, det vil si at det forutsettes at resultatet av det utførte arbeidet er det samme, uansett hvilken form for stengning som er benyttet. Det forutsettes at det alternative transporttilbudet som erstatning for persontog er buss for tog. For godstrafikken vurderes det i det enkelte tilfelle om godset kjøres på bil eller via alternative ruter med tog.

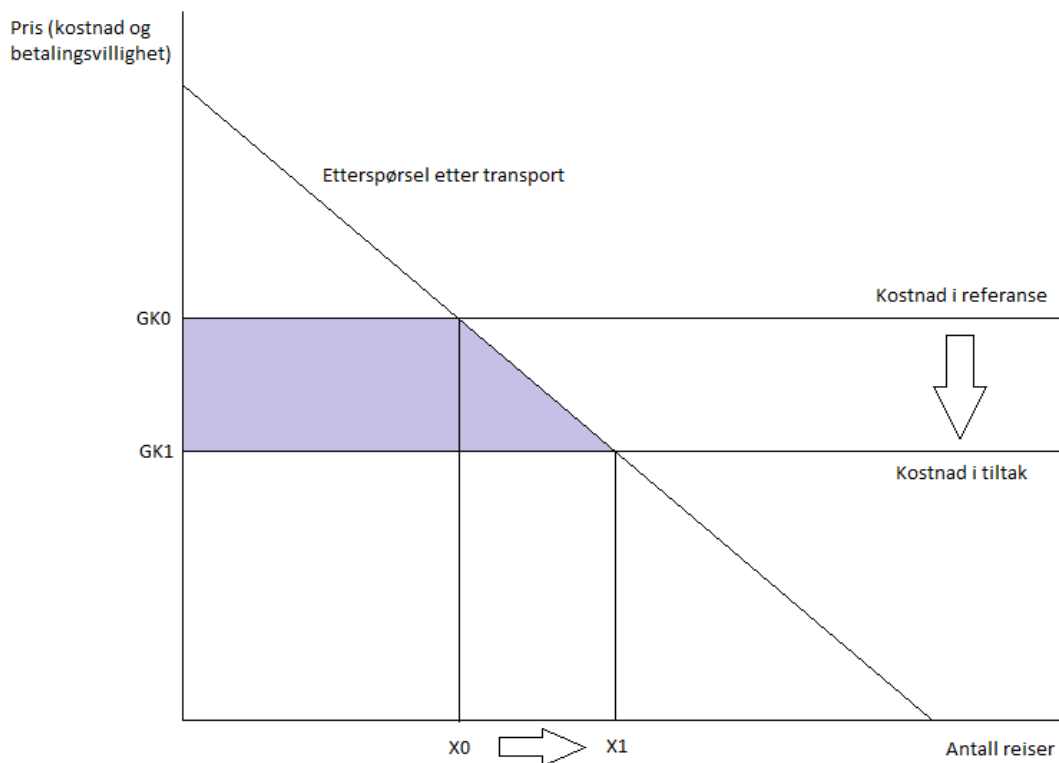
### 10.1.2 Virkninger som analyseres

Vi belyser prissatte virkninger for trafikanter, godstransporten, persontogoperatører og det offentlige, og oppsummerer disse i et anslag på netto nytte. Vi har i tillegg gjort kvalitative vurderinger av både ikke-prissatte virkninger og av virkninger som normalt vil kunne verdsettes i en samfunnsøkonomisk analyse, men som vi av kapasitetshensyn har sett bort fra her. Et eksempel på en slik virkning er kostnadene ved CO<sub>2</sub>-utslipp fra buss for tog. Videre er det flere usikkerhetsmomenter i analysen, hvorav den viktigste kanskje er begrensningen i tilgangen på tilstrekkelig gode data om passasjer- og

godstrafikken i bruddområdene. Usikkerhetene er nærmere redegjort for i den fullstendige analysen i vedlegget.

### 10.1.2.1 Trafikantnytte

For trafikantene oppsummeres de viktigste virkningene i en generalisert reisekostnad (GK) for henholdsvis referansen og tiltaket. GK er et uttrykk for trafikantenes opplevde ulempe ved transport. Det inngår flere komponenter i denne størrelsen, slik som ventetid (tidsintervall mellom hver avgang), ombordtid, bytteulempe og så videre. Trafikantnyttene beregnes ved den såkalte trapesformelen, som sammenstiller endringen i generalisert reisekostnad og antall reiser før og etter tiltaket.



Figur 10-1 Trafikantnytteøkning (skravert) ved reduksjon i generalisert reisekostnad

Figur 10-1 viser et tenkt eksempel hvor generalisert reisekostnad reduseres fra  $GK_0$  til  $GK_1$ . Dette kan for eksempel skyldes at ombordtiden og bytteulemper reduseres som følge av at det ikke er nødvendig med buss for tog når lengden av et sporbrudd reduseres. Bortfallet av disse transportulempene gjør at etterspørselen etter reiser øker fra  $X_0$  til  $X_1$ . Økningen i trafikantnyttene kan da uttrykkes ved det skraverte området. Nyttøkningen deles mellom eksisterende reisende (rektangelet i venstre del av det skraverte området) og nye reisende (trekanten i høyre del).

For å anslå hvor mange passasjerer som påvirkes under sporbruddene, har vi tatt utgangspunkt i årlige passasjerematriser og månedstall for berørte togprodukt fra Vy. Hvordan tallene er beregnet er nærmere beskrevet i vedlegget. I beregningene er det antatt at 25 % av passasjerene går over til andre transportformer eller dropper reisen når det settes opp alternativ transport ved sporbrudd. Anslaget er basert på informasjon fra Vy, og Vy opplyser at det er betydelig usikkerhet knyttet til dette.

### 10.1.2.2 Persontransportoperatører

For persontogoperatørene antar vi at det påløper kostnader som følge av at det settes opp alternativ transport. Samtidig reduseres variable driftsutgifter når tog ikke kjøres. I henhold til avtale mellom

Bane NOR og togselskapene skal kostnadene ved alternativ transport deles mellom dem, slik at Bane NOR dekker 80 % og togselskapene 20 %. Videre antas det at operatørene opplever bortfall av billettinntekter som følge av færre reisende ved buss for tog.

### 10.1.2.3 Godstransporten

Innenfor godstransporten påvirkes både godsoperatører og vareeiere. Vi begrenser oss i analysen til å se på tømmer- og kombitransport, siden dette er de største godsmarkedene målt etter transportarbeid (tonnkilometer). Vi har begrenset innsikt i hvilke kostnader som påløper for disse aktørene som følge av sporbrudd. Etter å ha vært i kontakt med godsoperatørene, fremstår det som at godset i hovedsak kommer frem også under sporbruddene. Dette løses på forskjellige måter, gjerne ved alternative transportformer (primært bil), ved omkjøring med tog eller ved å bygge opp lagre i forkant av bruddet.

Godsoperatørene har anslått hva deres gjennomsnittlige merkostnader er ved sporbrudd. I mangel av mer detaljert informasjon er det disse gjennomsnittskostnadene vi har benyttet. Vi har samtidig gjort noen rimelighetsvurderinger av anslagene opp mot en generell prisfunksjon for godstransport som Jernbanedirektoratet har utarbeidet.

### 10.1.2.4 Det offentlige

For det offentlige påløper kostnader som følge av tiltakene som iverksettes for å korte ned eller endre stengningsperioden. I tillegg dekker altså det offentlige, gjennom Bane NOR, 80 % av kostnadene ved å sette opp alternativ transport.

For å få mer informasjon om hvilke tiltak som kan endre sporbruddene, er det gjennomført møter med de tre utbyggingsprosjektene i Bane NOR. Med unntak av case 3 (Venjar–Langset på Dovrebanen) har prosjektene angitt kostnadsanslag for tiltakene som er valgt ut. Det er naturligvis usikkerhet knyttet til anslagene, ettersom tiltakene i hovedsak ikke er utredet nærmere.

## 10.2 Case 1: Sandbukta–Moss–Såstad (Østfoldbanen)

*Bruddperiode: 12.-26. juli 2021*

Bane NOR skal bygge dobbeltspor på strekningen fra Sandbukta i nord til Såstad i Rygge i sør, inkludert en ny jernbanestasjon i Moss. Prosjektet inngår i utbyggingen av InterCity-strekningene på Østlandet. Det skal bygges ca. ti kilometer nytt dobbeltspor i ny trasé, herunder to tunneler på henholdsvis 2,7 km og 2,3 km. Byggestart for hovedarbeidene var i 2019, og prosjektet skal stå ferdig i 2025.

I forbindelse med utbyggingen er det behov for flere sporbrudd. Bruddet vi analyserer finner sted over drøyt to uker i juli 2021. Utbyggingsprosjektet opplyser at bruddet ikke er detaljprosjektert ennå, slik at det foreløpig ikke vites eksakt hva som skal gjøres. Det forventes at det vil være både jernbanetekniske arbeider og underbygningsarbeider. For å kunne anslå hvordan bruddet kan innrettes annerledes, har utbyggingsprosjektet gjort enkelte antakelser om arbeidet og tilhørende kostnader. De presiserer at det er stor usikkerhet knyttet til antagelsene.

Utbyggingsprosjektet har sett på hvordan bruddet kan deles opp i flere korte helgestengninger. De vurderer at det til erstatning for et 15 dagers sammenhengende brudd (til sammen ca. 360 arbeidstimer) er behov for trengs 13 helgebrudd à 35 timer.<sup>2</sup> Effektive arbeidstimer over helgen er lavere enn dette, ettersom det går bort noe tid i starten og slutten av hvert brudd til fra- og tilkobling,

---

<sup>2</sup> Ifølge utbyggingsprosjektet strekker et helgebrudd seg vanligvis fra natt til lørdag kl. 02.00 til søndag kl. 13.30. Dette gir om lag 35 timer.

etablering av sikkerhetstiltak, kontroll med viderev. Prosjektet har anslått at anleggskostnadene med en slik oppdeling øker med drøyt 20 millioner. kroner.

Tiltaket antas å gi kortere reisetid/fremføringstid for passasjerer og gods på hverdagens i juli, men økte transportulemper i helger som ligger utenfor den opprinnelige sporbruddperioden. Det antas at de alternative bruddhelgene vil være i juli-september. Referansealternativet vil her være å holde stengt i de to ukene i juli og åpent i øvrige helger juli-september. Tiltaksalternativet vil være å holde åpent i ukene i juli, og stengt i helgene juli-september.



Figur 10-2 Ny trasé Sandbukta–Moss–Sæstad i rødt. Grå, stiplet linje indikerer dagens trasé. Kilde: Bane NOR

### 10.3 Case 2: Arna–Fløen (Bergensbanen)

Bruddperiode: 11. november-13. desember 2020

Størstedelen av strekningen mellom Arna og Fløen går i tunnel gjennom fjellet Ulriken. Bane NOR bygger nå en parallell tunnel for å øke kapasiteten og fleksibiliteten i trafikkavviklingen. Det gjøres også arbeider på Arna stasjon. Arbeidene startet opp i 2014, og den nye tunnelen skal stå ferdig mot slutten av 2020. Hele dobbeltsporprosjektet skal være fullført i 2024.

I sporbruddet i november-desember 2020 skal eksisterende spor ved Arna og Fløen kobles om til det nye tunnelløpet. Signalanlegget i tunnelen skal også testes. Den gamle tunnelen kobles da fra eksisterende spor, og tunnelen stenges for rehabilitering i ca. ett år. All trafikk vil etter sporbruddet gå gjennom den nye tunnelen, inntil rehabiliteringen av den gamle tunnelen og øvrig arbeid er ferdig.

Det var opprinnelig planlagt totalbrudd i hele perioden, men prosjektet legger nå opp til å begrense totalbruddet til noen dager i begynnelsen og slutten av perioden. 17. november-11. desember legges det nå opp til å slippe godstog gjennom om natten i den nye tunnelen, mens det om dagen vil være stengt for gods- og persontrafikk i både nytt og gammelt tunnelløp. Kostnadene ved å endre bruddet slik (dvs. tiltaket) er av utbyggingsprosjektet grovt anslått til 10-25 millioner kroner. Tiltaket vil gi

reduserte ulemper for godstrafikken. Persontrafikken vil fortsatt oppleve totalbrudd i hele perioden i både referanse og tiltak, og påvirkes således ikke.



Figur 10-3: Trasé for nytt tunneløp Arna–Fløyen gjennom Ulriken. Kilde: Bane NOR

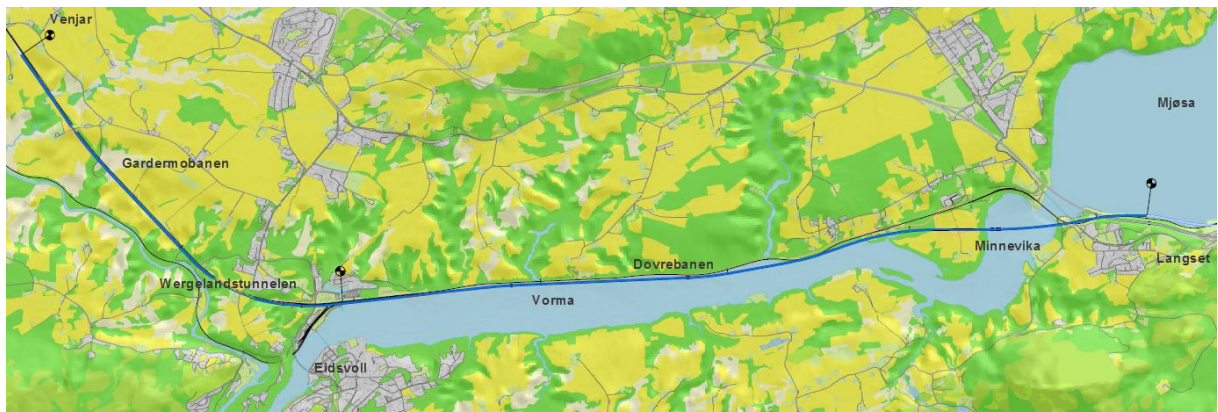
#### 10.4 Case 3: Venjar–Langset (Dovrebanen)

*Bruddperiode: 6. august–4. september 2022*

Det bygges dobbeltspor mellom Venjar og Langset. Venjar ligger mellom Eidsvoll verk og Eidsvoll på Gardermobanen, og Langset ligger ved Minnesund på Dovrebanen. Prosjektet inngår i InterCity-utbyggingen på Østlandet.

I 1998 ble Gardermobanen åpnet med dobbeltspor frem til Venjar, og i 2015 ble dobbeltsporparsellen Langset–Kleverud åpnet. Utbyggingsprosjektet Venjar–Langset ligger mellom disse eksisterende dobbeltsporparsellene. Prosjektet har to delparseller; Venjar–Eidsvoll og Eidsvoll–Langset. Byggestart var i 2018, og hele strekningen skal tas i bruk i 2023.

I 2022 skal den første delparsellen mellom Venjar og Eidsvoll stasjon tas i bruk. I den forbindelse er det nødvendig å gjennomføre et sporbrudd for å arbeide med sporveksler og nytt signalanlegg. De ti siste dagene av bruddet er satt av til testing av signalanlegget.



Figur 10-4 Trasé Venjar–Langset. Kilde: Aas-Jakobsen

Utbyggingsprosjektet har skissert at én mulighet for å endre sporbruddet kan være å bygge et midlertidig omkjøringsspor på deler av strekningen. Dermed kan tog kjøre gjennom arbeidsstedet med redusert hastighet i bruddperioden. Utbyggingsprosjektet har ikke kunnet opplyse om hvilke kostnader en slik løsning vil kunne medføre, eller hvor sporet kan gå, og viser til at dette vil kreve nærmere prosjektering.

Til tross for at det ikke foreligger kostnadsanslag for tiltaksalternativet, kan det være interessant å se hvilke nyttevirksomheter et slikt midlertidig spor kan gi. Tiltaket vil gi redusert reiseulempe for gods- og persontrafikken i stengningsperioden. Nytteeffektene vi estimerer i denne analysen gjelder kun for de fire ukene i august-september 2022, men det kan forventes at et midlertidig spor vil redusere behovet også for andre stengninger i forbindelse med utbyggingen.

## 10.5 Resultater

### 10.5.1 Prissatte virkninger

Sammenstilte resultater for de enkelte aktørene viser følgende beregnet, prissatt netto nytte:

Tabell 10-1 Netto nytte, tallfestede virkninger (mill. 2019-kroner)

	Case 1 - Østfoldbanen	Case 2 - Bergensbanen	Case 3 - Dovrebanen
Trafikanter	-4,7	0,0	22,7
Godstransport			
- tømmer	1,3	0,0	Lav
- kombi	0,0	6,6	1,0
Persontransportoperatører			
- billettinntekter	-2,9	0,0	33,9
- buss for tog (20 %)	-3,1	0,0	6,2
Det offentlige			
- tiltak for å endre bruddet	-20,6	-17,5	Svært høy
- buss for tog (80 %)	-12,3	0,0	24,6
Samfunnet for øvrig	Ukjent	Ukjent	Ukjent
Skattefinansiering	-6,6	-3,5	4,9
<b>Netto nytte</b>	<b>-48,8</b>	<b>-14,4</b>	<b>Ukjent*</b>
* Netto nytte anses som ukjent siden vi ikke kjenner tiltakskostnaden. Summen av prissatte virkninger i tabellen indikerer imidlertid en brutto nytteøkning ved tiltaket på 93,3 mill. kroner.			

Basert på dette fremstår det ikke som at oppdelingen i helgebrudd på Østfoldbanen i case 1 er hensiktsmessig. Dette skyldes at det er flere reisende i helgene i juli-september enn det er over de to ukene i juli, slik at flere påvirkes negativt av sporbruddet i tiltaksalternativet enn i referanse. Samtidig må også det offentlige betale mer for arbeidet som skal gjøres ved en oppdeling i helgebrudd.

Case 2 med gjennomkjøring av godstog om natten til Bergen fremstår i utgangspunktet ikke som lønnsomt basert på prissatte virkninger. Tiltaket gir ikke nyttevirkninger for persontransporten, og nytten for godsnæringen er i seg selv ikke tilstrekkelig til å gjøre opp for de økte offentlige kostnadene. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til nyttevirkningene for godstransporten. Videre kan man forvente at kostnadene for det offentlige vil være lavere dersom bruddet opprinnelig hadde vært planlagt gjennomført med åpning for gods om natten. Dette skyldes at en del av tiltakskostnadene knytter seg til reforhandlinger av allerede inngåtte kontrakter.

I case 3 er tiltakskostnaden ukjent. Denne kostnaden er antakelig så høy at det er tvilsomt om tiltaket er lønnsomt, til tross for at prissatt bruttonytte er betydelig. Tiltaket gir nyttevirkninger for trafikantene og det offentlige. Videre vil tiltaket antakelig kunne generere nyttevirkninger utover den ene bruddperioden vi nå har sett på, ved at ytterligere sporbrudd under utbyggingsperioden kan unngås. Beregningene hensyntar ikke at det vil være nødvendig med noen kortere sporbrudd for å koble det midlertidige sporet på og av. For å kunne vurdere lønnsomheten av dette tiltaket, vil det vært nødvendig å etablere et kostnadsanslag for sporet.

Det er usikkerhet knyttet til resultatene. For å bøte på dette er det gjennomført følsomhetsanalyser av enkelte av de usikre faktorene. Følsomhetsanalysene indikerer at fortegnene i beregningene av netto nytte er robuste for endringer, selv om størrelsen på effektene kan variere. Særlig kan en høyere avvisningseffekt enn 25 % forventes å ha et visst utslag på billettinntektene. Det vises til vedlegget for nærmere informasjon om dette.

### 10.5.2 Ikke-prissatte virkninger

Samlet sett fremstår det som at de ikke-prissatte virkningene bidrar til å øke ulønnsomheten av tiltaket i case 1 Sandbukta–Moss–Såstad. For case 2 Arna–Fløen forventes det at de ikke-prissatte virkningene kan bidra til å gjøre tiltaket noe mer lønnsomt. Det er usikkert om disse virkningene er tilstrekkelig til å veie opp for den negative prissatte nytten. I case 3 Venjar–Langset er det vanskelig å vurdere totaleffekten av de ikke-prissatte virkningene. På den ene siden påvirkes naturmiljø, jordbruk med videre negativt av et midlertidig spor. På den annen side gir gjennomkjøring av tog økt reisekomfort og reduserte CO<sub>2</sub>- og lokale utslipp, som ikke er prissatte effekter i denne analysen.

### 10.6 Overførbarhet til andre sporbrudd

Det er mange ulike typer tiltak som kan gjennomføres for å endre sporbrudd. Eventuelle tiltak bør vurderes individuelt, med sikte på størst mulig nytte til lavest mulig kostnad. Nyttene av ulike tiltak varierer etter når og hvor bruddet finner sted. Nedenfor gjøres det noen betraktninger rundt hva som skal til for at ulike typer endringer generelt kan være hensiktsmessige, basert på funnene i vår analyse.

**Oppdeling i kortere brudd:** Som vi har sett i Sandbukta–Moss–Såstad-caset, gir ikke en oppdeling i mindre brudd nødvendigvis mer nytte for trafikantene. Redusert arbeidseffektivitet gir behov for flere timer for å gjennomføre bruddet totalt sett. Dersom man vurderer å dele opp bruddet i kortere brudd, tyder analysen på at passasjergrunnet i tiltaket (de kortere stengningene) bør være en god del lavere enn i referansen (den lange stengningsperioden). Eventuelt kan en relativt sett høyere andel fritidsreisende i de kortere stengningsperiodene bidra til å forsvare en slik omlegging, ettersom fritidsreisene typisk har en lavere verdsetting av reisetidsbesparelser. Dersom referanse er et langt sommerbrudd, og strekningen har en høy andel arbeidspendlere, er det imidlertid lite sannsynlig at disse kriteriene er oppfylt. Disse funnene synes for øvrig å samsvare med Banedanmarks vurderinger av korte vs. lange sporbrudd, jf. omtale i kapittel 8.

**Nedkorting av bruddperioden:** Analysen av Venjar–Langset-caset viser at gjennomkjøring for enkelte (eller alle) tog i bruddperioden øker trafikantnyttene. I Venjar–Langset-caset øker de prissatte nyttevirkningene med om lag 100 millioner kroner over de fire ukene i august-september 2022. Dersom tilsvarende bruddperioder finner sted i øvrige byggeår (2018-2023), er det antakelig maksimalt tale om en samlet brutto nytte på seks ganger dette beløpet, altså anslagsvis 600

millioner kroner. Dette hensyntar ikke at det vil være nødvendig med sporbrudd i begynnelsen og slutten av perioden for å koble til og fra det midlertidige sporet.

Venjar–Langset-caset kan også si noe om hvilke kostnader som generelt kan forsvares ved en nedkorting av sporbrudd. I caset får man en gjennomsnittlig bruttonytte på om lag 25 millioner kroner pr. uke av å kunne kjøre gjennom samtlige tog i bruddperioden med redusert hastighet. Hensyntatt skattefinansieringseffekten på 20 %, og gitt at passasjer- og godsgrunnlaget tilsvarer det som er på Dovrebanen i denne perioden, vil tiltakskostnader på drøyt 20 millioner kroner kunne forsvares for å korte ned et brudd med minst én uke.

**Gods- vs. persontransport:** Analysen indikerer at godstransporten har begrensede nyttevirkinger av kortere brudd sammenlignet med persontransporten. I Arna–Fløyen-caset finner vi at godstransporten/vareeierne opplever en nyttegevinst på 6-7 millioner kroner av 3,5 uker kortere brudd. Dette er i et område hvor overføringspotensialet til vei vanligvis regnes som begrenset. På Dovrebanen finner vi at nytten for godstransporten er marginal sammenlignet med nyttevirkningene for trafikantene. Hovedårsaken synes å være at godset enten har tilnærmet fullgode alternativer (på bil eller alternativ togrute), eller at fremføring av godset ikke er tilstrekkelig tidskritisk, slik at det er mulig å håndtere etterspørselen ved å kjøre ekstra i forkant og etterkant av brudd.

Generelt kan dette indikere at persontransporten bør prioriteres ved nedkorting av sporbrudd. Dette kan for eksempel innebære at nedkorting av brudd på strekninger som er viktige for persontransporten prioriteres foran strekninger som er viktige for godstransporten. I tilfeller hvor det ikke er mulig å korte ned hele bruddet, kan det vurderes gjennomkjøring av persontog i perioder over døgnet (og at persontogene da prioriteres foran godstogene). Man bør likevel vurdere nyttevirkningene for gods- og persontransporten individuelt for hvert enkelt sporbrudd, og det er ikke universelt gitt at persontransporten bør prioriteres.

**Gjennomføre mer arbeid i bruddet:** I analysen har vi forutsatt at Bane NOR har innrettet bruddene mest mulig effektivt, og at det ikke er mulig å korte ned bruddene uten at det går på bekostning av noe annet. Etter samtaler med prosjektene er vi ikke sikre på om dette er en rimelig forutsetning. Bruddene må meldes inn flere år før de finner sted, og prosjektene vet gjerne ikke hva slags arbeid som skal gjennomføres når bruddperioden fastsettes. Det fremstår ikke som at det er særlig fleksibilitet i systemet til å kunne redusere bruddperioden dersom det viser seg å være behov for mindre tid enn det som er satt av. Mangelen på fleksibilitet synes også å kunne bidra til at prosjektene setter av mer tid enn nødvendig. Det anbefales å se nærmere på hvordan fleksibiliteten i innmeldingssystemet kan økes, og hvordan prosjektene kan gis insentiver til å ikke melde inn lenger brudd enn nødvendig.

## 10.7 Konklusjon

Virkningene av å endre sporbrudd varierer langs flere dimensjoner. Effektene avhenger av når på året bruddet finner sted, på hvilke strekninger, hvilket alternativt transporttilbud som finnes og etter hvilke tiltak som er aktuelle for å endre bruddet. Generelt bør bruddene selvsagt innrettes slik at færrest mulig påvirkes negativt, både blant passasjerer og gods. Det fremstår som at persontransporten generelt påvirkes mer negativt enn godstransporten av sporbrudd.

Vi har sett at en oppdeling i flere helgebrudd ikke nødvendigvis lønner seg, med mindre passasjergrunnlaget i helgene er lavere enn i den opprinnelig planlagte bruddperioden, og oppdelingen ikke gir for store reduksjoner i produktiviteten i sporbruddarbeidet. En fjerning av sporbruddet ved å bygge omkjøringsspor gir betydelige nyttevirkinger, men er samtidig svært kostbart. Uten et kostnadsanslag er det ikke mulig å si om et slikt tiltak er lønnsomt, men i utgangspunktet kan det fremstå som tvilsomt. Både passasjergrunnlag og kostnader må vurderes og måles mot hverandre i det enkelte tilfelle.

# 11 Anbefaling om håndtering av framtidige større arbeider

I de forgående kapitlene har behovene til kundene blitt undersøkt. Alle kunder ønsker i utgangspunktet å kjøre tog, og aksepterer lengre framføringstid på grunn av anleggsarbeidene. For de reisende holder toget høy komfort sammenlignet med bussen. Analysen av Venjar–Langset-caset, i forrige kapittel, viste at gjennomkjøring på midlertidig spor for enkelte (eller alle) tog med redusert hastighet i bruddperioden, ville gi økt trafikanntytte.

Dersom banen likevel må stenges helt, ønsker alle en kortest mulig stengningsperiode, men at dette ikke må gå utover påliteligheten til trafikken etter åpning.

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at å dele opp et langt brudd i flere korte brudd gir redusert arbeidseffektivitet som igjen medfører behov for flere timer for å gjennomføre bruddet totalt sett. Dette stemmer med flere andre kilder, foran er resultatene fra en samfunnsøkonomisk analyse utført av Banedanmark omtalt.

I dagens system må bruddene fra utbyggingsprosjektene meldes inn lang tid i forveien. Det fremstår ikke som at det er særlig fleksibilitet i systemet til å kunne redusere bruddperioden dersom det viser seg å være behov for mindre tid enn satt av. Eventuelt kan det tenkes at prosjektene ikke i tilstrekkelig grad benytter seg av den fleksibiliteten som måtte finnes. Mangelen på fleksibilitet bidrar også muligens til at prosjektene setter av mer tid enn nødvendig.

Godstrafikken består av forskjellige aktører. Noen kan akseptere at godset flyttes over til vei, mens andre mener de er helt avhengig av framføring på bane. Persontogkundene forstår at banen må stenges på grunn av arbeider, men til gjengjeld forventer de et godt fungerende alternativ transportsystem.

Den samfunnsøkonomiske analysen kom fram til at nyttevirkningene for godstransporten av reduserte brudd ofte synes å være lavere enn for persontransporten. Dersom gjennomkjøring av enkelte tog i bruddperioden er mulig, kan det derfor være at persontransporten bør prioriteres. Dette må vurderes i det enkelte tilfelle, ut fra hvilken trafikk og trafikkvolum som rammes.

Innføring av Bilag VII vil kreve analyser av alternativer. I Sverige evalueres alternativene ved hjelp av en samfunnsøkonomisk analyse. Bruk av samfunnsøkonomiske analyser vil kunne begrunne hvilke tog og kunder som bør prioriteres og hvilket stengeprinsipp som anbefales. Strekningen med det planlagte bruddet utgjør en del av et større jernbanenett. Nettverksbetraktninger, som sikrer at de togene som slipper gjennom arbeidsstedet, også kommer videre på neste strekning, må sjekkes. Nettverksstudier må derfor utføres, og ikke nødvendigvis avgrenset til nasjonalt nett.

Det antas det at de reisende med alternativ transport (buss) vil benytte toget igjen når banen åpner, fordi toget er raskere og har høyere komfort. Erfaringer fra DSB i Danmark viste at reisende i regionen hadde høyere frafall enn reisende i urbane strøk. Dette ble forklart med at det var lite kø på veinettet i regionen sammenlignet med bystrøk. Dette viser at det ikke er optimalt for kundene med alternativ transport og at det alltid vil være en viss risiko for frafall i markedet til toget. Det vil derfor være viktig å tilby kundene mest mulig attraktive, effektive, skreddersydde og gode løsninger i stengningsperiodene.

Forbedring av kundeopplevelsen ved planlagte stengninger vil komme som resultat av en rekke små og store tiltak som virker sammen. Videre i dette kapitlet oppsummeres tiltak med anbefalinger som bidrar til forbedringer for alle kunder. Tiltakene er uavhengig av prioritert mellom kundegruppene.

Anbefalingene er sortert i fire kategorier.

1. Begrense sporbruddets varighet: Alle ønsker å redusere lengden på stengeperioden forutsatt en pålitelig drift etter åpning.
2. Begrense konsekvensene i stengningsperioden: Anleggsarbeid vil redusere kapasiteten helt eller delvis til å fremføre tog. Analyse av alternativer i henhold til Bilag VII vil gi grunnlag for hvilket stengningsprinsipp som velges og hvilke kunder som prioriteres.
3. Forbedre alternativ transport: For kunder som må benytte alternativ transport, må infrastruktur tilrettelegges. Kunden må informeres på et tidlig tidspunkt om stengningen.
4. Forbedre informasjon: Kunden må få bedre informasjon om stengningen og hvilke konsekvenser og reisemuligheter dette medfører.

Flere av anbefalingene rettet mot Bane NOR er iverksatt gjennom vinteren 2019-20 og forventes å gi effekt allerede fra 2020, særlig for gjennomføring av alternativ transport og for informasjon. På grunn av langsiktige bindinger i prosjektgjennomføring vil det ta noe lengre tid før anbefalingene rettet mot anleggsgjennomføring vil gi betydelige resultater.

### 11.1 Begrense sporbruddets varighet i tid

Det anbefales at Bane NOR etablerer en tydelig strategi for sporbrudd ved gjennomføring av utbyggings- og vedlikeholdsarbeider. Strategien må forankres i virksomhetens ledelse og inngå i den interne rapporteringen. Sporbrudd bør være tema på relevante ledelses- og oppfølgingsmøter.

Bane NOR bør undersøke og vektlegge at togene i størst mulig grad skal kjøres også ved utbyggings- og fornyelsesprosjekter. Dog må dette skje innenfor de krav til kvalitet og økonomi som gjelder.

Det er i dag i hovedsak de store utbyggingsprosjektene som legger grunnlaget for stengningsperioder 4-5 år frem i tid. På dette tidspunktet er prosjektene kun planlagt på et overordnet nivå, med grove faseplaner. Behovet for sporbrudd kan ofte være overvurdert. Bane NOR bør etablere rutiner hvor prosjekter som har bedt om sporbrudd tentativt et halvt til to år før bruddet skal vurdere hvilke tiltak som kan iverksettes for å korte ned bruddperioden. Det bør vurderes om en slik gjennomgang skal gjennomføres én eller flere ganger før gjennomføring av prosjektet. Behovet for tilstrekkelig detaljplanlegging av bruddet må veies mot behovet for tilstrekkelig tid til å gjennomføre endringstiltak. Bane NOR bør etablere en prosedyre for uavhengig bruddgjennomgang med hensyn på omfang av sporbrudd i byggeperioden, på samme måte som den eksisterende UPG-prosessen (uavhengig prosjektgjennomgang) som ivaretar kostnadsoverslag i prosjektene.

I planleggingsfasene (tidligfase) av utbyggingsprosjekter bør Bane NOR involvere tilstrekkelig kunde- og trafikkkompetanse som skal utfordres på å finne kreative løsninger som ivaretar kundenes behov når prinsipielle løsninger for nye infrastrukturprosjekter fastlegges. På et tidlig stadium blir ofte linjeføring for nytt spor vurdert basert på kostnader, kapasitetsberegninger og krav til kurvatur. Det kan være interessant å se om det er muligheter for å planlegge annerledes slik at disse nødvendige stengeperiodene blir kortere. Noen tekniske løsninger kan gi mindre kostnader fordi det beslaglegger mindre arealer, men gir lengre stengeperioder. Andre løsninger kan kreve større arealbeslag og større ytre påvirkning på, samfunnet, men dette kan da medføre mindre stengeperioder.

Sluttkontroll og testing av midlertidige og nye signalanlegg synes å være aktiviteter som krevtar mye tid og kan forlenge noen stengningsperioder betydelig. Det anbefales at Bane NOR kritisk gjennomgår planlegging og gjennomføring av sluttkontroller for å avklare om det finnes mulighet til å begrense tidsbruk til disse aktivitetene. Sluttkontroll av signalanlegg er en prosess som krever spesialkompetanse som det er begrenset tilgang til. I de kommende årene skal flere større prosjekter ferdigstilles og tas i bruk samtidig. Det er viktig at Bane NOR sørger for å ha tilstrekkelig kompetanse til slike oppgaver, slik at ikke stengningsperioder blir forlenget som følge av manglende tilgang på kritisk kompetanse.

Ved kontrahering av entreprenører til større utbyggings- og fornyelsesarbeider bør Bane NOR vektlegge evne til å planlegge og gjennomføre anleggsarbeidet med færrest mulig konsekvenser for togfremføringen. Dette vil antagelig måtte forutsette at entreprenør velges på et langt tidligere tidspunkt og kan delta i prosjekteringen. For mange av de store utbyggingsprosjektene er det nå valgt å bruke totalentreprise. I disse entreprisene er ofte entreprenørene låst til de arbeidene som bestemmes i en tidlig fase. Dermed blir entreprenørene bundet til en gitt fremdrift og gir dem lite spillerom for å utnytte stengeperiodene. Dette bør vurderes om er en hensiktsmessig måte å styre stengeperiodene på.

Jernbanedirektoratet og Bane NOR må videreutvikle oppfølgingsparametre for å sikre tilstrekkelige insentiver til å redusere sporbrudd/ stengningsperioder i forbindelse med utbyggings- og fornyelsesprosjektet. Særlig bør indikatorene også måle planlagte innstillinger. Det pågående Målsank-prosjektet vil i stor grad ivareta dette behovet (kanskje spesielt til PRIME KPI 43 og 44) og bør innføres så raskt som mulig.

Videre bør anleggsprosjekter som forårsaker sporbrudd selv bære Bane NORs andel (80 %) av kostnadene ved alternativ transport for passasjerer. Dette for å gi prosjektene insentiver til å begrense bruddenes omfang. Det forutsettes at det tas høyde for at prosjektene skal kunne håndtere disse kostnadene i fastsettelse av kostnads- og styringsrammer. Avveiningene her må ha et samfunnsøkonomisk perspektiv.

### **11.2 Begrense konsekvensene for togtrafikken i stengningsperioden**

Det anbefales at Bane NOR videreutvikler den nåværende X-48-prosessen gjennom fullstendig implementering av Bilag VII til direktiv 2012/34/EU. Dette vil sikre god involvering av togoperatørene på et tilstrekkelig tidlig tidspunkt i ruteplanleggingen for planlagte driftsavvik, og vil bidra til bedre ivaretagelse av person- og godstrafikkundersenes behov i anleggsperioden for større utbyggings- og fornyelsesprosjekter. Innføring av Bilag VII vil innebære at Bane NOR sitt fokus endres fra å beskrive hvilke togoperasjoner som ikke er mulig til å beskrive hvilke operasjoner som faktisk er mulig å gjennomføre, fra hvilken infrastruktur som er stengt til hvilken kapasitet Bane NOR kan tilby. Bane NOR som kapasitetsfordelingsorgan tar da ansvaret for å beskrive hvilken kapasitet som tilbys operatørene også i perioder med omfattende byggearbeider

Videre vil en innføring av Bilag VII til direktiv 2012/34/EU innebære at Bane NOR i en tidlig fase (X-24) må utarbeide alternative kapasitetsplaner for strekninger hvor det forventes sporbrudd. Slike alternative kapasitetsplaner må inkludere eventuelle alternative ruteplaner med lengre kjøretid og begrenset togfrekvens i perioden med anleggsarbeid. Den avtalte listen med MÅ/BØR-krav fra 2015 må innarbeides når Bilag VII implementeres i X-48-prosessen.

Det er viktig at Bane NOR i størst mulig grad koordinerer sporbrudd/ stengningsperioder på grensekryssende baner med Trafikverkets tilsvarende arbeider på tilstøtende strekning på den andre siden av grensen.

Bane NOR bør utvikle veiledningsmaterieil (håndbok) for ivaretagelse av togtrafikk i anleggsperioder – til bruk ved planlegging av større utbyggings- og fornyelsesprosjekter.

Bane NOR bør utvikle standarder/planer (aksjonskort) for gjennomføring av begrenset togtrafikk i perioder hvor sporet er sammenhengende, men hvor energiforsyning og/ eller teknisk trafikkstyring (signal) ikke er operativt; bruk av diesel-trekraft og mer manuelle trafikkstyringsmetoder. Her inngår også forenklinger i slike godkjenningsprosesser, eventuelt ved større grad av prefabrikasjon og forenkling av togveier (kun sikre ett spor for gjennomkjøring av enkelte tog), slik at midlertidige anlegg kan benyttes for eksempel for gjennomkjøring av godstog og tomtog i perioder av døgnet.

Bane NOR må gjennomgå Trafikkreglene for jernbanenettet med tanke på å finne kundefriendlye løsninger for trafikkstyring i perioder hvor fullverdige tekniske løsninger ikke er operative, inkludert valg av arbeidsform etter TJN. Gjennomgangen av regelverket må involvere både trafikkfaglig og

sikkerhetsfaglig kompetanse for å bidra til best mulig kundetilbud innenfor et akseptabelt sikkerhetsnivå.

Bane NOR vil i løpet av 2020 disponere til sammen fire større diesellokomotiv som skal benyttes i beredskapssammenheng. Bane NOR kan med fordel gjennomgå disse med tanke på mulig bruk ved planlagte stengninger, spesielt på å trekke godstog gjennom arbeidsstedet uten operativ kontaktledning.

Etter lengre stengninger vil det ofte være behov for redusert hastighet og kapasitet i en overgangsperiode. For disse periodene bør Bane NOR utarbeide tilpassede, midlertidige ruteplaner (med ned til noen få dagers varighet) for å sikre punktlighet og forutsigbarhet hos kundene.

### **11.3 Forbedre alternativ transport**

Bane NOR og operatørene samarbeider om planleggingen av alternativ transport. Bane NOR skal tilrettelegge slik at alternativ transport kan gjennomføres og avgjøre hvilke stasjoner som kan betjenes. Operatøren har ansvaret for å planlegge kjørerutene. For at reisen med alternativ transporten ikke skal bli for lang, må operatøren optimalisere kjørerutene med hensyn på framkommelighet på veinettet og hvilke stasjoner som skal betjenes.

I noen tilfeller vil alternativ transport best kunne tilbys ved forsterkning av det fylkeskommunale busstilbudet i området. Jernbanedirektoratet må i Trafikkavtalene med persontrafikkoperatører tydelig definere ansvarsforhold knyttet til alternativ transport (buss for tog), inkludert kostnadsdeling med fylkeskommunale kollektivselskap der dette er relevant. I tilfeller der det eksisterende rutetilbudet dekker arealene godt, kan det også tenkes at kapasiteten ikke er god nok til å håndtere ekstra passasjer tilstrømning. Da kan det være et alternativ å sette inn forsterkninger på de eksisterende rutene. En slik forsterkning kan for eksempel komme i form av ekstra avganger eller busser med større kapasitet.

Fullstendig implementering av Bilag VII til direktiv 2012/34/EU i Bane NOR sin X-48-prosess vil gi togoperatørene og Bane NOR bedre tid til å forberede alternativ transport både for person- og godstrafikk ved nødvendige sporbrudd/ stengningsperioder. Dette vil omfatte alternative ruteplaner, anleggsperioder og fysiske tilrettelegging for alternativ transport (omstigning buss/ tog og omlasting lastebil/ tog).

Det synes å være et potensial for at de eksisterende beredskapsterminalene for godstransport kan benyttes ved planlagte stengninger/ sporbrudd over lengre perioder. Bane NOR kan med fordel gjennomgå oppgraderingsbehov for disse med tanke på mulig bruk ved planlagte stengninger, og vurdere eventuelle andre tiltak som må til for at terminalene skal være aktuelle for bruk. For terminaler hvor tiltakskostnadene ikke står i samsvar med nytten terminalen forventes å ville gi ved bruk, bør nedleggelse vurderes.

Fra 2020 har Bane NOR overtatt ansvaret for infrastruktur for alternativ transport for persontrafikk; buss for tog. Dette vil tydeliggjøre rolledelingen mellom infrastrukturforvalter og togoperatør også ved avvikssituasjoner og sikre lik behandling av alle operatører. Denne ansvarsoverføringen må gis stor oppmerksomhet dette året slik at potensielle forbedringer kan realiseres. Opplegg for veivisning/ skilting til alternativ transport er en del av Bane NOR sitt ansvar og bør i størst mulig grad samordnes med fylkeskommunalt kollektivtransportsselskap sine løsninger. Også nødvendig infrastruktur for supplerende knutepunktfunksjoner, som midlertidig taxi-holdeplass, må hensyntas i dette arbeidet.

Kundeundersøkelser viser at det er flere punkter som kan forbedres ved organiseringen av alternativ transport. Dette krever et godt samarbeid mellom Bane NOR og operatørene. Kunden ønsker blant annet tilstrekkelig kapasitet på alternativ transport, holdeplasser som er enkle å finne, at bussene er merket tydelig, optimaliserte kjøreruter for å redusere tidstapet, tilstrekkelig med parkeringsplasser m.m.

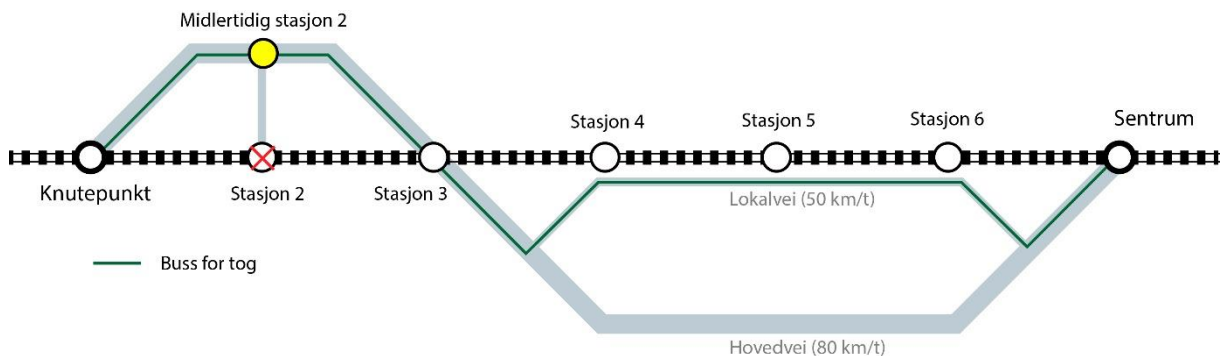
Studier utført i Storbritannia viser at informasjon om alternativ transport må tilpasses den enkelte kundegruppe. Bane NOR og togoperatørene bør utføre intervjuundersøkelser av de reisende i noen av de fremtidige planlagte bruddene. Evaluering av resultatene fra undersøkelsene gir muligheten til forbedringer av organiseringen av alternativ transport, informasjonen som gis til kunden og hvordan denne formidles.

Det eksisterer i dag flere samarbeidsfora for avvikshåndtering av togtrafikken på Østlandet. Bane NOR bør ta initiativet til å etablere tilsvarende fora i Drammen, bergensområdet og i Trøndelag i forkant av kommende større utbyggings- og fornyelsesprosjekter i disse områdene.

I en planleggingsfase for alternativ transport vil identifisering av eventuelle køstrekninger på vei være viktig. Her bør man samarbeide på et tidlig tidspunkt med veg-eierne for å forbedre eventuelle problemstrekninger. Målet vil være å unngå at avvikstrafikken blir stående i kø. Eksempelvis kan man regulere lyskryss, åpne eller stenge veger midlertidig, innføre enveiskjøring eller gjøre små og store inngrep i infrastrukturen. Det kan bygges permanente eller midlertidige holdeplasser og kollektivfelt.

En mye brukt metode er å differensiere erstatningstrafikken på stoppmønster (flere linjer og ekspressavganger). Antall påstigninger og avstigninger varierer mellom stasjoner, og det er typisk mellom de store stasjonene flest passasjerer reiser. Dermed kan de reisendes behov tilfredsstilles godt ved å la enkelte av bussavgangene kjøre direkte mellom disse store stasjonene (direktebusser). Undersøkelsen utført av Opinion viser at kundene er fornøyd med direktebusser.

Erstatningstrafikken vil i praksis aldri kjøre helt parallelt med jernbanen. Imidlertid vil det ofte være slik at en jernbanestasjon ikke nødvendigvis ligger sentrert i det geografiske området den skal dekke. Det kan i enkelte tilfeller derfor være vel så gunstig å la erstatningstrafikken stoppe andre steder enn selve jernbanestasjonen. I Figur 11-1 under kan man se for seg at hovedtyngden av de reisende bor eller arbeider et sted mellom Stasjon 2 og vegen der det er lagt en Midlertidig stasjon 2. Slike løsninger er utviklet og benyttet av Vy (NSB), og kan videreutvikles.



Figur 11-1 Erstatningstrafikk med avvikende stasjonsstruktur

På noen strekninger på Østlandet er det flere operatører. Ved planlagte stenginger vil disse ha ansvaret for hvert sitt alternative transporttilbud. For publikum kan det være vanskelig å skille mellom Vy sin buss for tog til Kongsberg og Go-Ahead sin buss for tog på samme strekning (litt avhengig av hvorledes dette håndteres i reiseplanleggerne). Operatørene må ha avklart slike forhold som en del av planprosessen forut for de aktuelle stengningsperiodene.

#### 11.4 Forbedre informasjon

Bane NOR gjennomfører i 2019-21 et omfattende Kundeinformasjonsprogram med forbedringsaktiviteter innenfor syv programområder. Dette gjelder i utgangspunktet håndtering av oppståtte driftsavvik, men for kunden er det avgjørende at håndteringen av planlagte stenginger og

oppståtte driftsavvik i størst mulig grad er sammenfallende. Dette forholdet må ivaretas i dette programarbeidet i Bane NOR.

Ved planlegging og gjennomføring av stengninger er det å kunne tilby de reisende mer forutsigbarhet en nøkkel for å skape tilfredshet. Det de reisende savner, er i hovedsak mer detaljert informasjon. Når det er planlagte avvik, mener de at det bør informeres bedre fra starten av og så tidlig som mulig. Det bør informeres utfyllende om hvordan den alternative transporten skal avvikles. De ønsker blant annet å bli tydelig informert om hvilken type alternativ transport som tilbys, hvor den går fra og hvordan man kommer seg dit. Videre behøver kunden å vite når transporten går og når den kommer frem. Korrekt informasjon gir kunden valgmuligheter, for eksempel om muligheten til å velge andre transportformer for å slippe ubehag ved avvik. Videre kan valgmuligheter redusere tidstapet kunden får med alternativ transport. God informasjon bidrar til at den alternative transporten blir mindre belastende.

Bane NOR vil også bli møtt med større forståelse for stengningen, dersom de informerte de reisende om de planlagte arbeidene. Informasjon av typen «vedlikehold på sporet» oppfatter mange som for lite presist. Det er interesse for å vite litt om hva slags arbeid som skal gjøres og hva som blir bedre for togreisende etterpå. Studiene utført i Storbritannia sier det samme. Undersøkelsen presiserer at informasjonen skreddersys den enkelte kundegruppe. For eksempel kan informasjonen sorteres om det gjelder rutetider eller bakgrunnen for stengningen. Slik kan kunden velge hvilken informasjon han ønsker å lese.

De reisende ønsker at informasjonen gis til dem, gjerne i form av e-poster, push-varsler og SMS. De ferie- og fritidsreisende ønsker spesielt at denne informasjonen kommer tydelig frem så tidlig som mulig, og helst i planlegging- og bestillingsøyeblikket, slik at en allerede da kan vurdere alternative reisemåter, reisemål eller reisetider.

Bane NOR og togoperatørene bør utføre intervjuundersøkelser av de reisende i noen av de fremtidige planlagte bruddene for å undersøke om kunden får den nødvendige informasjonen og om riktig kommunikasjonskanal benyttes. Evaluering av resultatene fra undersøkelsene gir muligheten til forbedringer av informasjonen som gis til kunden og hvordan denne formidles.

Entur har en sentral rolle i formidling av informasjon om alternativ transport både gjennom egne og andres kanaler. Togoperatørene melder inn opplegg for alternativ transport (buss for tog) og disse legges inn i Entur sitt system på linje med andre kollektivtilbud. Når kundene søker etter et reisetilbud mellom to steder vil de som prinsipp få anbefalt det raskeste tilbudet. I noen tilfeller vil det være andre tilbud som er (marginalt) bedre enn buss-for-tog-opplegget som blir foreslått, selv om disse ikke er dimensjonert for de kundene som normalt ville brukt tog. Av hensyn til den totale belastningen på transportnettet bør det være mulig å styre slike reisesøk til det tilbudet som myndighetene ønsker at kundene skal bruke, og ikke det som er raskest, men ikke dimensjonert for en slik økning. Det samme forholdet gjelder fordeling av kunder på forskjellige togoperatørers buss-for-tog-opplegg i samme korridor. Jernbanedirektoratet bør ta initiativ til hvordan denne problemstillingen bør løses.

## 12 Referanser

### [ARBIS](#)

[Avtale om utførelse av persontransport med tog som offentlig tjeneste i 2019-2022 «Trafikkavtalen»](#)

Civity. Epost og telefonsamtale, 17.-21. januar 2020.

[Forskrift om endring forskrift om gjennomføring av TSI – drift og trafikkstyring på det nasjonale jernbanenettet \(TSI-OPE\)](#)

[Forskrift om nasjonale tekniske krav m.m. for jernbaneinfrastruktur på det nasjonale jernbanenettet \(jernbaneinfrastrukturforskriften\)](#)

[Forskrift om sikkerhetsstyring for jernbanevirksomheter på det nasjonale jernbanenettet \(sikkerhetsstyringsforskriften\)](#)

[Jernbanedirektoratet, 2019. Nåsituasjon og muligheter for godstransport på jernbane. Delrapport I til Jernbanedirektoratets godsstrategi](#)

[Jernbanedirektoratet, 2019. Godsstrategi - NTP 2022-2033.](#)

[Lov om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. \(jernbaneloven\)](#)

MålSank. Revidering av målstruktur, herunder driftsstabilitet og sanksjonsmekanismer. Del 1 – Driftsstabilitet og sanksjonsmekanismer. Jernbanedirektoratet, 2018.

[Network Statement](#)

[NTP Godsanalyse Delrapport 1, 2015.](#)

Office of Rail Regulation. Possession Management Review. Final Report, 16. juli 2012.

[Oslo Economics, 2018. Konkurransanalyse av markedet for godstransport på jernbane.](#)

[PRIME 2017 Benchmarking Report.](#)

[PRIME KPI Catalogue 3.1.](#)

[Prop. 114 S Tilleggsbevilgninger og omprioriteringer i statsbudsjettet 2019](#)

[Riksrevisjonen. NSB Persontogs håndtering av alternativ transport ved innstillinger og større forsinkelser. 2015](#)

[Trafikkregler for jernbanenettet \(TJN\)](#)

[Transport Focus. Brighton Main Line Improvement Project. The passenger perspective. September 2019.](#)

[Transport Focus. Planned rail engineering work. The passenger perspective. December 2015.](#)

[Transport Focus. Railway engineering work. Putting passengers at the heart of the London Waterloo upgrade. Februar 2018.](#)

[TØI, 2017. Modellering av reisehensikts- og døgnfordelinger for togreiser.](#)



# VEDLEGG

## Vedlegg 1: Arbeider som har krevd lengre stengninger

Jernbanetekniske arbeider er et samlebegrep for flere typer arbeider i sporet. Dette kan for eksempel være bytte sviller og skinner, rensing av ballasten, dreneringsarbeider, trefelling, signalarbeider, kontaktledningsarbeider etc.

Inntil 7 dager	Inntil 14 dager	Over 14 dager
----------------	-----------------	---------------

År/Nr.	Prosjekt/strekning	Beskrivelse	Periode
<b>2012</b>			
1	Sandvika - Asker Drammenbanen	FATC (hastighetsovervåking til toget)	23.03-27.03
2	Spikkestadbanen	Ombygging av Heggedal stasjon	26.05 - 27.08
3	Asker - Drammen	Ny plattform Lieråsen hpl samt fjellrensk i Lieråstunnelen.	24.06-27.06
4	Hanaborg holdeplass stengt for passasjerutveksling	Bygging av plattform	24.06-17.09
5	Jessheim	Midlertidig omlegging av spor	12 måneder
6	Oslo S inkl. Oslotunnelen.	Fornyelse av jernbanetekniske anlegg Oslo S.	24.06 - 06.08
<b>2013</b>			
1	Stabekk - Sandvika	Flere spor til vending og hensetting av tog på Høvik stasjon.	07.04.13-12.12.15, (2,5 år)
2	Oslo - Lysaker	Brannsikringstiltak Oslotunnelen og jernbanetekniske* arbeider Skøyen	12.07-22.07
3	Oslo S - Bekkelaget	Follobanen - Innføring Oslo S	22.07-27.07
4	Oslo S - Ås/Kråkstad	Follobanen - Innføring Oslo S og kobling fase 10 Ski	27.07-05.08
5	Eidsvoll - Hamar	Jernbanetekniske arbeider i forhold til tilkobling av ny infrastruktur. Nytt dobbeltspor.	21.10-28.10 Også brudd på opptil 60 timer på tilstøtende strekninger

2014	Prosjekt/strekning	Beskrivelse	Periode
1	Stabekk - Sandvika	Flere spor til vending og hensetting av tog på Høvik stasjon.	07.04.13-12.12.15 (2,5 år)
2	Spor 4 Eidsvoll	Signaltekniske installasjoner	04.05-14.06
3	Eidsvoll - Tangen	Omkobling signalanlegget Eidsvoll Flere spor til vending og hensetting av tog.	13.06-18.06
4	Østre linje Ski - Mysen	ERTMS	21.06-08.09
5	Eidanger - Porsgrunn	Omlegging av spor Breviksbanen	28.06-01.07
6	Oslo S - Lysaker	Kapasitetsøkende tiltak med sluttkontroll og testkjøring	25.07-28.07
7	Oslo-Kolbotn	Innføring Oslo S og fornyelsesoppgaver Oslo - Kolbotn	28.07-07.08
8	Kolbotn-Ås	Kobling Ski stasjon. Signal og jernbanetekniske arbeider	28.07-18.08
9	Asker-Drammen	Akseltellere og bytte av sporveksel	12.08-15.08
10	Tønsberg - Porsgrunn	Veisikringsanlegg Tønsberg og forberedelser omlegging Breviksbanen	27.09-29.09
11	Eidsvoll - Dombås	Kobling Ulvin N nytt dobbeltspor. Bru bytte, omkoblinger, skinnebytte og flomsikring Hamar - Dombås	29.09-06.10
12	Langeland - Eidsvoll	Omlegging av spor Jessheim	03.10-06.10
13	Holm - Nykirke og Eidanger - Porsgrunn	Nytt dobbeltspor	24.10-27.10
14	Asker- Drammen	Akseltellere	15.11-19.11
<b>2015</b>			
1	Stabekk - Sandvika	Flere spor til vending og hensetting av tog på Høvik stasjon.	07.04.13-12.12.15, (2,5 år)
2	Nelaug - Arendal	Nytt signalanlegg	19.01-30.01

	Prosjekt/strekning	Beskrivelse	Periode
3	Jærbanen	Nytt kontaktledningsanlegg med automat transformator	7 brudd fra 47 - 60 timer i perioden 20.03 - 07.06
4	Oslo Rygge/Mysen	Innføring Follobanen, Ski stasjon Follobanen, kulvert og forebyggende vedlikehold.	30.03 - 06.04
5	Eidsvoll - Hamar	Kobling Morstua tunnel	13.06-17.06
6	Bryne-Stavanger	Signal og kontaktledningsarbeider	13.06-20.07
7	Ski stasjon	Jernbanetekniske arbeider på deler av stasjonen	29.06-10.08
8	Ski - Rakkestad	Innfasing ERTMS	29.06-10.08
9	Sandefjord - Skien	Nytt dobbeltspor	04.07-14.07
10	Lillestrøm - Grorud	FATC (hastighetsovervåking til toget)	06.07-20.07
11	Oslo S	Brynsbakken, drenering og utskiftning av masser.	06.07 - 02.08
12	Lassemoen - Mosjøen	Bruarbeider og kulverter	11.07-20.07
13	Oslo S - Lysaker	Signalarbeider og bytte av 9 sporveksler og omfattende vedlikehold på 8 andre veksler på Skøyen	18.07-03.08
14	Heggedal - Spikkestad	Utskiftning av bru	03.08 - 17.08
15	Hamar - Støren	Diverse tiltak hele strekningen	21.08-24.08
16	Ofofbanen	Rombak og Narvik stasjon	23.08-26.08
17	Hell stasjon	Ombygging spor 1	03.09-23.09
18	Hell stasjon	Omfattende jernbanetekniske arbeider	14.09-21.09
19	Hell stasjon	Omfattende jernbanetekniske arbeider	22.09-22.12
20	Hokksund - Hønefoss	Kulvert og svillebytte	03.10-05.10

	Prosjekt/strekning	Beskrivelse	Periode
21	Eidsvoll - Hamar	Kobling Langset – Kleverud. Det er også utført arbeider Hamar stasjon 9 dager og Hamar - Dombås som hadde stengt 5 dager	31.10 - 23.11
<b>2016</b>			
1	Oslo S	Sporene 1 - 4 stengt samt Lodalsforbindelsen 1 - 7	19.03-28.03
2	Ski stasjon	Follobanen Spuntarbeider og jernbanetekniske arbeider	20.03 -28.03
3	Larvik - Skien	Nytt dobbeltspor	22.05-25.05
4	Hell - Stjørdal	Innlegging av veksler Værnes	27.05-29.05
5	Stavanger – Egersund, Totalbrudd, men ruteleier for godstog	Ny godsterminal Ganddal	18.06-14.08
6	Oslo S spor 12-19	Follobanen Jernbanetekniske arbeider	25.06-04.07
7	Gardermoen stasjon spor 1 og 2	Ny terminal på Gardermoen	01.07-08.08
8	Asker - Spikkestad	Bytte bru Semselva	02.07-05.07
9	Oslo S spor 12-19 samt enkeltsporet Oslo - Bekkelaget	Follobanen Jernbanetekniske arbeider	04.07-01.08
10	Ski stasjon	Ombygginger	04.07-01.08
11	Larvik-Skien	Nytt dobbeltspor	16.07-19.07
12	Oslo S Hoved- og Gardermobanen Østfoldbanen. Oslo S - Ski totalbrudd	Jernbanetekniske arbeider	01.08-08.08
13	Jessheim – Eidsvoll Totalbrudd, men ruteleier for godstog	Forberedelser FATC (hastighetsovervåking til toget)	03.10-14.10
14	Drammen - Skoppum	Nytt dobbeltspor Holmestrand - Nykirke	29.10-21.11
15	Jessheim - Eidsvoll Totalbrudd, men ruteleier for godstog	FATC (hastighetsovervåking til toget) Jessheim - Eidsvoll	15.11-23.11

	Prosjekt/strekning	Beskrivelse	Periode
16	Kløfta/Asper - Eidsvoll	Sluttkontroll/idriftsettelse FATC (hastighetsovervåking til toget)	24-27.11
<b>2017</b>			
1	Moi - Egersund Totalbrudd, men ruteleier for godstog	Nytt kontaktledningsanlegg med automat transformator	19.06-09.08
2	Stavanger - Klepp Totalbrudd, men ruteleier for godstog	Signalarbeider, Nytt dobbeltspor	19.06-09.08
3	Oslo S - Ås/Rakkestad	Follobanen Jernbanetekniske arbeider	24.06 - 06.08
4	Asker - Spikkestad	Samtidig innkjør Heggedal stasjon	01.07-16.08
5	Trondheim - Leangen Totalbrudd	Brurehabilitering	03.08 - 13.08
6	Egersund - Hellevik	Innlegging av Launes 3	18.06-31.07
7	Heimdal stasjon	Omlegging av spor og innlegging av kulvert	02.09-05.09
8	Gjøvikbanen	Brobytte Hakadal	21.09-25.09
9	Tønsberg - Skien	Kobling Tønsberg og dobbeltspor Farriseide.	30.09-03.10
10	Asker - Drammen	Rehabilitering Lieråsen tunnel	18.11-05.12
<b>2018</b>			
1	Voss - Bergen	Ulriken	15.03-19.03
2	Asker - Drammen	Rehabilitering Lieråsen tunnel	24.03-02.04
3	Oslo S - Ås	Follobanen Jernbanetekniske arbeider	29.03-02.04
4	Egersund - Kristiansand Totalbrudd, men ruteleier for godstog	Nytt kontaktledningsanlegg med automat transformator	03.04-29.04
5	Skoppum - Skien	Forberedende arbeider for kobling nytt dobbeltspor Farriseidet	02.06-05.06
6	Skoppum - Skien	Forberedende arbeider for kobling nytt dobbeltspor Farriseidet	16.06-19.06
7	Oslo S - Rygge/Rakkestad	Follobanen og Sandbukta - Såstad	23.06-30.07

	Prosjekt/strekning	Beskrivelse	Periode
8	Asker - Drammen	Rehabilitering Lieråsen tunnel	23.06-06.08
9	Lillestrøm - Kongsvinger	Kulvert under jernbanespor på Sørumsand stasjon	21.07-23.07
10	Sandefjord - Skien	Påkobling nytt dobbeltspor Farriseide	07.08-24.09
11	Elverum - Hamar	Kulvert under jernbanespor på Løten stasjon	09.08 - 13.08
12	Egersund - Kristiansand Totallbrudd, men ruteleier for godstog	Nytt kontaktledningsanlegg med automat transformator	03.09-30.09
13	Drammen - Eidanger Totallbrudd	Nytt kontaktledningsanlegg med automat transformator	16.09-24.09
<b>2019</b>			
1	Venjar - Langset	Grunn- og sikringsarbeider for nytt dobbeltspor	19.01-22.01
2	Asker - Drammen	Rehabilitering Lieråsen tunnel	13.04-22.04
3	Oslo S - Rygge	Follobanen og Sandbukta - Såstad	18.04-22.04
4	Lundamo - Søberg	Forlengelse av kryssningsspor Ler stasjon	13.04-22.04
5	Roa - Gjøvik	Skinnebytte med sporombyggetog (SPOT)	08.06-11.06
6	Eidsvoll-Lillehammer	Eidsvoll-Langset og Nye veier Brummunddal	08.06-12.06
7	Venjar - Langset	Venjar - Eidsvoll Nytt dobbeltspor	08.06-15.06
8	Trondheim - Leangen	Kobling ny Leangen stasjon	14.06-17.06
9	Oslo - Rygge/Rakkestad	Follobanen og Sandbukta - Såstad Flytting av Moss stasjon	22.06-05.08
10	Asker - Drammen	Rehabilitering Lieråsen tunnel	22.06-05.08
11	Skøyen - Asker	Jernbanetekniske arbeider	06.07-22.07

## Vedlegg 2: Arbeid som krever stengninger i 2020-2021

Inntil 7 dager	Inntil 14 dager	Over 14 dager
----------------	-----------------	---------------

År/Nr.	Prosjekt/strekning	Eier av brudd	Beskrivelse	Periode
2020				
1	Larvik - Martineåsen	Statens vegvesen	Rive fylkesveibru	02.01-05.01
2	Eina - Gjøvik/strekning	Prosjektenhet, Øst	Mastefundamenter Gjøvik stasjon	03.04-06.04
3	Asker - Drammen	Prosjektenhet 2, Øst	Lieråsen tunnel – forberedende arbeider til pkt. 9	04.04–13.04
4	Sandvika - Asker	Prosjektenhet 2, Øst	Bygging av nytt kontaktledningsanlegg	04.04–13.04
5	Lysaker - Høvik	Digitalisering og teknologi	Ombygging av Thales sikringsanlegg	04.04–09.04
6	Skøyen – Asker	Digitalisering og teknologi	Software oppgradering Høvik (Thales anlegget må bygges om)	09.04-13.04
7	Drammen stasjon	Utbygging Drammen-Kobbervikdalen	Jernbanetekniske arbeider (Spor og underbygning)	09.04-13.04
8	Lundamo - Søberg	Infrastruktur og prosjekter	Kobling Ler (ser på muligheten for å redusere bruddet)	06.06-09.06
9	Asker – Drammen	Prosjektenhet 2, Øst	Lieråsen, sporombyggingstog, renseverk og kulvert til nytt sykehus	20.06-03.08
10	Asker – Drammen, Totalbrudd	Prosjektenhet 2, Øst	Justering av spor	3-7 dager etter siste brudd samme sted, varighet: avklares.
11	Asker – Sandvika, Totalbrudd	Prosjektenhet 2, Øst	Kontaktledning/fornyelse Drammenbanen	27.06-03.08

	Prosjekt/strekning	Eier av brudd	Beskrivelse	Periode
12	Oslo S – Rygge, Totalbrudd	Follobanen og Sandbukta- Moss-Såstad	Innføring Oslo S, kobling Ski st. og jernbanetekniske arbeider Sandbukta – Moss - Såstad	27.06-0.08
13	Skien - Borgestad	Prosjektenhet Sør/Vest	Bytte og bygging av ny bro	20.08-23.08
14	Dal - Eidsvoll	Prosjektenhet 1, Øst	Stabilisering underbygning ved Varud	31.08-13.09
15	Neslandsvatn - Lyser	Prosjektenhet Sør/Vest	Brubytte – sannsynligvis utgår dette bruddet	11.09-14.09
16	Skatval-Langstein	Nye Veier	Vegkulvert under jernbanespor	12.09-14.09
17	Bergen - Trengereid	Utbygging	Kobling av signalanlegg m.m.	11.11-13.12
18	Lillestrøm - Oslo S	Prosjektenhet 3, Øst	FATC – Lørenskog – Grorud (Full hastighetsovervåking av tog)	16 dager høst, flyttes sanns. til 2021.
<b>2021</b>				
1	Bergen – Arna	Utbygging Bergen	Reservebrudd for kobling	04.01-31.01
2	Alnabru	Prosjektenhet 3, Øst	Sluttkontroll av sikringsanlegg	06.03-04.04
3	Hovedbanen	Prosjektenhet 3, Øst	Kobling Albanbru tatt ut av bruk, medfører Bryn og Grorud betjenes med reduert kapasitet	06.03-20.03
4	Hovedbanen	Prosjektenhet 3, Øst	FATC, kun godstogslokk Lillestrøm - Oslo	20.03-01.04
5	Hovedbanen	Prosjektenhet 3, Øst	FATC/sluttkontroll, totalbrudd Alnabru og Hovedbanen Oslo - Lillestrøm	01.04-04.04
6	Asker - Drammen	Prosjektenhet 2, Øst	Lieråsen, forberedende arbeider til nytt kontaktledningsanlegg	27.03-04.04

	Prosjekt/strekning	Eier av brudd	Beskrivelse	Periode
7	Oslo - Rygge	Utbygging	Follobanen og Sandbukta-Moss-Såstad	31.03-04.04
8	Gardermoen - Hamar	Utbygging	Venjar - Langset (Kleverud - Åkersvika)	15.04-18.04
9	Drammen og Gulskogen	Utbygging	Ombygging Gulskogen (spor, nye plattformer)	08.05-25.05
10	Drammen stasjon	Utbygging	Ombygging av jernbaneinfrastruktur (kontaktledning, signal og spor)	22.05-25.05
11	Asker - Drammen	Prosjektenhet 2, Øst	Lieråsen. Nytt kontaktledningsanlegg	26.06-08.08
12	Lysaker - Asker (Drammenbanen)	Prosjektenhet 2, Øst	SVV spunter for ny E18 Kontaktledningsfornyelse Sandvika - Asker	26.06-08.08
13	Skøyen - Asker	Prosjektenhet 3, Øst	Sporsløyfe Lysaker og oppetidstiltak	03.07-25.07
14	Drammen stasjon	Utbygging	Jernbanetekniske arbeider	03.07-21.07
15	Oslo - Bekkelaget	Utbygging	Signal og sporarbeider Follobanen Oslo S	26.06-09.08
16	Bekkelaget - Rygge/ Oslo - Ås	Utbygging	Etterarbeider Follobanen Ski st, spor og signalkoblinger i Moss	24.07-08.08
17	Oslo-Gjøvik	Banesjef og Infrastruktur prosjekter	Broarbeider på Ring 3 i Oslo, Nittedal sporarbeider, Monsrud x-spor, Jaren stasjon ombygging, Reinsvoll x-spor	09.08-18.08
18	Venjar - Sørli (Hamar)	Utbygging	Venjar - Langset (Kleverud - Åkersvika)	09.10-18.10

## Vedlegg 3: MÅ og BØR-krav

Sporbruddets varighet	MÅ-krav
<b>M.1.1</b> - mer enn 48 timer	Sporbrudd over 48 timer må legges til lavtrafikkperioder, primært uke 28-32.  Påske og andre perioder med lave trafikkvolumer kan også vurderes.
<b>M.1.2</b> - 8 – 48 timer	Legges til helger.
<b>M.1.3</b> - mindre enn 8 timer	Varighet og tid på døgnet tilpasses og defineres for den enkelte banestrekning eller strekningsavsnitt.

MÅ-krav	Plankriterier
<b>M.2</b> Ved sporbrudd hvor det finnes alternative kjøreveger for tog (omledning) skal Ruteplan kvalitetssikre disse mht. tilstrekkelig sporkapasitet	Det skal sikres at det er tilstrekkelig sporkapasitet for omledningstrafikk.  Ved kapasitetsbrist skal ordinær trafikk prioriteres, deretter bør omledet godstrafikk ha prioritet foran omledet persontrafikk.
<b>M.3</b> Lange samtidige brudd på tvers av korridorer i Oslo-området er ikke tillatt	Stenging av flere korridorer ut fra Oslo S samtidig som skaper store logistiske utfordringer og betydelige reisetidsforsinkelser for kundene er ikke tillatt.
<b>M.4</b> Flere samtidige brudd i en transportkorridor er ikke tillatt	Stenginger som innebærer at kundene må benytte alternativ transport på to eller flere strekninger er ikke tillatt.  Eks.: Drammenbanen og Jærbanen kan ikke stenges samtidig.

<b>BØR-krav</b>	<b>Plankriterier</b>
<b>B.1</b> Tildelt sporbrudd må utnyttes maksimalt	Tildelt sporbrudd skal utnyttes maksimalt. Avvik fra kriteriet skal begrunnes.
<b>B.2</b> Enkeltsporet drift på dobbeltsporet bane bør tilstrebes fremfor totalstengning	Det bør legges til rette for at banearbeidet kan gjennomføres ved enkeltsporet drift. Avvik fra kriteriet skal begrunnes.
<b>B.3</b> Begrense antall brudd på én strekning	Antall brudd per strekning bør begrenses per år og heller aggregeres i færre og større brudd.
<b>B.4</b> Ved brudd av lang varighet bør det lages åpning(er) for kjøring av tog	Det bør søkes en daglig åpning for tog (primært godstog) ved sporbrudd av lang varighet.
<b>B.5</b> Samkjøring av alternativ transport og sporbrudd	Avviksløsningene og sporbruddene må samkjøres slik at sporbruddene kan optimaliseres og sporkapasiteten utnyttes best mulig.
<b>B.6</b> Sporbrudd under viktige arrangementer bør unngås	Sporbrudd under viktige arrangementer hvor jernbanen må vise seg fra sin beste side bør unngås.

## Vedlegg 4: Fullstendig samfunnsøkonomisk analyse

Nedenfor følger detaljert informasjon om den samfunnsøkonomiske analysen som er gjort av de tre casene på Dovrebanen, Bergensbanen og Østfoldbanen. Et sammendrag er gitt i hovedrapporten.

### 1 Generelle forutsetninger

Vanligvis i en samfunnsøkonomisk analyse skal virkninger måles over tiltakets levetid og diskonteres til et sammenstillingsår. I analysene sammenlignes et referansealternativ med et tiltaksalternativ. Referansealternativet innebærer gjerne en videreføring av dagens tilbud på jernbanen, mens tiltaket innebærer en tilbudsforbedring som ofte muliggjøres av en større investering. Investeringer på jernbanen gjennomføres gjerne over noen år, og skal gi nyttevirkninger for samfunnet i flere tiår fremover.

En samfunnsøkonomisk analyse av sporbrudd vil måtte skille seg noe fra denne normen. Det kan vanskelig lages en analyse av sporbrudd helt generelt, siden vi er avhengige av å kunne konkretisere hva slags brudd vi i utgangspunktet snakker om, dvs. etablere et referansealternativ, og hvordan bruddet kan endres, altså etablere et tiltaksalternativ. I vårt tilfelle er referansealternativet å videreføre dagens innretning av stengningsperiodene. Dvs. dersom det i dag er planlagt en seks ukers stengning på en strekning, innebærer referansen å ikke endre lengden eller innholdet i dette bruddet. Tiltaksalternativet innebærer på sin side å gjennomføre enkelte tiltak som medfører at bruddet på en eller annen måte endres.

Tiltakets «levetid» er i denne analysen svært kort, nemlig tilsvarende lengden på sporbruddet. Dersom referansen innebærer seks ukers brudd og tiltaksalternativet er å korte dette ned til fire uker, er «levetiden» seks uker. Virkninger i både tiltak og referanse vil måles over disse seks ukene. Det gir derfor liten mening å diskontere virkningene til et felles sammenstillingsår, slik man normalt gjør i samfunnsøkonomiske analyser.<sup>3</sup>

I analysen ser vi bort fra at ulike innretninger av sporbruddene kan tenkes å gi ulike effekter av arbeidet som utføres i bruddet. Dersom en strekning er stengt for vedlikehold, forutsettes det dermed at omfanget og kvaliteten av vedlikeholdet som gjennomføres er likt i både referanse og tiltak. Det forutsettes at det alternative transporttilbudet som erstatning for persontog er buss for tog. For godstrafikken vurderes det i det enkelte tilfelle om godset kjøres på bil eller via alternative ruter med tog.

### 2 Sporbruddene

For å kunne analysere endrede innretninger av sporbruddene, er vi avhengige av at det synliggjøres enkelte tiltak (med tilhørende kostnader) som kan gjennomføres for å korte ned eller på annen måte endre sporbruddet. Eksempler på slike tiltak kan være å:

- Gjøre arbeidet mer intensivt, f.eks. ved å gjøre flere oppgaver overlappende. Dette kan korte ned bruddet. Det kan imidlertid også øke risikoen for at entreprenøren ikke blir ferdig på tid, og

---

<sup>3</sup> Dersom man hadde antatt at alle sporbrudd var like, både i lengde og innhold, kunne man i prinsippet ha laget en mer generell analyse av sporbrudd. Da kunne man hatt dagens «regime» for sporbrudd som referanse, og sammenlignet dette med et nytt regime. Siden praksisendringen ville fått konsekvenser for samtlige sporbrudd i overskuelig fremtid, ville det vært naturlig å benytte en lenger levetid for tiltaket. Virkningene ville da også blitt diskontert på vanlig måte.

dermed må betale dagmulkt. Man kan forvente at dette vil prises inn i kontraktene entreprenørene inngår med Bane NOR. Det kan også være knapphet på ressurstilgang i markedet som tilsier at dette ikke er mulig eller kan bli uforholdsmessig dyrt.

- Dele opp sporbruddet i flere kortere stengninger, f.eks. i helger eller om natten. Dette kan bl.a. gi økte kostnader til opp- og nedrigging.
- Endre kontraktsformer. Å reforhandle eller bryte allerede inngåtte kontrakter kan imidlertid medføre høye kostnader.
- Gjennomføre mer arbeid innenfor en uendret stengningsperiode. Siden vi per forutsetning antar at effekten av arbeidet i bruddperioden er likt i både referanse og tiltak, vil ikke dette fremgå som en prissatt nyttevirkning i analysen her. Det bør likevel vurderes dersom det er mulig.
- Kjøre enkelte tog gjennom bruddområdet i stengningsperioden. Selv om strekningen i hovedsak er stengt, kan det likevel tenkes situasjoner hvor det er mulig å kjøre enkelte tog. Dette vil kunne være særlig aktuelt der hvor det finnes to spor; enten eksisterende dobbeltspor eller at man etablerer et midlertidig spor for gjennomkjøring.

Prosjektet har valgt ut tre konkrete sporbrudd som skal analyseres. Casene er reelle brudd som er planlagt i 2020-2022. Vi har hatt møter med Bane NORs prosjekter for å diskutere hvilke tiltak som eventuelt kan gjennomføres for å endre sporbruddene. Det presiseres at dette ikke nødvendigvis er endringer som er tilrådelige å gjennomføre på nåværende tidspunkt. For samtlige case er de fleste kontrakter med entreprenørene allerede inngått, og å endre sporbruddene vil antakelig medføre kostnader til reforhandlinger. Tiltakene er ment som eksempler på hvordan sporbrudd presumptivt kan bli kortere eller mer effektive enn i dag, og kan benyttes som erfaringsgrunnlag for planlegging av lignende brudd i fremtiden.

Nedenfor beskrives de konkrete casene som skal analyseres, med tilhørende alternative innretninger og kostnader. I punkt 0-0 beskrives nytte- og kostnadsvirkninger for aktørene som påvirkes av bruddet. Denne inndelingen følger det normale oppsettet for samfunnsøkonomiske analyser i jernbanesektoren. I punkt 0 drøftes resultatene, og punkt 0 konkluderer vi.

## **2.1 Case 1: Sandbukta- Såstad (Østfoldbanen)**

*Bruddperiode: 12.-26. juli 2021*

Bane NOR skal bygge dobbeltspor på strekningen fra Sandbukta i nord til Såstad i Rygge i sør, inkludert en ny jernbanestasjon i Moss. Prosjektet inngår i utbyggingen av InterCity-strekningene på Østlandet. Det skal bygges ca. 10 kilometer med nytt dobbeltspor i ny trasé, herunder to tunneler på henholdsvis 2,7 km og 2,3 km. Byggestart for hovedarbeidene var i 2019, og prosjektet skal stå ferdig i 2025.

I forbindelse med utbyggingen er det behov for flere sporbrudd. Bruddet vi analyserer finner sted over drøyt to uker i juli 2021. Utbyggingsprosjektet opplyser at bruddet ikke er detaljprosjektert ennå, slik at det foreløpig ikke vites eksakt hva som skal gjøres. Det forventes at det vil være både jernbanetekniske arbeider og underbygningsarbeider. For å kunne anslå hvordan bruddet kan innrettes annerledes, har utbyggingsprosjektet gjort enkelte antakelser om arbeidet og kostnadene som er knyttet til dette. De presiserer at det er stor usikkerhet knyttet til antagelsene.

Utbyggingsprosjektet har sett på hvordan bruddet kan deles opp i flere korte helgestengninger. De vurderer at det til erstatning for et 15 dagers sammenhengende brudd (til sammen ca. 360

arbeidstimer) trengs 13 helgebrudd à 35 timer.<sup>4</sup> Effektive arbeidstimer over helgen er lavere enn dette, ettersom det går bort noe tid i starten og slutten av hvert brudd til fra- og tilkobling, etablering av sikkerhetstiltak, kontroll mv.

Tiltaket antas å gi kortere reisetid/fremføringstid for gods og passasjerer på hverdager, men økt reiseulempe i helger som ligger utenfor den opprinnelige sporbruddperioden (pga. alternativ transport). Det antas at de alternative bruddhelgene vil være i juli-september. Referansealternativet vil her være å holde stengt i de to ukene i juli og åpent i øvrige helger juli-september. Tiltaksalternativet vil være å holde åpent i ukene i juli, og stengt i helgene i juli-september.

## **2.2 Case 2: Arna–Fløen (Bergensbanen)**

*Bruddperiode: 11. november-13. desember 2020*

Størstedelen av strekningen mellom Arna og Fløen går i tunnel gjennom fjellet Ulriken. Bane NOR bygger nå en parallell tunnel for å øke kapasiteten og fleksibiliteten i trafikkavviklingen. Det gjøres også arbeider på Arna stasjon. Arbeidene startet opp i 2014, og den nye tunnelen skal stå ferdig mot slutten av 2020. Hele dobbeltsporprosjektet skal være fullført i 2024.

I sporbruddet i november-desember 2020 skal eksisterende spor ved Arna og Fløen kobles om til det nye tunnellopet. Signalanlegget i tunnelen skal også testes. Den gamle tunnelen kobles da fra eksisterende spor, og tunnelen stenges for rehabilitering i ca. ett år. All trafikk vil etter sporbruddet gå gjennom den nye tunnelen, inntil rehabiliteringen av den gamle tunnelen og øvrig arbeid er ferdig.

Det var opprinnelig planlagt totalbrudd i hele perioden, men prosjektet legger nå opp til å begrense totalbruddet til noen dager i begynnelsen og slutten av perioden. 17. november-11. desember legges det nå opp til å slippe godstog gjennom i slot om natten i den nye tunnelen, mens det om dagen vil være stengt for både gods- og persontrafikk i både nytt og gammelt tunnellop. Kostnader ved å endre bruddet slik (tiltaket) er av utbyggingsprosjektet grovt anslått til 10-25 mill. kroner. Tiltaket vil gi reduserte ulemper for godstrafikken, men vil ikke endre situasjonen for persontrafikken. Persontrafikken vil oppleve totalbrudd i hele perioden i både referanse og tiltak.

## **2.3 Case 3: Venjar–Langset (Dovrebanen)**

*Bruddperiode: 6. august-4. september 2022*

Det bygges dobbeltspor mellom Venjar og Langset. Venjar ligger mellom Eidsvoll verk og Eidsvoll på Gardermobanen, og Langset ligger ved Minnesund på Dovrebanen. Prosjektet inngår i InterCity-utbyggingen på Østlandet.

I 1998 ble Gardermobanen åpnet med dobbeltspor frem til Venjar, og i 2015 ble dobbeltsporparsellen Langset–Kleverud åpnet. Utbyggingsprosjektet Venjar–Langset ligger mellom disse eksisterende dobbeltsporparsellene. Prosjektet har to delparseller; Venjar–Eidsvoll og Eidsvoll–Langset. Byggestart var i 2018, og hele strekningen skal tas i bruk i 2023.

I 2022 skal den første delparsellen mellom Venjar og Eidsvoll stasjon tas i bruk. I den forbindelse er det nødvendig å gjennomføre et sporbrudd for å arbeide med sporveksler og nytt signalanlegg. De ti siste dagene av bruddet er satt av til testing av signalanlegget.

Utbyggingsprosjektet har skissert at én mulighet for å endre sporbruddet kan være å bygge et midlertidig omkjøringsspor. Dermed kan tog kjøre gjennom arbeidsstedet med redusert hastighet i

---

<sup>4</sup> Ifølge utbyggingsprosjektet strekker et helgebrudd seg vanligvis fra natt til lørdag kl. 02.00 til søndag kl. 13.30. Dette gir om lag 35 timer.

bruddperioden. Utbyggingsprosjektet har ikke kunnet opplyse om hvilke kostnader en slik løsning vil kunne medføre, og viser til at dette vil kreve nærmere prosjektering.

Til tross for at det ikke foreligger kostnadsanslag for tiltaksalternativet, kan det være interessant å se hvilke nyttevirkninger et slikt midlertidig spor kan gi. Tiltaket vil gi redusert reiseulempe for gods- og persontrafikken i stengningsperioden. Nytteeffektene vi estimerer i denne analysen gjelder kun for de fire ukene i august-september 2022, men det kan forventes at et midlertidig spor vil redusere behovet også for andre stengninger ifb. utbyggingen.

### 3 Trafikantnytte

I dette avsnittet beskriver vi hvordan de reisende påvirkes av tiltakene i de ulike casene. Innledningsvis beskrives generelle forutsetninger for beregningen av trafikantnyttene som er lagt til grunn i samtlige case. Dernest beskrives beregningene og resultatene.

#### 3.1 Generelle forutsetninger

##### 3.1.1 Trapesformelen

Som det fremgår av kap. 7.6 i Jernbanedirektoratets veileder for samfunnsøkonomiske analyser (Jernbanedirektoratet, 2018), kan endringer i trafikantnytte beregnes med trapesformelen:

$$0,5 * -GK_0 - GK_1 * (X_0 + X_1)$$

$GK_0$  er her gjennomsnittlig generalisert reisekostnad før tiltaket,  $GK_1$  er gjennomsnittlig generalisert reisekostnad etter tiltaket,  $X_0$  er antall reiser før tiltaket, og  $X_1$  er antall reiser etter tiltaket. Den generaliserte reisekostnaden er et uttrykk for kostnadene ved transport. Det inngår flere komponenter i denne størrelsen, slik som ventetid (tidsintervall mellom hver avgang), ombordtid, bytteulempe osv. For en grafisk fremstilling av hvordan endringen i trafikantnyttene beregnes, vises det til kapitlet om den samfunnsøkonomiske analysen i hovedrapporten.

Trafikantene opplever det gjerne som mer ubehagelig å ta buss for tog enn å ta toget. Dette kan for eksempel skyldes at bussen tar noe lengre tid, at den er mindre komfortabel, eller at den oppleves som mindre forutsigbar eller kjent. I denne analysen sammenlignes i utgangspunktet kun forskjellene i reisetid mellom tog og buss for tog, og øvrige nyttekomponenter ses i utgangspunktet bort fra. Dette kan bidra til at komfortulempene ved buss er noe undervurdert. Det er imidlertid vanskelig å verdsette slike komfortegenskaper presist. Under punkt 0 er det gjort en følsomhetsanalyse hvor det legges inn en hypotetisk komfortulempe.

Buss- og togreisende har ulike tidsverdier. Det er flere årsaker til dette, f.eks. inntektsforskjeller mellom de reisende og komfortforskjellene mellom buss og tog. Ettersom passasjerene vi her ser på i utgangspunktet er togpassasjerer, anses det som mest riktig å benytte tidsverdiene for togreisende også når disse kjører buss.

##### 3.1.2 Turmatriser

Vi legger ikke opp til å fordele trafikken på enkeltavganger, men på totalt antall reiser i bruddperioden for alle togprodukt på strekningene med sporbrudd. For å beregne trafikantnyttene i tråd med fremgangsmåten over, burde vi ideelt sett hatt ukentlige eller sågar daglige passasjerematriser fra  $V_y$  ved normal togdrift for de tre strekningene vi analyserer. Dette ville gitt  $X_0$  eller  $X_1$  i trapesformelen for hvert relasjonspår (avhengig av om bruddet er i referanse eller tiltaket). Passasjerene skulle så ha blitt fordelt på reisehensikter (arbeids-, fritids- og forretningsreiser) basert på måledata.

Vi mangler imidlertid både ukentlige/daglige passasjerematriser og måledata av reisehensikter for de konkrete bruddene vi ser på. Vi må derfor basere oss på:

- helturmatriser fordelt på relasjoner (fra- og til-stasjoner), basert på årlige passasjermatriser fra Vy for 2018
- månedstall per togprodukt for 2018 (disse er ikke fordelt på stasjonsrelasjoner)
- standard forutsetninger om fordeling av reisehensikter på relasjoner.

Oppsummert kan man beskrive prosessen med å fremskaffe turmatriser slik:



Denne prosessen er nærmere beskrevet i det følgende.

#### Helturmatrisen for 2018

Man tar utgangspunkt i en felles helturmatrise for 2018. Denne matrisen er et aggregat av passasjermatrisene fra Vy, som viser årlige reiser per togprodukt (Flytoget er ikke inkludert). Helturmatrisen samler disse dataene i én matrise, og viser summen av reiser til og fra samtlige togstasjoner i Norge i 2018. Matrisen er ikke utarbeidet særskilt for dette prosjektet, men er en standard matrise som brukes i flere samfunnsøkonomiske analyser i Jernbanedirektoratet.

#### Fordele årstrafikken til bruddperiodene

Månedstall per togprodukt kan benyttes til å regne ut en månedsandel av årstrafikken som kjører på hvert produkt. Statistikken gjelder for hele togprodukt, og er ikke fordelt på stasjoner. Andelene bør korrigeres for ev. stengninger som har vært i månedene man ser på. Dersom det kun har vært et brudd på en del av strekningen (og ikke hele) må man vurdere hvorvidt bruddet er omfattende nok til å kunne tilsi at tallet for hele strekningen bør justeres. Tilsvarende må man vurdere i hvilken grad den tidsmessige lengden av bruddet tilsier justering av statistikken. Vi har sett bort fra korte brudd (1-3 dager).

F.eks. hvis stengningen i et av casene er i november, og 8 pst. av årstrafikken på et togprodukt normalt faller i november, antas det at månedlige av- og påstigninger utgjør 8 pst. av årlige tall fra helturmatrisen. Dersom man antar at trafikken fordeler seg jevnt over ukene i måneden, kan man fra månedsandelene regne ut en gjennomsnittlig ukeseandel (12/52-deler av månedsandelen). Man vil da ha et anslag på ukentlige på- og avstigninger på stasjonene vi ser på.

#### Fordeling på reisehensikter

For å fordele trafikken på reisehensikter, vil vi i mangel av måledata ta utgangspunkt i standardmatriser utarbeidet av Transportøkonomisk institutt (TØI, 2017). Disse viser andelen av trafikken mellom samtlige stasjonspar i Norge som er hhv. arbeids-, fritids- og tjenestereiser. TØI har utarbeidet to versjoner av fordelingen; én for virkedøgn og en for restdøgn.<sup>5</sup> Man må i det enkelte

---

<sup>5</sup> Litt forenklet kan man si at virkedøgn tilsvarer hverdager, mens restdøgn er helger, ferier og andre fridager. Sammensetningen av reisehensikter vil naturligvis variere en del etter døgnypen, hvilket er årsaken til at TØI har utarbeidet to versjoner av fordelingen.

tifelle vurdere om det er mest riktig å bruke virkedøgnfordelingen eller restdøgnfordelingen, avhengig av hvilken døgnstype som dominerer i bruddperioden man ser på.

### Aggregering til modellområde

Vi har da fordelinger av reiser på bruddperiode, døgnstype og reisehensikter. I siste steg aggregerer vi alle reiser inn i, innad og ut av modellområdene i de to casene. Aggregeringen gjøres med en makrofunksjon i Excel som summerer alle reiser til og fra stasjonene i modellområdet. Det defineres også eksterne stasjoner som fanger opp trafikken til/fra stasjoner utenfor modellområdet.

#### **3.1.3 Avisningseffekt**

Vy har grovt anslått at avvisningseffekten ved alternativ transport er 25 %. Dvs. når man setter opp buss for tog, kan man ifølge Vy forvente at ca. 25 % av passasjergrunnlaget i gjennomsnitt vil falle bort. Vy opplyser at dette naturligvis vil kunne variere betydelig mellom strekninger og avganger, særlig mtp. hvilket øvrig transporttilbud som finnes ved det aktuelle bruddet. Som en forenkling legger vi imidlertid opp til å benytte anslaget på 25 % passasjerbortfall når det settes opp buss for tog. Sammen med de beregnede turmatrisene for normal togdrift har vi da både  $X_0$  og  $X_1$  i trapesformelen for hvert relasjonspar.

#### **3.1.4 Generaliserte reisekostnader**

For å kunne anslå  $GK_0$  og  $GK_1$  i trapesformelen, trenger vi å vite endring i frekvens og ombordtid som følge av sporbruddet, og hvor mange passasjerer som må bytte transportmiddel pga. alternativ transport.

For å finne rutetilbudet uten sporbrudd, har vi tatt utgangspunkt i dagens transporttilbud (T20) på strekningene vi analyserer. Dette er ikke nødvendigvis det samme tilbudet som ble kjørt i 2018 (da passasjerdataene er fra), eller som vil kjøres når sporbruddene gjennomføres. På den ene siden bør ikke tilbudet som legges til grunn være veldig forskjellig fra tilbudet i sporbruddperiodene. Samtidig bør det heller ikke være for forskjellig fra tilbudet som vi har passasjerdata for.

I beskrivelsen av dagens tilbud er det sett bort fra innsatstog i rush. Dersom man skal hensynta disse innsatstogene, vil det være vanskelig å sette en generell frekvens for togavgangene i GK-beregningene, siden denne vil variere over døgnet. Vi forutsetter imidlertid at frekvensen i togtilbudet ikke endres fra referanse til tiltak. Da påvirker det heller ikke nytteendringen at man ser bort fra innsatstogene.

Videre antas tilbudet å være likt i begge retninger. For Sandbukta–Moss–Såstad-caset er det tatt utgangspunkt i togtilbudet nordfra, og per forutsetning antatt at tilbudet sørfra er likt dette. For Venjar–Langset er det tatt utgangspunkt i tilbudet sørfra. For Arna–Fløen ses det ikke på endringer i persontrafikktilbudet.

Vi har fått noe informasjon fra Vy hvilket alternativt rutetilbud de kan tenkes å sette opp på Østfoldbanen, Dovrebanen og Bergensbanen ved brudd. Forutsetningene i disse bruddene samsvarer imidlertid ikke helt med det vi har lagt til grunn i denne analysen. Forskjellene er nærmere forklart under de enkelte casene nedenfor. Videre mottok prosjektet innspillene forholdsvis sent i arbeidet. Dette gjør samlet sett at vi i hovedsak har måttet se bort fra de skisserte driftsoppleggene. Vy har imidlertid anslått hvor mye lenger tid bussen trenger enn toget på de ulike strekningene, samt kostnadene ved å sette opp buss for tog. Denne informasjonen er benyttet i analysen.

Videre har vi hensyntatt effektene av økt bytteulempe, og antatt at det tar fem minutter å bytte mellom tog og buss ved alternativ transport.

Følgende tidsverdier er benyttet.<sup>6</sup> I vektingen av verdiene er det antatt at 80 % av reisene er korte reiser (< 70 km), 15 % er mellomlange reiser (70-200 km) og 5 % er lange reiser (> 200 km). Disse andelene er satt skjønnsmessig, og det er dermed usikkerhet knyttet til dem. Det er gjennomført følsomhetsanalyser under punkt 0 nedenfor for andre andeler lange og korte reiser. Særlig for case 3 (Venjar–Langset) kan man se for seg at andelen lange reiser på Dovrebanen kan være noe undervurdert i hovedalternativet.

Tabell 1: Tidsverdier brukt i analysen. Kilde: SAGA V2.4

Tidsverdi tog (2019-kr), per minutt	< 70 km	70-200 km	> 200 km
Arbeidsreiser	1,41	2,81	3,46
Fritidsreiser	1,30	2,28	2,72
Forretningsreiser	7,39	6,91	7,71

### 3.1.5 Øvrige forutsetninger for trafikantnytt

Vi ser bort fra trengselseffekter. For å kunne beregne dette, måtte vi eventuelt ha fordelt trafikken på enkeltavganger, og det legger vi av kapasitetshensyn ikke opp til å gjøre. Vi antar videre at billettprisene er uendret på strekningene vi ser på. Vi skiller heller ikke mellom norske og utenlandske reisende.<sup>7</sup>

### 3.1.6 Potensielle feilkilder

En potensiell feilkilde ved å bruke månedsandelene til å fordele årstrafikken er at man antar at stasjonenes relative andel av trafikken på togproduktet er uendret over året. Sett at trafikken til/fra stasjon A på en gitt strekning er høy i juli og lav i november, mens trafikken til/fra øvrige stasjoner på strekningen generelt er lav i juli og høy i november. Det vil da fremstå som verre å stenge stasjon A i november enn det egentlig er. Man får altså ikke hensyntatt sesongeffektene i trafikken ved de ulike stasjonene.

En annen feilkilde er at trafikken innad i en måned kan variere. Det er ikke gitt at trafikken den første uken i en gitt måned er lik trafikken den siste uken. Dette vil kunne være særlig aktuelt i juni og august (ved overgang til/fra fellesferien). Dette kan gi feil når man aggregerer reisene over bruddperiodene.

En tredje feilkilde er at reisehensiktsfordelingene er basert på gjennomsnitt over året, og ikke er tilpasset de konkrete periodene vi ser på. Det er vurdert i de enkelte casene hvilken reisehensiktsfordeling som skal benyttes (for hhv. virkedøgn og restdøgn), men fordelingen vil naturligvis ikke være en presis gjengivelse av fordelingene i bruddperiodene vi ser på.

---

<sup>6</sup> Tidsverdiene er hentet fra gjeldende versjon av Jernbanedirektoratets nyttekostnadsverktøy SAGA (V2.4). Verdiene avviker noe fra Statens vegvesens håndbok for konsekvensanalyser V712. Dette skyldes at verdiene er basert på foreløpige resultater i TØIs verdsettingsstudie 2018-2019. Det forventes at disse verdiene vil bli endret i den endelige verdsettingsstudien, ettersom TØIs beregningsmetode er endret underveis. I påvente av den endelige rapporten brukes imidlertid disse foreløpige verdiene.

<sup>7</sup> Iht. retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser skal normalt ikke nyttevirkninger for utlendinger medregnes.

Videre bruker vi passasjermatriser fra 2018. Disse er ikke fremskrevet med befolkningsvekst eller annet frem til bruddperiodene i 2020, 2021 og 2022. Gitt at det er passasjervekst på strekningene, kan dette bidra til at trafikantvirkningene undervurderes noe.

I beskrivelsen av rutetilbudet i tiltak og referanse er det tatt utgangspunkt i dagens rutetilbud (T20). Det er for det første ikke gitt at dette samsvarer med tilbudet de reisende møtte i 2018 (da passasjermatrisene er fra), eller tilbudet som vil være i 2020, 2021 eller 2022.

Samlet sett er det gjort flere forutsetninger i analysen som ikke kan verifiseres i empiriske data. Resultatene bør derfor tolkes med varsomhet. Det er kan vanskelig fastslås hvorvidt usikkerhetene samlet sett tilsier at de beregnede virkningene er over- eller undervurdert. I punkt 0 er det gjennomført enkelte følsomhetsanalyser for å indikere hvor følsomme resultatene er for alternative forutsetninger, og det kan fremstå som at resultatene stort sett er robuste (i hvert fall fortegnene i netto nytteberegningene).

### **3.2 Trafikantnytte i case 1: Sandbukta–Moss–Såstad (12.-26. juli 2021)**

#### **3.2.1 Modellområde**

For Sandbukta–Moss–Såstad definerer vi modellområdet som stasjonene mellom Ski og Rygge. Dvs. togene nordfra snur på Ski, og togene sørfra snur på Rygge. Stasjonene Ås, Vestby, Sonsveien, Kambo og Moss betjenes med buss for tog i bruddperioden.

Som en forutsetning i analysen antas det at det ikke finner sted andre brudd på Østfoldbanen sommeren 2021. Dette kan fremstå som urealistisk; f.eks. kan det forventes å være brudd som følge av arbeid med Follobanen. Det er imidlertid nødvendig med en slik forutsetning for å kunne analysere de isolerte effektene av å endre bruddet ved Moss.

Følgende persontogprodukt trafikkerer modellområdet vi har definert:

- R21 Stabekk–Moss. Stopper på Ski, Ås, Vestby, Sonsveien, Kambo og Moss.
- RE20 Oslo–Halden. Stopper på Ski, Moss og Rygge.

30. juli til 6. august 2018 var det brudd mellom Ski og Rygge grunnet arbeider i Sandbukta–Moss–Såstad-prosjektet. Togene kunne da snu på Ski og Rygge, slik vi også har antatt i vår analyse. Likevel ble R21 under bruddet i 2018 innstilt mellom Stabekk og Moss. Det er med andre ord ikke sikkert at togoperatørene vil innrette seg helt slik vi har lagt til grunn her.

Jf. omtale under punkt 3.1.4 har Vy oversendt informasjon om hva slags busstilbud de vil kunne sette opp ved sporbrudd. Vys forutsetninger avviker imidlertid noe fra forutsetningene i analysen her. For Østfoldbanen har Vy med utgangspunkt i sommerstengningene i 2019 antatt at bruddet varer fra 22. juni til 5. august. Dette er betydelig lenger enn bruddperioden på to uker som vi ser på. Videre antar Vy at både østre linje og samtlige stasjoner mellom Oslo og Rygge på vestre linje er omfattet av bruddet. Dette skyldes at Vy har inkludert øvrige arbeider som ble gjort på Østfoldbanen sommeren 2019, herunder Follobanen. En så omfattende stengning vil antakelig ikke være nødvendig dersom man ser på Sandbukta–Moss–Såstad-bruddet isolert.

#### **3.2.2 Referanse: To ukers sammenhengende brudd i juli**

Som omtalt under punkt 0 over, må månedsandelene for de enkelte togproduktene korrigeres for eventuelle brudd som fant sted i tilsvarende periode i 2018.

I hele juli 2018 var det totalbrudd mellom Oslo og Rygge. Dette vurderes å være et så omfattende brudd at de målte månedsandelene for R21 og RE20 må ses bort fra. Det innebærer at vi må finne lignende togstrekninger uten brudd i juli 2018 som kan brukes som en tilnærming. Tilnærmingen skal da vise hva trafikken anslagsvis ville ha vært i juli måned dersom strekningen hadde vært åpen.

Følgende togprodukt kan være aktuelle for å finne en tilnærming:

- L1 Spikkestad–Lillestrøm: Tilnærmet ingen brudd i juli 2018<sup>8</sup>
- R14 Asker–Kongsvinger: Tilnærmet ingen brudd i juli 2018<sup>9</sup>

Siden L1 er et lokaltog, mens R14 er et regiontog, vurderes det som mest relevant å bruke R14 som en tilnærming for R21 og RE20. På Kongsvingerbanen var det i oktober-desember 2018 arbeider med kontaktledningsanlegg, som kan tilsi at den samlede årstrafikken var noe lavere enn normalt. Dette vil i så fall kunne innebære at juliandelen overvurderes. Gjennomsnittlig antall reiser per måned på R14 Asker–Kongsvinger var for perioden januar-mai 2018 kun 3,1 % høyere enn for perioden august-desember. Vedlikeholdsarbeidene synes derfor ikke å ha gjort store utslag på årstrafikken, og det vurderes som akseptabelt å bruke juliandelen for R14 som en tilnærming for R21 og RE20.

Samlet gir dette følgende månedsandeler for togproduktene:

Tabell 2: Andel av årstrafikken som falt i juli 2018 på togprodukt som trafikkerer strekningen Ski–Rygge

	Månedsandel av trafikken	
	Målt juli	Tilnærming
R14 Asker-Kongsvinger	6,4 %	-
R21 Stabekk-Moss	0,0 %	6,4 %
RE20 Oslo S-Halden	2,4 %	6,4 %
<b>Vektet månedsandel*</b>		<b>6,4 %</b>
<b>Vektet ukesandel**</b>		<b>1,5 %</b>
* Månedsandelen til togproduktene er vektet etter togproduktenes relative andel av årstrafikken. Siden R14-andelen er brukt både for R21 og RE20, blir den vektete andelen her lik R14-andelen.		
** Ukesandelen er beregnet som et aritmetisk snitt av månedsandelen (12/52-deler)		

Hvis man legger tabell 2 til grunn skal anslagsvis 1,5 % av 2018-trafikken på stasjonene i modellområdet i en normalsituasjon ha skjedd ilt. en gjennomsnittlig juliuke. Når bruddperioden i referanse er på to uker, tilsier dette at i underkant av 3 % av 2018-trafikken ville ha funnet sted i bruddperioden dersom strekningen hadde vært åpen.

### 3.2.3 Tiltak: Dele opp bruddet i 13 helgebrudd juli-september

I tiltaket antar vi at bruddet gjennomføres over samtlige helger i juli-september 2021 (til sammen 13 helger). Dette er i tråd med mulig innretning av bruddet som utbyggingsprosjektet i Bane NOR har skissert, jf. omtale under punkt 2.1.

<sup>8</sup> Det var ett 48 timers totalbrudd mellom Oslo S og Spikkestad 28.-30. juli.

<sup>9</sup> Det var ett 72 timers totalbrudd mellom Lillestrøm og Kongsvinger 21.-23. juli.

For å kunne analysere tiltaket, må man først anslå hvor mye av årstrafikken som faller i helger i hhv. juli, august og september. For å kunne gjøre dette, må vi ha en formening om hvor mye av trafikken som faller i helger vs. på ukedager. Gitt at man antar en jevn fordeling av månedstrafikken på ukene innad i måneden, kan man så anslå hvor mye av årstrafikken som falt i helger for hver måned.

*Automatic Passenger Counting* (APC) er tellinger av passasjerer som gjennomføres årlig over det som defineres som en normaluke. For normaluken i 2018 viser APC-statistikken at 14,9 % av reisene på R21 og RE20 fant sted i helgen (lørdagen og søndagen).

I perioder hvor svært mange har ferie, kan det nok antas at helgetrafikken ikke skiller seg betydelig fra trafikken på hverdagene. Siden juli og til dels august er feriemåneder, antas det at man ikke bør ta utgangspunkt i APC-statistikken alene for å vurdere hvor mye av ukestrafikken som fant sted på lørdager og søndager i disse månedene. Beregningen av helgetrafikken baserer seg derfor på et vektet snitt av månedstrafikken (som vekter hverdager og helger likt) og APC-tallene:

$$HA_i = \left( \alpha \frac{9}{31} + (1 - \alpha) APC_{helg} \right) MA_i$$

$HA_i$  er her andelen av den totale årstrafikken som faller i helgene i måned  $i$ ,  $\alpha$  er vekten som tillegges den generelle månedstrafikken,  $MA_i$  er andelen av årstrafikken som faller i måned  $i$ ,  $\frac{9}{31}$  tilsvarer andelen av måneden som er helg, og  $APC_{helg}$  er andelen av trafikken i en normaluke som faller i helg (her målt til 14,9 %, jf. over).

Vekten  $\alpha$  er derfor et uttrykk for hvor mye man anser at helgetrafikken ligner trafikken i resten av måneden som man ser på. Vi har ikke forsøkt å anslå denne vekten empirisk, men bestemt den skjønnsmessig:

- I juli antas det at helgetrafikken i stor grad ligner på trafikken på hverdagene, siden svært mange har ferie denne måneden.  $\alpha$  settes derfor til 0,7. Dette innebærer at  $APC_{helg}$ -leddet vektet med faktor 0,3.
- I august antar vi at helgetrafikken i snitt er forholdsvis lik helgetrafikken i en normaluke, men ikke helt.  $\alpha$  settes til 0,2.
- I september antar vi at helgetrafikken er som helgetrafikken i en normaluke.  $\alpha$  settes til null.

Derneft må vi anslå månedsandelen av årstrafikken,  $MA_i$ . Vi har allerede gjort dette for juli under beskrivelsen av referansesituasjonen over. For å finne  $MA_{aug}$  og  $MA_{sept}$ , må vi vurdere om det var større brudd i 2018 som tilsier at de målte månedsandelene ikke kan brukes.

Det fremgår av ARBIS at R21 og RE20 opplevde brudd de første dagene i august pga. utbyggingsprosjektet Sandbukta–Moss–Såstad. Dette var imidlertid så kortvarig at det ses bort fra her. Ellers fremgår det ikke at det har vært større brudd av betydning.

Det tas derfor utgangspunkt i de målte månedsandelene for R21 og RE20 i august og september. Disse vektet så etter togproduktenes relative andel av den samlede årstrafikken:

Tabell 3: Andel av årstrafikken som falt i august og september 2018 på togprodukt som trafikkerer strekningen Ski–Rygge

	Månedsandel	
	August	September
R21 Stabekk-Moss	7,8 %	9,6 %
RE20 Oslo S-Halden	8,1 %	9,0 %
<b>Vektet månedsandel (<math>MA_i</math>)*</b>	<b>8,0 %</b>	<b>9,3 %</b>
* Månedsandelen til togproduktene er vektet etter togproduktenes relative andel av årstrafikken.		

Ved å sette månedsandelene og verdier for  $\alpha$  inn i formelen ovenfor, finner vi da følgende helgeandeler:

- $HA_{juli}$ : 1,58 %
- $HA_{aug}$ : 1,41 %
- $HA_{sept}$ : 1,39 %

Kombinert med helturmatrisen for 2018, jf. punkt 3.1.2 over, har vi da et anslag på trafikken uten sporbrudd både i de to ukene i juli og i helgene i juli-september.

### 3.2.4 Fordeling på reisehensikter

Som omtalt under punkt 0 over, har TØI utarbeidet én reisehensiktsfordelingsmatrise for reiser i restdøgn, og en annen for reiser i virkedøgn. For Sandbukta–Moss–Såstad er referansealternativet å gjennomføre bruddet over to uker i juli, dvs. midt i felleferien. Tiltaksalternativet er å gjennomføre bruddet i helger, som også er fridager for mange. Vi antar derfor at sporbruddet finner sted i restdøgn både i referansealternativet og i tiltaksalternativet. Vi benytter derfor kun restdøgnfordelingen til TØI.

### 3.2.5 Utarbeidelse av turmatriser for modellområdet

Det utarbeides to sett med turmatriser i dette caset. Det ene settet viser antall arbeids-, fritids- og forretningsreiser i de to ukene i juli, mens det andre settet viser tilsvarende fordeling for de 13 helgene i juli, august og september som bruddet alternativt kan gjennomføres i. Ved å multiplisere ukens-/helgeandeler og reisehensikter med hvert relasjonspår i helturmatrisen for 2018, og aggregere dette til modellområdet Ski–Rygge, får vi turmatriser som kan brukes i trafikantnytteberegningen.

Det vil utarbeides én  $X_0$  (referansetraffic) og én  $X_1$  (tiltakstrafikk) for hvert relasjonspår, reisehensikt og bruddperiode (uker i juli eller helger).  $X_0$  gjelder reiser gitt brudd i de to ukene i juli og togtrafikk i helgene, mens  $X_1$  gjelder reiser med trafikk i juli og brudd i helgene.

Som et eksempel på en av turmatrisene vi har utarbeidet, viser tabell 4 anslag på antall arbeidsreiser i de to juliukene gitt at strekningen er åpen:

Tabell 4: Antall arbeidsreiser til og fra stasjoner i modellområdet Sandbukta–Moss–Såstad over to uker i juli 2018 uten sporbrudd

Fra \ Til	Eksterne nord	Eksterne østre linje	Ski	Ås	Vestby	Sonsveien	Kambo	Moss	Rygge	Eksterne sør
Eksterne nord	0	0*	13 441	5 335	3 486	1 771	760	5 036	770	7 130
Eksterne østre linje	0*	0	1 178	3	2	1	0	5	1	8
Ski	13 441	1 178	0	1 050	647	262	101	529	30	280
Ås	5 335	3	1 050	0	557	243	94	258	6	39
Vestby	3 486	2	647	557	0	222	81	228	5	35
Sonsveien	1 771	1	262	243	222	0	15	84	7	39
Kambo	760	0	101	94	81	15	0	40	2	4
Moss	5 036	5	529	258	228	84	40	0	39	582
Rygge	770	1	30	6	5	7	2	39	0	76
Eksterne sør	7 130	8	280	39	35	39	4	582	76	0

\* Reiser mellom eksterne stasjoner nordover (mot Oslo) og stasjoner på Østfoldbanens østre linje (sørøst for Ski) er satt til null her, ettersom disse reisende ikke antas å påvirkes av bruddet. Trafikken på østre linje forutsettes å gå som normalt uavhengig av brudd mellom Ski og Rygge.

Tilsvarende er det utarbeidet matriser for fritidsreiser og forretningsreiser, med og uten sporbrudd, for juliukene og i helgene. Til sammen gir dette tolv turmatriser.

### 3.2.6 Beregning av trafikantnytte

Som omtalt under punkt 0 over, er det tatt utgangspunkt i dagens rutetilbud i grunnrute for beregning av generaliserte reisekostnader (GK) uten sporbrudd.

Det er antatt at den alternative transporten settes opp mellom Ski og Rygge. Det innebærer at en reisende f.eks. fra Oslo til Halden vil måtte bytte fra tog til buss i Ski, og tilbake til tog på Rygge. En reisende fra Vestby til Halden vil ta R21-bussen til Moss, deretter gå over på RE20-bussen til Rygge, og så bytte over på tog (RE20) fra Rygge til Halden. Det antas ikke endret frekvens på strekningen, slik at ventetiden mellom avgangene heller ikke endres.

Vy har oversendt noe informasjon om endringer i ombordtid ved buss for tog på Østfoldbanen, gjengitt nedenfor. Det er ikke helt klart hvilke kjøretider som ligger til grunn for mellomliggende stopp på strekningene. Dette synes å variere noe mellom de enkelte avgangene. En gjennomsnittlig økning i ombordtiden på 39 % er derfor benyttet for samtlige relasjoner ved buss for tog.

Fra	Via	Til	Tog	Buss	Økning (min.)	Økning (%)
Oslo S		Rygge	50	57	7	14 %
Ski		Rygge	28	44	16	57 %
Moss		Rygge	6	14	8	133 %
Oslo S		Moss	42	52	10	24 %
Ski		Moss	19	39	20	105 %
Oslo S	Kambo	Moss	50	61	11	22 %
Oslo S		Vestby	33	36	3	9 %
Oslo S		Ås	28	33	5	18 %
Ski	Kambo	Moss	26	56	30	115 %
Gjennomsnitt			31	44		
<b>Endring i gjennomsnitt</b>					<b>12</b>	<b>39%</b>

Ombordtid, ventetid og bytteulempe med og uten buss for tog oppsummeres i anslag på  $GK_0$  og  $GK_1$  for alle reisehensikter og relasjoner. Disse verdiene, sammen med anslag på  $X_0$  og  $X_1$ , settes inn i trapesformelen, som dermed gir en beregning av nytteendring for alle reisehensikter og relasjoner. Summen av disse nytteendringene utgjør endringen i trafikantnytt. Dette er vist i tabell 5.

Tabell 5: Endringer i trafikantnytte for reisende Ski–Rygge ved å endre to ukers julibrudd til 13 helgebrudd (tusen 2019-kr)

Fra \ Til	Eksterne nord	Eksterne østre linje	Ski	Ås	Vestby	Sonsveien	Kambo	Moss	Rygge	Eksterne sør
Eksterne nord	0	0	0	-317	-224	-127	-53	-384	-59	-1 066
Eksterne østre linje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Ski	0	0	0	-3	-4	-3	-1	-10	-1	-7
Ås	-317	0	-3	0	-2	-2	-1	-4	0	-4
Vestby	-224	0	-4	-2	0	-1	-1	-3	0	-3
Sonsveien	-127	0	-3	-2	-1	0	0	-1	0	-3
Kambo	-53	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
Moss	-384	0	-10	-4	-3	-1	0	0	-2	-37
Rygge	-59	0	-1	0	0	0	0	-2	0	0
Eksterne sør	-1 066	-1	-7	-4	-3	-3	0	-37	0	0
<b>Sum</b>	<b>-2 232</b>	<b>-2</b>	<b>-29</b>	<b>-333</b>	<b>-238</b>	<b>-137</b>	<b>-56</b>	<b>-441</b>	<b>-63</b>	<b>-1 123</b>

Ved å addere sumtallene i den nederste raden, finner vi den samlede endringen i trafikantnytt. Dette viser at samlet trafikantnytte reduseres med om lag 4,7 mill. kroner ved å endre bruddet fra et sammenhengende toukersbrudd i juli til 13 helgebrudd i juli-september. Dette skyldes at det er flere reisende i helgene enn i ukene i juli som vil påvirkes negativt av et brudd. Som vi ser av tabellen, er det først og fremst reisende til og fra «Eksterne nord», dvs. hovedsakelig stasjoner nær Oslo, som påvirkes negativt av endringen.

### 3.3 Trafikantnytte i case 2: Arna–Fløen (11. november-13. desember 2020)

I dette caset er det ikke relevant å se på persontogtrafikk, ettersom tiltaket som referansesituasjonen skal sammenlignes med kun berører godstrafikken.

### 3.4 Trafikantnytte i case 3: Venjar–Langset (6. august-4. september 2022)

#### 3.4.1 Modellområde

For Venjar–Langset definerer vi modellområdet som stasjonene mellom Eidsvoll verk og Hamar. Dvs. togene nordfra snur på Hamar, og togene sørfra snur på Eidsvoll verk. Stasjonene Eidsvoll, Tangen og Stange betjenes med buss for tog i bruddperioden.

Følgende persontogprodukt kjører på denne strekningen:

- R12 Kongsberg – Eidsvoll
- RE10 Drammen – Lillehammer
- RE11 Skien – Eidsvoll
- Fjerntog Oslo – Trondheim

Merk at RE10 og fjerntogene mellom Oslo og Trondheim normalt ikke stopper på Eidsvoll verk. I analysen er det likevel forutsatt at også disse stanser der for bytte til/fra buss for tog. Dette fordi vi i beregningen av passasjergrunnlaget tar utgangspunkt i helturmatrisen for 2018, som ikke skiller passasjertallene på togprodukt.

Jf. omtale under punkt 3.1.4 har Vy oversendt informasjon om hva slags busstilbud de vil kunne sette opp ved sporbrudd. Vys forutsetninger avviker imidlertid noe fra forutsetningene i analysen her. For Dovrebanen antar Vy at bruddet varer i seks uker, dvs. to uker lenger enn bruddet vi ser på. RE10 settes opp med buss for tog mellom Oslo lufthavn og Lillehammer, mens RE11 og R12 får buss for tog mellom Eidsvoll verk og Eidsvoll. Vy har ikke oversendt informasjon om fjerntogene til Trondheim, siden dette i 2022 vil være SJ sitt ansvar.

#### **3.4.2 Referanse: Fire ukers brudd i august og september**

Som for case 1 over må vi vurdere om det var større brudd i august og september 2018 som tilsier at vi bør fravike de målte månedsandelene. Det fremgår av ARBIS at det var følgende større brudd som påvirket togproduktene i modellområdet:

- Asker–Drammen, totalbrudd t.o.m. 5. august 2018
- Skien–Sandefjord, totalbrudd for RE11 fra 7. august til 24. september 2018

Ettersom kun noen få dager av totalbruddet mellom Asker og Drammen fant sted i august (resten i juli), vurderes det som akseptabelt å se bort fra dette.

Bruddet mellom Skien og Sandefjord er av en lengre varighet, hvilket isolert sett taler for at bruddet bør hensyntas. Likevel er det kun tre stasjoner (Larvik, Porsgrunn og endestasjonen Skien) som var stengt som følge av bruddet. Trafikken på disse stasjonene forventes å utgjøre en liten andel av den samlede trafikken på RE11. Det anses derfor som akseptabelt å se bort fra også dette bruddet.

Samlet gir dette følgende månedsandeler for togproduktene:

Tabell 6: Andel av årstrafikken som falt i august og september 2018 på togprodukt som trafikkerer strekningen Eidsvoll verk–Hamar

	Månedssandel	
	August	September
R12 Kongsberg-Eidsvoll	8,4 %	9,0 %
RE10 Drammen-Lillehammer	8,5 %	8,1 %
RE11 Skien-Eidsvoll	8,3 %	8,0 %
Nattog Oslo-Trondheim	10,1 %	7,5 %
<b>Vektet månedssandel*</b>	<b>8,5 %</b>	<b>8,3 %</b>
<b>Vektet ukessandel**</b>	<b>2,0 %</b>	<b>1,9 %</b>
* Månedssandelen til togproduktene er vektet etter togproduktenes relative andel av årstrafikken.		
** Ukessandelene er beregnet som aritmetiske snitt av månedssandelene (12/52-deler).		

For persontrafikken mellom Oslo og Trondheim er det kun vist andeler for nattog i tabellen. Dette skyldes at vi ikke har tilsvarende data for dagtogene. I beregningen av den vektede månedssandel/ukessandel er nattogene brukt som en tilnærming for fjerntogtrafikken generelt mellom Oslo og Trondheim.

Som en liten forenkling antas det at bruddet finner sted i tre uker i august og en uke i september. Dette er for å kunne benytte hele ukessandeler i beregningen av turmatrisene.

### 3.4.3 Tiltak: Bygge midlertidig omkjøringsspor (ingen sporbrudd)

Som beskrevet under punkt 0, innebærer tiltaket at det bygges et midlertidig omkjøringsspor på deler av strekningen mellom Venjar og Langset, slik at det ikke er nødvendig med sporbrudd i dobbeltsporprosjektet. Tiltaket vil innebære behov for sporbrudd ifb. på- og avkobling av det midlertidige sporet, men det ser vi bort fra her. Videre vil tiltaket kunne generere nytte i flere sporbrudd som finner sted som følge av utbyggingen av dobbeltspor. Hvor mange slike sporbrudd det kan være snakk om, lengden av og når på året disse finner sted har vi heller ikke sett nærmere på her.

Ettersom kostnadene ved tiltaket er ukjente, vil det ikke være mulig å anslå en samlet netto nytteeffekt av å bygge et slikt midlertidig spor. Vi anslår imidlertid enkelte virkninger, blant annet for trafikantnyttene, i ett konkret sporbrudd. Dette kan gi en indikasjon på hvilke kostnader som eventuelt kan forsvares ved nedkorting av sporbrudd i andre prosjekter.

Ettersom referanse- og tiltaksalternativet finner sted i samme periode (august-september 2022), utarbeides det ikke flere sett av turmatriser fordelt på tidsperioder, slik som i Sandbukta–Moss–Såstad-caset over.

### 3.4.4 Fordeling på døgntyper og reisehensikter

Ettersom august og september inneholder både typiske virkedøgn og restdøgn, er det nødvendig å bruke begge reisehensiktsfordelingene til TØI. For å anslå hvor mange restdøgn som er i de to månedene, tas det utgangspunkt i andelen av trafikken på R12, RE10 og RE11 som ifølge APC-

tallene fant sted på lørdagen og søndagen i normaluken i 2018.<sup>10</sup> Denne andelen utgjorde 17,3 %. Dette benyttes så som et anslag på hvor mye av de vektete ukesandelene for august og september som faller i restdøgn. Resten av trafikken fordeles til virkedøgn.

Etter å ha fordelt trafikken på restdøgn og virkedøgn, fordeles trafikken videre på reisehensikter i tråd med TØIs to fordelinger. Dette gjøres ved å multiplisere trafikken på hver relasjon i helturmatrisen med andelene i de to fordelingene.

### 3.4.5 Utarbeidelse av turmatriser

Det utarbeides to sett med turmatriser i dette caset. Det ene settet viser antall arbeids-, fritids- og forretningsreiser i virkedøgn, mens det andre settet viser tilsvarende fordeling for restdøgn. Ved å multiplisere ukesandeler og reisehensikter med hvert relasjonspår i helturmatrisen for 2018, og aggregere dette til modellområdet Eidsvoll verk–Hamar, får vi turmatriser som kan brukes i trafikantnytteberegningen.

Det vil utarbeides én  $X_0$  (referansetrafikk) og én  $X_1$  (tiltakstrafikk) for hvert relasjonspår, reisehensikt og døgntype.  $X_0$  gjelder reiser gitt brudd i de fire ukene i august-september, mens  $X_1$  gjelder antall reiser uten brudd i samme periode.

Som et eksempel på en av turmatrisene vi har utarbeidet, vises arbeidsreiser i virkedøgn over de fire bruddukene i august/september i tabell 7, gitt at det *ikke* er brudd.

Tabell 7: Antall arbeidsreiser til og fra stasjoner i modellområdet Venjar–Langset over tre uker i august og én uke i september 2018 uten brudd

Fra \ Til	Eksterne sør	Eidsvoll verk	Eidsvoll	Tangen	Stange	Hamar	Eksterne nord
Eksterne sør	0	16 720	17 166	1293	3 829	15 596	18 131
Eidsvoll verk	16 720	0	584	0	0	0	83
Eidsvoll	17 166	584	0	55	178	839	646
Tangen	1 293	0	55	0	81	418	282
Stange	3 829	0	178	81	0	538	385
Hamar	15 596	0	839	418	538	0	6 001
Eksterne nord	18 131	83	646	282	385	6 001	0

Tilsvarende er det utarbeidet matriser for fritidsreiser og forretningsreiser, med og uten sporbrudd, for virkedøgn og restdøgn. Til sammen gir dette tolv turmatriser.

<sup>10</sup> Det finnes ikke APC-tall for fjerntogtrafikken.

### 3.4.6 Beregning av trafikantnytte

Det er antatt at den alternative transporten for R12, RE10-11 og fjerntogene settes opp mellom Eidsvoll verk og Hamar. Ettersom ikke alle tog i utgangspunktet stopper på Eidsvoll verk, innebærer buss for tog dermed et bedre tilbud for reisende til/fra Eidsvoll verk enn normalt tilbudet.

Som et eksempel vil en reisende fra Oslo til Stange måtte bytte fra tog til buss på Eidsvoll verk. En reisende fra Trondheim til Oslo vil måtte bytte fra tog til buss på Hamar, og deretter tilbake til tog på Eidsvoll verk.

Som omtalt under punkt 0 over, er det tatt utgangspunkt i dagens rutetilbud i grunnrute for beregning av generaliserte reisekostnader (GK) uten sporbrudd. Det er skjønnsmessig lagt til et påslag i ombordtiden på 5 minutter for reiser mellom Eidsvoll verk og Tangen. Dette skyldes at togene kan forventes å måtte kjøre med redusert hastighet på et midlertidig spor.

Vy har oversendt noe informasjon om endring i reisetid ved buss for tog, gjengitt nedenfor. Som for case 1 over, er gjennomsnittøkningen (her 43 %) lagt til grunn for samtlige relasjonspar ved buss for tog.

Tabell 8: Endring i reisetid ved buss for tog på utvalgte relasjoner Oslo lufthavn–Lillehammer. Kilde: Vy

Fra	Til	Tog (min.)	Buss (min.)	Økning (min.)	Økning (%)
Oslo lufthavn	Lillehammer	104	118	14	13 %
Oslo lufthavn	Hamar	49	74	25	51 %
Oslo lufthavn	Moelv	77	99	23	29 %
Oslo lufthavn	Brumunddal	64	83	19	30 %
Oslo lufthavn	Stange	39	64	25	64 %
Oslo lufthavn	Tangen	31	55	24	77 %
Oslo lufthavn	Eidsvoll	10	32	22	220 %
Eidsvoll verk	Eidsvoll	5	12	7	140 %
Eidsvoll verk	Eidsvoll	5	12	7	140 %
Gjennomsnitt		43	61		
<b>Endring i gjennomsnitt</b>				<b>18</b>	<b>43 %</b>

Ombordtid, ventetid og bytteulempe med og uten buss for tog oppsummeres i anslag på GK<sub>0</sub> og GK<sub>1</sub> for alle reisehensikter og relasjoner. Disse verdiene, sammen med anslag på X<sub>0</sub> og X<sub>1</sub>, settes inn i trapesformelen, som dermed gir en beregning av nytteendring for alle reisehensikter, døgntyper og relasjoner. Summen av disse nytteendringene utgjør endringen i trafikantnytte. Dette er vist i tabell 9 nedenfor.

Tabell 9: Endringer i trafikantnytte for reisende Eidsvoll verk–Hamar ved å holde strekningen åpen (tusen 2019-kr)

Fra \ Til	Eksterne sør	Eidsvoll verk	Eidsvoll	Tangen	Stange	Hamar	Eksterne nord
Eksterne sør	0	0	1 645	163	538	2 509	6 423
Eidsvoll verk	0	0	-4	0	0	0	6
Eidsvoll	1 645	-4	0	0	3	28	26
Tangen	163	0	0	0	1	9	7
Stange	538	0	3	1	0	6	5
Hamar	2 509	0	28	9	6	0	0
Eksterne nord	6 423	6	26	7	5	0	0
Sum	11 277	2	1 698	181	552	2 551	6 467

Ved å legge sammen den nederste sumraden i tabellen får man at trafikantnyttens øker med 22,7 mill. kroner dersom strekningen kan holdes åpen i bruddperioden. Som det fremgår av tabellen, knytter hoveddelen av nytteøkningen seg til reiser gjennom modellområdet (mellom eksterne stasjoner i sør og eksterne stasjoner i nord). Reiser til/fra Hamar og Eidsvoll utgjør også viktige bidrag til nytten. Tilbudsendringen ved øvrige stasjoner i modellområdet påvirker ikke nytten i særlig grad, hvilket skyldes at det er få reiser til/fra disse.

#### 4 Godstransporten

Innledningsvis i dette delkapitlet beskrives enkelte forutsetninger for analysen av godstransporten. Deretter beskrives virkningene i de konkrete casene. Avslutningsvis gjøres det noen betraktninger rundt langsiktige virkninger for godstransporten.

##### 4.1 Avgrensning

Innenfor godstransporten påvirkes både godsoperatører og vareeiere. Vi begrenser oss i analysen til å se på tømmer- og kombitransport. Dette er de største godsmarkedene målt etter transportarbeid, og de mest relevante for de tre banestrekningene vi ser på.

##### 4.2 Virkninger

Vi har begrenset innsikt i hvilke kostnader som påløper for godsaktørene som følge av sporbrudd. I utgangspunktet virker det rimelig å anta at det for aktører som velger å transportere godset på jernbane antakelig vil finnes alternative måter å få godset frem på, men at kostnaden ved den alternative transporten er høyere enn ved togtransport. Gitt at transportetterspørselen er priselastisk, vil denne kostnadsøkningen deles mellom operatører og vareeiere, og transportvolumet vil reduseres.

Etter å ha vært i kontakt med godsoperatørene, fremstår det imidlertid som at godset i hovedsak kommer frem, dvs. at transportert volum ikke reduseres.

- Dersom godset transporteres på tog (men med endret kjøremønster pga. sporbruddet) fremstår det som at merkostnaden ved å kjøre en alternativ rute normalt bæres av operatørene i sin helhet.
- Dersom godset kjøres på vei, får ikke togoperatørene betalt for transporten. Samtidig faller de variable utgiftene deres bort. Operatørene har imidlertid fortsatt faste utgifter, som samlet sett tilsier at de opplever et nyttetap når godset kjører på vei. Denne effekten er imidlertid vanskelig å kvantifisere, og som en forenklet antakelse har vi sett bort fra de faste kostnadene. Dette tilsier at nyttetapet for godstransportørene undervurderes noe når toget kjøres med bil. Vareeierne må på sin side betale en høyere pris hos veitransportøren enn hos togtransportøren. Vareeierens nyttetap forsøker vi å anslå når godset kjøres på vei.

I utgangspunktet kan det virke rimelig at merkostnaden ved den alternative transporten endrer seg over sporbruddperioden. F.eks. kan det tenkes å være etableringskostnader ifb. inngåelse av avtaler med veitransportører, som tilsier at marginalkostnaden reduseres etter den første stengningsuken. Det kan også tenkes at marginalkostnaden øker over tid; f.eks. bygger tømmerneringen gjerne opp lagre i forkant av planlagte sporbrudd for å dekke tømmerretterspørselen i bruddperioden. Etter hvert som disse lagrene tømmes, kan det bli nødvendig å finne alternative transportformer, som i sin tur øker marginalkostnaden.

Etter å ha vært i kontakt med godsoperatørene har vi imidlertid ikke klart å avdekke et slikt klart mønster i hvordan marginalkostnadene utvikler seg. Operatørene har likevel opplyst om gjennomsnittskostnader per uke for brudd. I mangel av mer detaljert informasjon, er det disse gjennomsnittskostnadene som vi legger opp til å benytte.

### 4.3 Prisfunksjon

Gitt usikkerheten i kostnadsanslagene for godsnæringen bør det helst gjøres en rimelighetssjekk av resultatene i analysen. For kombitransporten i de tre casene nedenfor gjør vi dette med en prisfunksjon som er utarbeidet i Jernbanedirektoratet. Funksjonen er laget i forbindelse med en utredning av kapasitetsøkende tiltak for godstransporten, og viser nyttetapet ved at gods overføres fra jernbanen til andre transportformer på ulike banestrekninger i Norge.

Prisfunksjonen er beregnet med utgangspunkt i prisforskjeller mellom godstransport på jernbane og med andre transportformer på de ulike banestrekningene. Prisdifferansen er beregnet ved hjelp av kostnadsfunksjonen i nasjonal godsmodell (NGM). Kostnaden for transporter som normalt bruker jernbane er sammenlignet med kostnaden til de samme transportene med alternative transportmidler, dvs. gitt at det ikke er mulig å frakte godset på jernbane. Kombinert med etterspørselsberegninger for godstransport fra Transportøkonomisk institutt (TØI) gir dette et uttrykk for vareeierens merkostnader ved å frakte «jernbanegods» på bil.

Prisfunksjonen er økende i antall tonn avvist, dvs. at det marginale nyttetapet for hvert ekstra tonn gods som avvises blir større jo mer gods som avvises totalt. Dette skyldes en antagelse om at de første tonnene som avvises er dem som har lavest betalingsvillighet for å kjøre godset på tog. Etter hvert som flere tonn avvises fra jernbanen, rammes mer gods som i utgangspunktet hadde gode forutsetninger for å bli fraktet på tog vis-à-vis med andre transportformer.

## 4.4 Gods i case 1: Sandbukta–Moss–Såstad

### 4.4.1 Tømmeroperatørene

Operatørene opplyser at sommerstengningene på Østfoldbanen de senere årene har gitt merkostnader på gjennomsnittlig 25 000-30 000 kroner per tog. Dette skyldes flere forhold, blant annet:

- kostnader ved å bygge opp ekstra lagre i forkant av bruddet, slik at det ikke er nødvendig å kjøre så mye i bruddperioden
- kostnader ved å kjøre ekstra i etterkant av bruddet
- kostnader ved omkjøring på tog og eventuelt alternativ transport i bruddperioden.

I bruddperioden kjøres togene via Sverige (Charlottenberg). Antall tog som kjøres reduseres kraftig under bruddet ifølge operatørene.

I en normaluke i 2018 (T18) kjørte det 23 tømmeretog på strekningen Ski–Rygge; 13 i sørgående retning og ti i nordgående. Togene fra nord hadde en samlet maksvekt på om lag 14 750 tonn (i snitt ca. 1 130 tonn), mens togene fra sør hadde en samlet maksvekt på om lag 3 600 tonn (i snitt ca. 360 tonn). Vektforskjellen skyldes eksportoverskuddet for tømmer fra Norge til Sverige. Samtlige tog ble kjørt mandag til fredag (ingen i helgen).

Gitt en kostnad per tog på i snitt 27 500 kroner, gir en bruddperiode på to uker en samlet kostnad for operatørene på 27 500 kroner/tog x 23 tog/uke x 2 uker = 1,3 mill. kroner. Det er usikkerhet knyttet til dette anslaget.

Til syvende og sist er det tømmeret som må betale for de økte kostnadene, og kostnadsøkningen bør derfor ikke avvike for mye fra det tømmeret kan selges for i markedet. Som en rimelighetssjekk av enhetskostnaden på 27 500 kroner kan denne derfor sammenlignes med verdien på tømmeret som transporteres. Tømmerprisen i 2018 var 543 kroner per tonn. Gjennomsnittlig i begge retninger ble det fraktet  $(14\,750 \text{ tonn} + 3\,600 \text{ tonn}) / (13 \text{ tog} + 10 \text{ tog}) = 798$  tonn tømmer per tog, gitt at man legger maksvekten til grunn. Verdien av dette utgjør  $798 \text{ tonn} \times 543 \text{ kr per tonn} = 433\,220$  kroner. Kostnadsøkningen på 27 500 kroner utgjør 6,3 % av dette. Dette avviket fremstår som rimelig.

I tiltaksalternativet er strekningen åpen på hverdagene i juli, mens den er stengt i helgene i juli-september. Ettersom det normalt ikke kjøres tog på strekningen på lørdager og søndager, kan det legges til grunn at kostnaden for operatørene ved brudd faller bort i tiltaksalternativet. Dvs. nytteendringen for tømmeroperatørene på Østfoldbanen av tiltaket kan (grovt) anslås til om lag 1,3 mill. kroner.

#### 4.4.2 Tømmernæringen

Det er blitt opplyst at tømmerbruddet også har kostnader ifb. sporbrudd. Kostnadsanslagene varierer imidlertid, grovt anslått mellom 0-20 mill. kroner per aktør. En aktør opplyser at det ikke var betydelige kostnader under bruddet som var i 2019, men større kostnader i 2018. Gitt usikkerheten i disse anslagene, gjøres det ikke nærmere forsøk på å prissette disse virkningene her.

#### 4.4.3 Kombigods

I T18 var det lagt opp til å kjøre 51 kombigodstog forbi Moss per uke; 26 fra Sverige og 25 fra Alnabru. Vi har ikke nærmere informasjon om hva kostnadene for operatørene vil være ved at disse togene ikke får kjøre som normalt. Det er mulig å kjøre togene over Kongsvinger, og merkostnadene ved dette varierer ifølge operatørene.

Fra Sverige og gjennom Østfold finnes svært gode substituttmuligheter for å ta godset på bil. I lys av dette kan det forventes at vareeierens nyttetape ved å måtte kjøre godset med bil fremfor tog (pga. høyere pris for veitransport) antakelig ikke vil være veldig stort. Samtidig har vi da sett bort fra at togoperatørene vil oppleve et nyttetape ved at de ikke får inntekter som dekker deres faste kostnader når godset kjøres på vei.

Som en rimelighetssjekk kan vi bruke Jernbanedirektoratets prisfunksjon, jf. punkt 4.3 over. Dersom vi antar at hvert tog i snitt er lastet med 608 tonn kombigods, gir 51 tog en samlet vekt på om lag 31 000 tonn per uke. Enhetskostnaden per avvist tonn i prisfunksjonen for denne mengden gods på Østfoldbanen er om lag 2,37 kroner. Over to uker gir dette en samlet kostnad på 147 000 kroner.

Ettersom dette anslaget er både lavt og usikkert, er de samfunnsøkonomiske nyttevirkningene for kombigodsnæringen satt til null i dette caset.

#### 4.5 Gods i case 2: Arna–Fløen

Det kjøres kun kombigods på denne strekningen, og det ses derfor ikke på øvrig godstransport i dette caset.

Operatørene opplyser at de gjennomsnittlig i hver retning har om lag 80 000 kroner i bruttointekt per tog ved kombitransport til/fra Bergen. Det er ikke nærmere kjent hva som ligger til grunn for dette anslaget, og det er derfor beheftet med usikkerhet. Vareeierne opplyser samtidig at de har merkostnader på om lag 30-35 % for å transportere godset på vei fremfor med tog på denne strekningen.

Gitt forutsetningen om at vi ser bort fra godsoperatørenes nyttetap fra faste kostnader som ikke dekkes av inntekter når godset kjøres på vei, blir effekten for godsoperatørene null. Vi konsentrerer oss derfor om merkostnadene for vareeierne for å finne det samfunnsøkonomiske tapet.

Dersom man forutsetter at 30-35 % i merkostnader er et rimelig anslag, og at vareeierne i utgangspunktet betaler togoperatørene 80 000 kroner per tog, blir merkostnaden per uke for vareeierne  $32,5 \% \times 80\,000 \text{ kroner/tog} \times \text{antall tog/uke}$ . I T18 var det lagt opp til å kjøre 78 tog per uke til og fra Bergen. Dette gir en merkostnad på om lag 2,0 mill. kroner per uke.

I tiltaket åpnes strekningen for gods i slot om natten fra 17. november kl. 23 til 11. desember kl. 06, dvs. om lag 3,5 uke. Åpningen gjelder kun mandag til lørdag, dvs. natt til mandag i denne perioden vil det fortsatt være stengt.

Utbyggingsprosjektet opplyser at det vil kunne kjøres seks togpar per natt (dvs. seks tog inn mot Bergen og seks tog ut). Dersom man antar at det er åpent seks netter i uken, og at tolv tog kan kjøre inn og ut per natt, gir dette 72 tog per uke, dvs. seks færre tog enn normalsituasjonen i T18. Det innebærer at tiltaket gir en nytte på  $32,5 \% \times 80\,000 \text{ kroner/tog} \times 72 \text{ tog/uke} \times 3,5 \text{ uker} = 6,6 \text{ mill. kroner}$  sammenlignet med referanse (hvor ingen tog får kjøre gjennom).

Som en rimelighetssjekk kan det sammenlignes med resultatene fra prisfunksjonen Jernbanedirektoratet har utarbeidet, tilsvarende som for kombigodset på Østfoldbanen over. Dersom det antas at hvert tog i snitt er lastet med om lag 430 tonn gods, vil en avvisning av 72 tog per uke gi en samlet avvisning av om lag 31 000 tonn kombigods. Den samfunnsøkonomiske enhetskostnaden per tonn på Bergensbanen for denne mengden gods er iht. prisfunksjonen 31 kroner. Dette gir et tap på om lag 1,0 mill. kroner per uke. Over 3,5 uker blir tapet 3,5 mill. kroner.

I lys av dette kan anslaget på 6,6 mill. kroner fremstå som høyt. Samtidig inkluderer ikke dette tallet godsoperatørenes nyttetap ved faste kostnader, som isolert sett burde tilsa at nyttevirkningene ved tiltaket burde vært enda høyere. Det er med andre ord noe usikkerhet knyttet til virkningene, men vi bør kunne forvente at de ligger i eller nær intervallet 3,5-7 mill. kroner. Som et punktanslag i analysen er 6,6 mill. kroner lagt til grunn.

#### 4.6 Gods i case 3: Venjar–Langset

På Dovrebanen gjennom bruddområdet Eidsvoll verk–Hamar kjøres iht. T18 både kombigods (74 tog per uke) og tømmer tog (19 tog per uke).

##### 4.6.1 Tømmeroperatørene

Tømmertogene kjører til og fra tømmerterminalen på Sørli, lokalisert mellom stasjonene Tangen og Stange, i både nordgående og sørgående retning. Merkostnadene for operatørene og tømmerneierne av å ikke ha tilgang på Sørli i bruddperioden er usikre. Dersom man legger til grunn samme merkostnader som for Østfoldbanen i case 1 over, får vi følgende regnestykke:  $27\,500 \text{ kroner/tog} \times 19 \text{ tog/uke} \times 4 \text{ uker} = 2,1 \text{ mill. kroner}$ . Dersom man forutsetter at både

kostnadsanslaget per tog stemmer, ingen av togene får kjøre i referanse, og alle får kjøre i tiltaket med midlertidig omkjøringsspor, vil dette være nytten for tømmeroperatørene av tiltaket. Det er imidlertid betydelig usikkerhet knyttet til både kostnadene og hvor mange tog som faktisk påvirkes av bruddet.

Utbyggingsprosjektet har så vidt vi er kjent med kun behov for å stenge strekningen mellom Eidsvoll verk og Langset, sør for Tangen stasjon. I analysen har vi forutsatt at strekningen stenges for trafikk helt til Hamar, men det kan hende at det gis åpning for godstog til Sørli terminal nordfra. I så fall kan det forventes at kostnadene for tømmertogene nordover fra Sørli (13 av 19 tog per uke i T18) faller bort. Videre kan det tenkes at resterende seks sørgående tog mot Sarpsborg kan kjøres via Solørbanen, og dermed heller ikke påvirkes i særlig stor grad.<sup>11</sup>

Gitt usikkerheten i hvilke konsekvenser en stengning ifb. utbyggingsprosjektet Venjar–Langset vil ha for tømmertransportørene, gjøres det ikke et nærmere forsøk på å prissette disse virkningene. Dersom 2,1 mill. kroner kan anses som et maksimumsanslag, synes uansett kostnadene å være begrensede.

#### 4.6.2 Kombigods

En av kombioperatørene på strekningen har opplyst at det ikke forventes å være særlige merkostnader for dem knyttet til omkjøring i bruddperioden via Solør- og Rørosbanen, gitt at de tildeles konkurransedyktige slottider. Operatøren har videre anslått at bruttoinntektene per tog én vei er om lag 80 000 kroner ved normaldrift, tilsvarende som for Bergensbanen. Vi antar dermed at vareeierne betaler godsoperatøren 80 000 kroner i gjennomsnitt per tog.

Det finnes gode muligheter i dette området for å ta godset på vei. Som en svært overordnet antagelse forutsettes det at overføring til vei gir om lag 10-15 % økte kostnader for vareeierne sammenlignet med å kjøre godset på jernbanen.

Iht. T18 kjøres det 74 kombigodstog per uke mellom Brattøra (Trondheim) og Alnabru (Oslo) i begge retninger. Dersom man antar at to tredeler av disse vil kunne kjøres via Solør- og Rørosbanen til en uendret kostnad<sup>12</sup> mens resten kjøres på vei, gir dette om lag 25 kombitog som overføres til vei per uke. Over fire uker gir dette følgende merkostnader for vareeierne:  $12,5\% \times 80\,000 \text{ kroner/tog} \times 25 \text{ tog/uke} \times 4 \text{ uker} = 1,0 \text{ mill. kroner}$ . Det er betydelig usikkerhet knyttet til dette anslaget. Som for de øvrige to casene har vi da sett bort fra godsoperatørenes nyttetap ved at de ikke får dekket faste kostnader når godset kjøres på vei.

Som for Østfoldbanen og Bergensbanen kan vi gjøre en rimelighetsjekk mot prisfunksjonen. Hvis man antar gjennomsnittlig lastvekt på 440 tonn per tog, får man at 11 000 tonn kombigods avvises per uke (25 tog). Med en enhetskostnad på 13 kroner per tonn på Dovrebanen, finner vi at dette utgjør 143 000 kroner per uke. Over fire uker gir dette en samlet kostnad på i underkant av 0,6 mill. kroner. Anslaget på 1,0 mill. kroner over kan dermed fremstå som et maksimumsanslag for kostnadene for kombigodstransporten. Begge anslag bygger på en forutsetning om at 25 tog avvises til vei, og dette er en usikker antagelse.

---

<sup>11</sup> Dette vil imidlertid kunne innebære at togene må bytte lokomotiv to ganger; over til diesel på Hamar og tilbake til elektrisk på Østfoldbanen.

<sup>12</sup> At kostnaden er uendret er en forenkling. Ved å kjøre via Solør- og Rørosbanen får man økte kostnader tilknyttet bytte av lokomotiv to ganger, økt fremføringstid og dieseldrift. Anslaget på to tredeler er imidlertid satt skjønnsmessig, slik at det uansett vil være usikkerhet knyttet til anslagene.

### 4.6.3 Langsiktige virkninger

Dersom det over flere år gjennomføres langvarige sporbrudd om sommeren, kan det tenkes at jernbanens attraktivitet for godstransport reduseres. Etter samtaler med togoperatører, samlastere og vareeiere er imidlertid totalinntrykket at den langvarige avvisningseffekten er forholdsvis liten. Det er likevel forskjeller mellom de ulike segmentene og geografiske områdene hvor godset kjøres. For enkelte godstyper og områder er det gode substitusjonsmuligheter for veitransport, for andre ikke.

Vi vurderer at særlig strekningene Alnabru–Halmstad/Malmø/Trelleborg og Alnabru–Kristiansand/Stavanger kan være særlig utsatt for konkurranse mot bil. Det kjøres mange vogntog på disse strekningene i dag, og veiene er godt utbygd. Mellom Alnabru og Trondheim finnes det også gode muligheter for å kjøre kombigods på vei. Derimot er tømmer- og malmtransporten generelt mindre utsatt, særlig på lengre strekninger. Dette skyldes at disse næringene gjerne har bygget opp et system for å transportere godset på tog, og at veitransport dermed ikke utgjør et fullgodt alternativ. I skognæringen finnes også retningslinjer for at tømmer over lengre strekninger skal transporteres på tog.

Eventuelle langsiktige virkninger er ikke forsøkt prissatt i den samfunnsøkonomiske analysen. For mer informasjon om forventet utvikling i godstransporten på jernbanen generelt, vises det til Jernbanedirektoratets godsstrategi (Jernbanedirektoratet, 2019).

## 5 Persontransportoperatører

### 5.1 Billettinntekter

I analysen er det forutsatt at antall reiser reduseres med 25 % ved buss for tog, jf. punkt 3.1.3 over. Dette gir reduserte billettinntekter for persontransportoperatørene sammenlignet med om banen hadde vært åpen.

For Sandbukta–Moss–Såstad-caset reduseres antall reisende i tiltaksalternativet sammenlignet med referanse. En oppdeling i helgestengninger i stedet for et toukersbrudd om sommeren gir reduserte billettinntekter på til sammen 2,9 mill. kroner. Inntektsreduksjonen fordeler seg slik på relasjonene i modellområdet (beløpene er oppgitt i tusen kroner):

Tabell 10: Case 1 - Endring i billettinntekter for operatøren ved tiltaket (oppdeling i helgebrudd). Tusen 2019-kroner

	Eksterne nord	Eksterne øst	Ski	Ås	Vestby	Sonsveien	Kambo	Moss	Rygge	Eksterne sør
Eksterne nord	0	0	0	-87	-81	-43	-29	-227	-38	-753
Eksterne øst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Ski	0	0	0	-11	-12	-5	-3	-18	-1	-30
Ås	-87	0	-11	0	-10	-5	-2	-7	0	-5
Vestby	-81	0	-12	-10	0	-3	-1	-5	0	-4
Sonsveien	-43	0	-5	-5	-3	0	0	-1	0	-4
Kambo	-29	0	-3	-2	-1	0	0	-1	0	0
Moss	-227	0	-18	-7	-5	-1	-1	0	-1	-46
Rygge	-38	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0
Eksterne sør	-753	-1	-30	-5	-4	-4	0	-46	0	0

Som det fremgår av tabellen, knytter hoveddelen av inntektsbortfallet seg til reiser til og fra stasjoner utenfor modellområdet (eksterne nord og eksterne sør). I beregningen for disse relasjonene er det tatt utgangspunkt i billettprisene til hhv. Oslo S og Halden. Dette er naturligvis en forenkling, og det er dermed noe usikkerhet knyttet til hvilken gjennomsnittlig billettpris disse relasjonene faktisk har.

For case 3 Venjar–Langset innebærer en åpning av strekningen med et midlertidig spor at antall reisende øker sammenlignet med referanse. Dette gjør at billettinntektene i modellen øker med til sammen 33,9 mill. kroner. Økningen fordeler seg slik på relasjonene:

Tabell 11: Case 3 - Endring i billettinntekter for operatøren ved tiltaket (midlertidig spor). Tusen 2019-kroner

	Eksterne sør	Eidsvoll verk	Eidsvoll	Tangen	Stange	Hamar	Eksterne nord
Eksterne sør	0	0	795	144	474	2 190	12 567
Eidsvoll verk	0	0	9	0	0	0	59
Eidsvoll	795	9	0	2	9	56	317
Tangen	144	0	2	0	2	14	123
Stange	474	0	9	2	0	11	163
Hamar	2 190	0	56	14	11	0	0
Eksterne nord	12 567	59	317	123	163	0	0

Som det fremgår av tabellen, knytter om lag 25 mill. kroner av økningen seg til reiser mellom «eksterne sør» og «eksterne nord». Noe av årsaken til at inntektsøkningen mellom de to destinasjonene er så høy er nok fordi disse beregningene tar utgangspunkt i billettprisene til og fra hhv. Oslo og Trondheim. Det kan antas at mange av de reisende til og fra eksterne relasjoner utenfor modellområdet reiser kortere (og dermed møter en lavere billettpris) enn dette.

Videre er det i beregningene tatt utgangspunkt i ordinære priser, og ikke tatt hensyn til ulike rabattordninger (minipris, studentbilletter osv.). Dette taler for at anslagene i begge case er å anse som maksimumsvirkninger.

I samfunnsøkonomiske analyser av jernbanetiltak antas det vanligvis at det offentlige kompenserer persontransportoperatørene for eventuelle utgifts- og inntektsendringer som følger av tiltakene. En årsak til dette er at jernbanetiltak gjerne har virkninger langt frem i tid, og at det innenfor analyseperioden vil inngås nye persontrafikkavtaler hvor et eventuelt endret kompensasjonsgrunnlag kan hensyntas. I vår analyse er imidlertid analyseperioden kun noen få uker. Det forutsettes derfor her at det offentlige ikke kompenserer persontransportoperatørene for endringene i billettinntekter som følger av tiltakene.

## 5.2 Kostnader ved alternativ transport

Vy har oversendt noen anslag på kostnader ved å sette opp alternativ transport på Østfoldbanen, Bergensbanen og Dovrebanen. Disse anslagene tar imidlertid ikke utgangspunkt i akkurat det samme alternative rutetilbudet vi har lagt til grunn her, jf. omtale under punkt 3.1.4 over. Vys anslag opplyses å være nettokostnader, dvs. eventuelle besparelser ved å ikke kjøre tog under sporbruddet er hensyntatt.

For Østfoldbanen (case 1) har Vy med utgangspunkt i sommerstengningen som var i 2019 antatt at bruddet varer fra 22. juni til 5. august, og omfatter østre linje samt alle stasjoner inn mot Oslo. Vy anslår busskostnadene ved dette til 100 mill. kroner. Bruddområdet i vår analyse er definert å være mellom Ski og Rygge, siden vi ser på Sandbukta–Moss–Såstad-caset isolert. For å korrigere for et annet bruddområde, nedjusteres Vys anslag på 100 mill. kroner skjønnsmessig med 40 %. Kostnaden per dag blir da  $60\% \times 100 \text{ mill. kroner} / 44 \text{ dager} = 1,4 \text{ mill. kroner per dag}$ .

For Dovrebanen (case 3) har Vy lagt til grunn at stengningen i referanse varer i seks uker, og at bruddområdet er Oslo lufthavn (RE10)/Eidsvoll verk (RE11 og R12)–Lillehammer. Vy anslår at kostnadene ved dette er 60 mill. kroner. Dette er et mer omfattende brudd enn vi har antatt i vår analyse, både tidsmessig og geografisk. For å korrigere for den geografiske forskjellen, nedjusteres Vys anslag skjønsmessig med 20 %. Kostnaden per dag blir da 80 % x 60 mill. kroner / 42 dager = 1,1 mill. kroner.

Iht. avtale mellom Vy og Bane NOR skal persontogoperatørene dekke 20 % av kostnadene ved å sette opp alternativ transport, mens Bane NOR skal dekke resten. Vi legger til grunn at operatørene ikke kompenseres for dette av det offentlige. I tabellen nedenfor er nyttevirkningene for persontogoperatørene ved alternativ transport oppsummert:

Tabell 12: Nettokostnader ved buss for tog for persontogoperatørene (kroneår 2019)

	Referanse	Tiltak	Nytteendring
Case 1: Sandbukta–Moss–Såstad	20 % x 1,4 mill. kr/dag x 15 dager = 4,2 mill. kr	20 % x 1,4 mill. kr/dag x 13 helger x 2 dager/helg = 7,3 mill. kr	-3,1 mill. kr
Case 2: Arna–Fløen	Ikke relevant	Ikke relevant	Ingen
Case 3: Venjar–Langset	20 % x 1,1 mill. kr/dag x 28 dager = 6,2 mill. kr	Ingen kostnader <sup>13</sup>	+6,2 mill. kr

## 6 Det offentlige

### 6.1 Tiltakskostnader

#### 6.1.1 Case 1: Sandbukta–Moss–Såstad

Som omtalt foran har utbyggingsprosjektet vurdert at det til erstatning for et 15 dagers sammenhengende brudd trengs 13 helgebrudd à 35 timer. De anslår at merkostnadene ved å dele opp bruddet slik er 10,2 mill. kroner for de jernbanetekniske arbeidene og 10,4 mill. kroner for underbygningsarbeidene, til sammen 20,6 mill. kroner. De presiserer at disse kostnadsanslagene er beheftet med betydelig usikkerhet. Kostnadene gjelder følgende:

- Om lag 8,7 mill. kroner knytter seg til redusert produktivitet som følge av oppdelingen. Blant annet må Bane NOR gjerne betale entreprenøren for fulle skift, selv om skiftet må avbrytes fordi strekningen skal åpnes når helgen er over.
- Om lag 4,6 mill. kroner gjelder økte maskinkostnader.
- Resten knytter seg til helgetillegg for mannskap, planleggingsutgifter og sikkerhetsvakter.

<sup>13</sup> Strengt talt er det upresist å si at operatørene ikke har kostnader når det kjøres tog. Det er både faste og variable kostnader knyttet til ordinær togdrift. De faste kostnadene er like i referanse og tiltak, og er derfor ikke tatt med her. Når vi også ser bort fra de variable kostnadene, er dette med bakgrunn i at Vy har oppgitt *nett*okostnaden ved å kjøre buss for tog. I denne kostnaden er besparelser fra at det ikke kjøres tog trukket fra. Hvis denne besparelsen i case 3 er på f.eks. 2 mill. kroner, innebærer det at nivået på variable kostnader i tiltaket egentlig er på 2 mill. kroner (togdrift), mens variable kostnader i referanse er på 8,2 mill. kroner (bussdrift). Differansen blir like fullt 6,2 mill. kroner. Det påvirker derfor heller ikke nytteberegningen å se bort fra de variable togkostnadene.

### 6.1.2 Case 2: Arna-Fløen

Utbyggingsprosjektet har anslått at kostnadene ved å endre sporbruddet fra totalbrudd til åpning for gods om natten vil være 10-25 mill. kroner. Disse kostnadene knytter seg til reforhandlinger med entreprenør, sikkerhetsvakter, bemanning i Bane NOR m.m. Blant annet er det nødvendig å forhandle ned antall dager entreprenørene har på å utføre sporvekslingsarbeid i hver ende av den nye tunnelen. I analysen her legger vi til grunn snittet mellom 10 og 25 mill. kroner som tiltakskostnad, dvs. 17,5 mill. kroner.

### 6.1.3 Case 3: Venjar-Langset

Utbyggingsprosjektet på Eidsvoll har ikke ønsket å indikere hvor mye et midlertidig spor på hele eller deler av strekningen mellom Venjar og Langset kan tenkes å koste. Kostnaden ved dette tiltaket er derfor ukjent.

I utbyggingsprosjektet Sandbukta-Moss-Såstad er det etablert et midlertidig spor gjennom Moss. Dette ble gjort for å lette trafikkavviklingen på Østfoldbanen i byggeperioden for det nye dobbeltsporet.<sup>14</sup> Dette caset kan muligens brukes som en indikasjon på hvilken størrelsesorden utgiftene for et midlertidig spor kan ha.

I Moss ble sporet etablert fra dagens stasjonsområde og frem til enden av havneområdet, dvs. en lengde på ca. 900 meter. Sporet er lagt mellom eksisterende jernbanetrasé og havneområdet. Utbyggingsprosjektet i Moss har anslått at kostnadene knyttet til dette har beløpt seg til 240 mill. kroner, fordelt på følgende elementer:

Tabell 13: Kostnader ved midlertidig spor gjennom Moss

	Mill. kroner
Generelle arbeider	26,5
Anleggsvei Sandbukta og skjæring	54,0
Underbygning	79,0
Jernbaneteknikk	67,0
Heis og overgangsbros Moss stasjon	13,5
<b>Sum anleggskostnad</b>	<b>240,0</b>

Strekningen mellom Venjar og Langset er drøyt 13 km. Dersom man overfører snittkostnaden fra det midlertidige sporet i Moss, finner vi at den samlede kostnaden for hele strekningen vil være 3-4 mrd. kroner. Det er imidlertid tvilsomt om det vil være nødvendig å bygge nytt spor på hele strekningen. F.eks. vil antakelig eksisterende bro og trasé ved Minnesund kunne benyttes. Videre kan det antakelig legges til grunn at en del av kostnadene i Moss knytter seg til tilpasninger i nærheten av stasjonsområdet, og at snittkostnaden per meter spor utenfor stasjonsområdet vil være lavere enn

<sup>14</sup> I tillegg til en enklere trafikkavvikling, har utbyggingsprosjektet i Moss vurdert at anleggskostnadene for ny stasjon i Moss ville vært høyere dersom det midlertidige sporet ikke hadde blitt bygget. De har som et overordnet estimat angitt en 20 % kostnadsøkning for stasjonen uten sporet.

det samlede snittet. Likevel fremstår kostnadene som så høye at de trafikale nyttevirkningene må være ganske omfattende dersom et slikt tiltak skal lønne seg samfunnsøkonomisk. Det er tvilsomt om dette er tilfelle her.

## **6.2 Øvrige kostnader**

Bane NOR skal dekke 80 % av kostnadene ved å sette opp alternativ transport. Jf. omtale under punkt 5.2 over, anslås nytteendringene for det offentlige tilknyttet dette til -12,3 mill. kroner i case 1 og til +24,6 mill. kroner i case 3.

Vi ser bort fra endrede avgifter som følge av økt busstransport. Vi hensyntar heller ikke endret slitasje på jernbane- og veiinfrastrukturen som følge av at tog erstattes med buss i bruddperioden.

## **7 Samfunnet for øvrig og restverdi**

Buss for tog gir normalt mer CO<sub>2</sub>-utslipp, lokale utslipp, støy og ulykker. I denne analysen har vi av kapasitetshensyn ikke beregnet disse virkningene. Vi antar at de ville hatt liten innvirkning på de samlede resultatene. Virkningene er imidlertid vurdert kvalitativt under omtalen av ikke-prissatte virkninger under punkt 9.2 nedenfor.

Videre ser vi ikke på nyttevirkinger over tid, men kun for ett år. Dermed beregner vi heller ingen restverdi.

## **8 Skattefinansiering**

Denne effekten gir et påslag på 20 % på endrede offentlige kostnader (tiltakskostnader og 80 % av kostnadene ved buss for tog).

## **9 Resultater og vurdering**

### **9.1 Prissatte virkninger**

Dersom man sammenstiller resultatene for de enkelte aktørene over, finner vi følgende beregning av prissatt netto nytte:

Tabell 14: Netto nytte, tallfestede virkninger (mill. 2019-kroner)

	Case 1	Case 2	Case 3
Trafikanter	-4,7	0,0	22,7
Godstransport			
- tømmer	1,3	0,0	Lav
- kombi	0,0	6,6	1,0
Persontransportoperatører			
- billettinntekter	-2,9	0,0	33,9
- buss for tog (20 %)	-3,1	0,0	6,2
Det offentlige			
- tiltak for å endre bruddet	-20,6	-17,5	Svært høy
- buss for tog (80 %)	-12,3	0,0	24,6
Samfunnet for øvrig	Ukjent	Ukjent	Ukjent
Skattefinansiering	-6,6	-3,5	4,9
<b>Netto nytte</b>	<b>-48,8</b>	<b>-14,4</b>	<b>Ukjent*</b>
* Netto nytte anses som ukjent i case 3 siden vi ikke kjenner tiltakskostnaden. Summen av prissatte virkninger i tabellen indikerer imidlertid en brutto nytteøkning ved tiltaket på 93,3 mill. kroner.			

Basert på dette, fremstår det ikke som at oppdelingen i helgebrudd på Østfoldbanen er hensiktsmessig. Flere reisende påvirkes da negativt av sporbruddet, samtidig som det offentlige må betale mer for arbeidet som skal gjøres.

Case 2 med gjennomkjøring av godstog om natten til Bergen fremstår i utgangspunktet ikke som lønnsomt basert på prissatte virkninger. Tiltaket gir ikke nyttevirksomheter for persontransporten, og nytten for godsnæringen er i seg selv ikke tilstrekkelig til å gjøre opp for de økte offentlige kostnadene. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til virkninger for godstransporten, og anslaget tar ikke inn over seg nytten av at operatørene får inntekter som dekker faste kostnader når godset kan kjøres på tog. Videre kan man forvente at kostnadene for det offentlige ville vært lavere dersom bruddet opprinnelig hadde vært planlagt med åpning for gods om natten. Dette skyldes at en del av tiltakskostnadene knytter seg til reforhandlinger av allerede inngåtte kontrakter.

I case 3 er tiltakskostnaden ukjent. Denne kostnaden er antakelig så høy at det er tvilsomt om tiltaket er lønnsomt, til tross for at prissatt bruttonytte er betydelig. Tiltaket gir nyttevirksomheter for trafikantene og det offentlige. Videre vil tiltaket antakelig kunne generere nyttevirksomheter utover den ene bruddperioden vi nå har sett på, ved at ytterligere sporbrudd under utbyggingsperioden kan unngås. Beregningene hensyntar ikke at det vil være nødvendig med noen kortere sporbrudd for å koble på og av det midlertidige sporet. For å kunne vurdere lønnsomheten av dette tiltaket, ville det vært nødvendig å etablere et kostnadsanslag for sporet.

## 9.2 Ikke-prissatte virkninger

I samferdselsprosjekter er det ofte fem fagtema som vurderes som ikke-prissatte virkninger:<sup>15</sup>

- landskaps- og bybilde
- nærmiljø og friluftsliv
- naturmiljø (naturmangfold)
- kulturminner og kulturmiljø
- jordbruk og andre naturressurser

I case 1 deler vi opp bruddet ved Sandbukta–Moss–Såstad i 13 helgestengninger. Vi er ikke nærmere kjent med hvilke ikke-prissatte konsekvenser som vil være ved det opprinnelige toukers bruddet. Ettersom oppdelingen i helger krever en økning i den samlede anleggstiden, kan det forventes at eventuelle negative konsekvenser vil øke i omfang. Arbeidsstedet er antakelig det samme i referanse og tiltak, men det vil for eksempel kunne være nødvendig å beslaglegge noe av arealet over lenger tid (fra juli til september i stedet for kun de to ukene i juli).

I case 2 vil gjennomkjøring av godstog om natten neppe ha veldig store konsekvenser for fagtemaene listet opp ovenfor. Det vil kunne være noen positive konsekvenser for nærmiljø og naturmiljø av at godset kan kjøres med tog på en kortere strekning i tunnel i stedet for en lengre strekning i dagsone med vogntog over Åsane.

I case 3 vil et midlertidig spor kunne ha negative konsekvenser for landskapsbilde, naturmiljø og jordbruk. I den grad sporet legges i soner hvor folk ferdes, kan det også ha negative konsekvenser for nærmiljø/friluftsliv. Dette caset er antakelig det som vil ha de største, negative ikke-prissatte konsekvensene av tiltakene vi har sett på.

I tillegg til de fem typiske fagtemaene ovenfor er det flere virkninger som normalt kan verdsettes som ikke er prissatt i denne analysen. Dette gjelder blant annet:

- Negative eksterne virkninger:
  - o CO<sub>2</sub>-utslipp og lokale utslipp: Transport på vei har normalt større utslipp av CO<sub>2</sub>, svevestøv og nitrogenoksider. I case 1 kan man forvente at oppdelingen i helgebrudd vil gi økte utslipp. I case 2 vil gjennomkjøring av gods på tog gi reduserte utslipp. I case 3 vil omkjøringssporet gjøre at buss for tog ikke er nødvendig, som gir reduserte utslipp.
  - o Støy og ulykker: Disse effektene forventes å være marginale i alle tre case.
- Komfortulemper: Togreisende vil kunne oppleve en komfortulempe ved å måtte ta buss for tog. Dette kan for eksempel skyldes økt trengsel eller ubehag på bussen. Det er gjort en overordnet følsomhetsanalyse av dette under punkt 0 nedenfor.
- Opplevd usikkerhet: Opinion-undersøkelsen gjennomført i dette prosjektet har blant annet funnet at togreisende ved sporbrudd kan oppleve økt usikkerhet ved buss for tog. Dette knytter seg blant annet til redusert forutsigbarhet for avgangs- og ankomsttider, reisetid og rute.

Samlet sett fremstår det som at de ikke-prissatte virkningene bidrar til å øke ulønnsomheten av tiltaket i case 1 Sandbukta–Moss–Såstad. For case 2 Arna–Fløen forventes det at de ikke-prissatte virkningene kan bidra til å gjøre tiltaket noe mer lønnsomt. Det er usikkert om disse virkningene er tilstrekkelig til å veie opp for den prissatte negative nettoytten. I case 3 Venjar–Langset er det

---

<sup>15</sup> Se Statens vegvesens håndbok for konsekvensanalyser (V712) for mer informasjon om disse fagtemaene.

vanskelig å vurdere totaleffekten av de ikke-prissatte virkningene. På den ene siden påvirkes naturmiljø, jordbruk mv. negativt. Samtidig gir gjennomkjøring av tog økt komfort og reduserte utslipp.

### 9.3 Følsomhetsanalyser

Det er en del usikkerhet knyttet til beregningene som er gjort i denne analysen. Blant annet er det for beregningen av trafikantnytte gjort flere forenklingse antagelser om de reisende som kan trekke resultatene i begge retninger, jf. punkt 3.1.6 over. For å kunne vurdere hvor sårbare resultatene i analysen er for noen av disse usikkerhetsfaktorene, er det gjort følsomhetsanalyser av følgende:

- Komfortulempe buss
- Reiselengde
- Påslag ombordtid ved buss for tog
- Passasjergrunnlag
- Tiltakskostnader
- Kostnader ved buss for tog
- Avvisningseffekt

#### 9.3.1 Komfortulempe buss

Dersom man antar at buss er mer ukomfortabelt enn tog, vil nyttevirkningene for trafikantene ved tiltakene i case 1 og 3 være undervurdert. Dersom man antar at buss for tog innebærer en komfortulempe som tilsvarer en økning av reisetiden på 10 %, finner vi at:

- nytteetapet for trafikantene ved oppdeling i helgebrudd i case 1 øker med 0,8 mill. kroner
- nyttegevinsten for trafikantene med midlertidig omkjøringsspor i case 3 øker med 10,7 mill. kroner.

Dette er vist i tabell 15 nedenfor. Endringen fra nyttevirkningene av tiltaket i hovedalternativet over fremgår i parenteser. Case 2 er ikke vist, ettersom tilbudet for persontrafikken ikke endres fra referanse til tiltak der.

Tabell 15: Konsekvenser av en komfortulempe ved buss tilsvarende 10 % økt reisetid (mill. 2019-kroner)

	Case 1	Case 3
Trafikanter	-5,5 (-0,8)	33,4 (+10,7)
Øvrige virkninger	-44,1 (0,0)	70,6 (0,0)
Sum prissatt nytte <sup>16</sup>	-49,6 (-0,8)	104,0 (+10,7)

Merk at vi her har behandlet antall reiser med buss for tog som en eksogen størrelse. Dvs. tallene gjenspeiler ikke at man i virkeligheten vil kunne forvente at antall bussreiser vil reduseres dersom komfortulempen ved å ta buss øker. Dersom dette hadde blitt tatt hensyn til i modellen, ville man sett at billettinntektene til operatørene ville blitt redusert. I tillegg kan det forventes at effektene for

<sup>16</sup> Ofte ville man nok heller kalt dette «prissatt netto nytte». Begrepet «sum prissatt nytte» er imidlertid benyttet for å tydeliggjøre at man i case 3 ikke har en prissatt netto nytte, ettersom tiltakskostnaden er ukjent.

trafikanntnyttene ville blitt noe mindre enn det som er vist her, ettersom en del av de reisende ville gått over til andre transportmidler eller ikke gjennomført reisen (og dermed ikke ville blitt utsatt for komfortulempen).

### 9.3.2 Reiselengde (tidsverdier)

Reisende har generelt en høyere verdsetting av tidsbesparelser på lange reiser enn på korte reiser. I hovedalternativet over er det lagt til grunn at 80 % av reisene er korte reiser, 15 % er mellomlange reiser og 5 % er lange reiser, jf. punkt 3.1.4. Det er usikkerhet knyttet til disse andelenene. I tabell 16 er virkningen av å endre disse andelenene vist. Som vi ser, gir det forholdsvis små utslag å endre sammensetningen av reiselengden. Resultatene anses derfor robuste for dette.

Tabell 16: Konsekvenser av endrede andeler korte, mellomlange og lange reiser (mill. 2019-kroner)

	Case 1		Case 3	
	100 % korte, ingen mellomlange og lange	50 % korte, 30 % mellomlange, 20 % lange	100 % korte, ingen mellomlange og lange	50 % korte, 30 % mellomlange, 20 % lange
Trafikanntnytte	-3,6 (+1,0)	-6,3 (-1,6)	18,3 (-4,4)	30,0 (+7,2)
Øvrige virkninger	-44,1 (0,0)	-44,1 (0,0)	70,6 (0,0)	70,6 (0,0)
Sum prissatt nytte	-47,7 (+1,0)	-50,4 (-1,6)	88,9 (-4,4)	100,6 (+7,2)

Særlig for case 3 på Dovrebanen kan man se for seg at andelen lange reiser kan være noe undervurdert i hovedalternativet. Følsomhetsanalysen viser imidlertid at endret reiselengde ikke gir store utslag, og styrker om noe funnet om at bruttonytten i dette caset er positiv.

### 9.3.3 Påslag ombordtid ved buss for tog

I case 1 og 3 er det lagt til grunn at ombordtiden øker med hhv. 39 % og 43 %. Disse anslagene er basert på gjennomsnittet av reisetidsendringer som Vy har opplyst om. Dersom andelenene er feil, vil dette kunne over- eller undervurdere trafikanntnyttene.

I tabell 17 er økningene i begge case justert til 60 % og 0 %. Sistnevnte tilfelle innebærer at bussen har samme kjøretid som toget, hvilket fremstår som urealistisk. Det kan likevel gi en indikasjon på hvor sårbare resultatene er for endringer i ombordtiden på bussen.

Tabell 17: Konsekvenser av å endre ombordtiden på buss for tog (mill. 2019-kroner)

	Case 1		Case 3	
	60 % økning i reisetid ved buss	Ingen økning i reisetid ved buss	60 % økning i reisetid ved buss	Ingen økning i reisetid ved buss
Trafikanntnytte	-5,5 (-0,9)	-3,0 (+1,7)	27,5 (+4,8)	10,5 (-12,2)
Øvrige virkninger	-44,1 (0,0)	-44,1 (0,0)	70,6 (0,0)	70,6 (0,0)
Sum prissatt nytte	-49,6 (-0,9)	-47,1 (+1,7)	98,1 (+4,8)	81,1 (-12,2)

Som med analysen av komfortulemper over, hensyntar analysen ikke at man kan forvente at antall bussreiser vil reduseres når ombordtiden på bussen øker. Dette tilsier at billettinntektene også vil reduseres og at virkningene for trafikantnyten er noe overvurdert.

Som det fremgår av tabellen, påvirkes resultatene av endringer av ombordtiden, men antakelig ikke så mye at det tilsier at fortegnene i nytteberegningene er gale.

#### 9.3.4 Passasjergrunnlag

Det vil i de fleste samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren være usikkerhet knyttet til passasjergrunnlaget i modellene. I vår analyse vil særlig det at vi ikke har justert passasjertallene fra 2018 med befolkningsvekst eller annet kunne tilsi at passasjergrunnlaget kan være noe undervurdert.

Tabell 18: Konsekvenser av å endre passasjergrunnlaget (mill. 2019-kroner)

	Case 1		Case 3	
	25 % færre reiser	25 % flere reiser	25 % færre reiser	25 % flere reiser
Trafikantnytte	-3,5 (+1,2)	-5,8 (-1,2)	17,0 (-5,7)	28,4 (+5,7)
Operatører: Billettinntekter	-2,2 (+0,7)	-3,6 (-0,7)	25,4 (-8,5)	42,3 (+8,5)
Øvrige virkninger	-41,3 (0,0)	-41,3 (0,0)	36,7 (0,0)	36,7 (0,0)
Sum prissatt nytte	-46,9 (+1,9)	-50,7 (-1,9)	79,2 (-14,2)	107,5 (+14,2)

I tabell 18 vises effekten av å hhv. redusere og øke passasjergrunnlaget i referanse og tiltak med 25 %. Som vi ser, ligger intervallet for samtlige nyttevirkinger symmetrisk rundt hovedanslagene. I case 1 øker nyttevirkningene av tiltaket dersom man antar at færre reisende påvirkes. I case 3 er effekten motsatt; der øker nytten dersom man antar at passasjergrunnlaget er høyt.

Effekten på samlet prissatt nytte ligger på +/- 1,9 mill. kroner i case 1 (dvs. 4 % av hovedanslaget) og +/- 14,2 mill. kroner i case 3 (15 % av hovedanslaget). Dette viser at størrelsen på resultatene påvirkes noe av passasjergrunnlaget, men ikke slik at fortegnet på nyttesummen endres. Dersom man antar at passasjergrunnlaget i hovedalternativet kan være noe undervurdert, styrkes hypotesen om at tiltaket i case 1 er ulønnsomt, og at bruttonytten i case 3 er positiv.

#### 9.3.5 Tiltakskostnader

Ved å variere tiltakskostnaden med +/- 20 %, finner vi at de prissatte virkningene påvirkes på følgende måte:

Tabell 19: Konsekvenser av å endre tiltakskostnadene (mill. 2019-kroner)

	Case 1		Case 2	
	20 % red. kostnad	20 % økt kostnad	20 % red. kostnad	20 % økt kostnad
Tiltakskostnad	-16,5 (+4,1)	-24,7 (-4,1)	-14,0 (+3,5)	-21,0 (-3,5)
Skattefinansiering	-5,8 (+0,8)	-7,4 (-0,8)	-2,8 (+0,7)	-4,2 (-0,7)
Øvrige virkninger	-21,6 (0,0)	-21,6 (0,0)	6,6 (0,0)	6,6 (0,0)
Prissatt netto nytte	-43,9 (+4,9)	-53,7 (-4,9)	-10,2 (+4,2)	-18,6 (-4,2)

Vi har ikke vist case 3, ettersom tiltakskostnaden der er ukjent. Som det fremgår av tabellen, påvirkes ikke anslagene i case 1 i særlig stor grad av endrede tiltakskostnader. I case 2 utgjør tiltakskostnadene relativt sett en større andel av de samlede nytte-kostnadsvirkningene, og resultatene her er derfor mer påvirkbare. I case 2 skyldes en del av kostnadene i hovedalternativet reforhandlinger med entreprenører av tidligere inngåtte kontrakter. Dersom den endrede innretningen av bruddet hadde blitt planlagt tidligere, kan det tenkes at kostnadene kunne blitt lavere. Som følsomhetsanalysen indikerer, er imidlertid en 20 % reduksjon i kostnadene isolert sett ikke tilstrekkelig til å gjøre tiltaket lønnsomt basert på virkningene vi har klart å prissette her.

### 9.3.6 Kostnader ved buss for tog

Som omtalt under punkt 0 over, er kostnadsanslagene for buss for tog usikre. Det er derfor gjort en følsomhetsanalyse for effekten av å hhv. redusere og øke kostnadene ved buss for tog med 20 %. Resultatene er vist i tabellen under.

Tabell 20: Konsekvenser av å endre kostnadene ved buss for tog (mill. 2019-kroner)

	Case 1		Case 3	
	20 % red. kostnad	20 % økt kostnad	20 % red. kostnad	20 % økt kostnad
Operatører (20 %)	-2,5 (+0,6)	-3,7 (-0,6)	5,0 (-1,2)	7,4 (+1,2)
Det offentlige (80 %)	-9,8 (+2,5)	-14,8 (-2,5)	19,7 (-4,9)	29,5 (+4,9)
Skattefinansiering	-6,1 (+0,5)	-7,0 (-0,5)	3,9 (-1,0)	5,9 (+1,0)
Øvrige virkninger	-26,8 (0,0)	-26,8 (0,0)	57,6 (0,0)	57,6 (0,0)
Sum prissatt nytte	-45,2 (+3,6)	-53,6 (-3,6)	86,2 (-7,1)	100,4 (+7,1)

Som det fremgår av tabellen, øker nyttevirkningene av tiltaket i case 3 dersom buss for tog blir dyrere. I case 1 reduseres nytten ved økt kostnad, ettersom tiltaket innebærer samlet sett mer kjøring med buss for tog. Samlet sett fremstår resultatene forholdsvis robuste for endringer i kostnadene ved buss for tog.

### 9.3.7 Avisningseffekt

I tråd med Vys generelle anslag er det lagt til grunn at 25 % av passasjergrunnlaget faller bort når det settes opp buss for tog. Vy opplyser at det er betydelig usikkerhet knyttet til anslaget, og at det vil kunne variere mellom strekninger og hvilke brudd man ser på.

I tabell 21 er det sett på virkningen av å endre avisningseffekten til hhv. 5 % og 50 %. Førstnevnte avisningseffekt vil antakelig være mest relevant for sporbrudd hvor det øvrige transporttilbudet (rutebuss, ferge, fly eller privatbil) er lite attraktivt, og/eller hvor busstilbudet som settes opp anses som svært godt (hyppige avganger, kort ombordtid mv.). En avisning på 50 % vil antakelig være mer relevant der det øvrige ordinære transporttilbudet er godt, og/eller hvor buss for tog anses som lite attraktivt.

Tabell 21: Konsekvenser av å endre passasjeravvisningen ved buss for tog (mill. 2019-kroner)

	Case 1		Case 3	
	5 % avisning ved buss for tog	50 % avisning ved buss for tog	5 % avisning ved buss for tog	50 % avisning ved buss for tog
Trafikantnytte	-5,2 (-0,5)	-4,0 (+0,7)	25,3 (+2,6)	19,5 (-3,2)
Operatører: Billettinntekter	-0,6 (+2,3)	-5,7 (-2,9)	6,8 (-27,1)	67,7 (+33,9)
Øvrige virkninger	-41,3 (0,0)	-41,3 (0,0)	36,7 (0,0)	36,7 (0,0)
Sum prissatt nytte	-47,0 (+1,8)	-51,0 (-2,2)	68,8 (-24,5)	123,9 (+30,6)

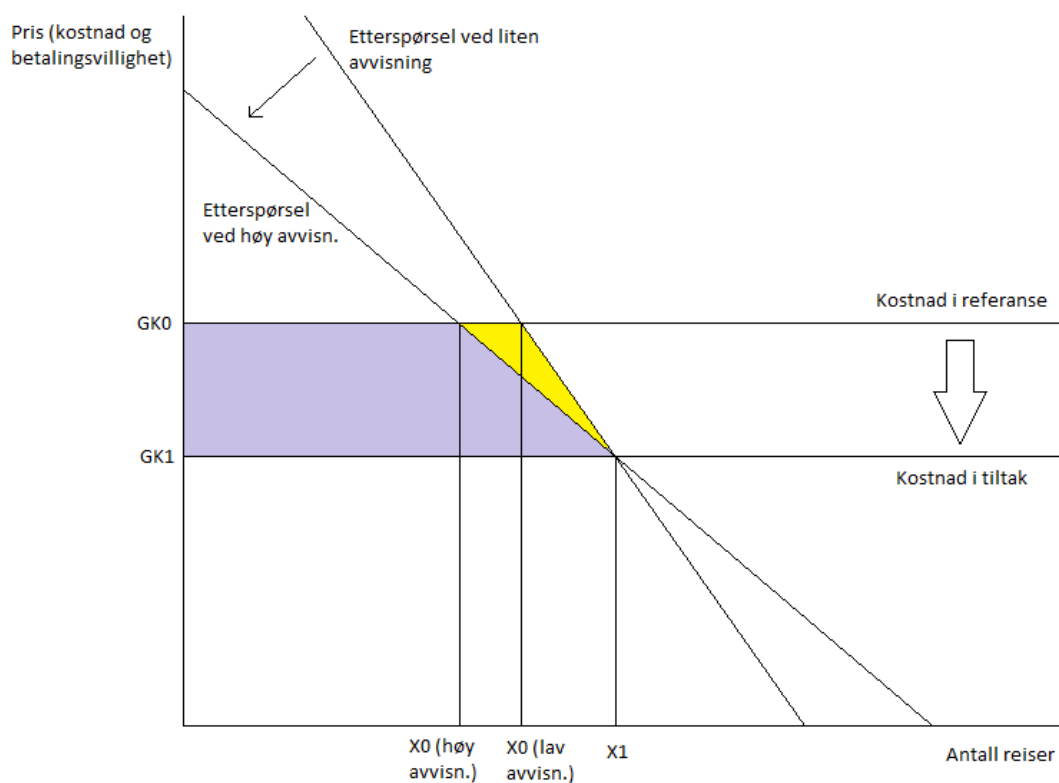
Vi ser at det særlig er operatørenes billettinntekter som er sårbare for endringer i avisningseffekten. I case 1 gir en lavere avisning redusert inntektstap, siden det blir flere reisende som kjøper billett i tiltaket (under helgebruddene). I case 3 gir derimot en lav avisning økt inntektstap (relativt til nytteendringen ved hovedalternativet), ettersom tiltaket med omkjøringsspor gir en lavere endring i passasjergrunnlaget sammenlignet med referanse (buss for tog).

De store utslagene i billettinntektene, særlig i case 3, skyldes antakelig at en høy andel av de reisende som påvirkes av tiltakene reiser til/fra eksterne relasjoner. Som et anslag på billettprisen for «Eksterne nord»-relasjonen i case 3 er taksten til Trondheim S benyttet. Dersom mange av de reisende til/fra stasjoner nord for Hamar reiser kortere enn til/fra Trondheim, kan det innebære at nytteeffektene som skyldes økte billettinntekter i case 3 er noe overvurdert.

Trafikantnyttens påvirkes også, men i mindre grad enn billettinntektene. Som vi ser, reduseres trafikantnytteøkningen i case 3 når man øker avisningseffekten av buss for tog. Den intuitive forklaringen på dette er at en høy avisning tilsier at det ikke er så viktig for passasjerene å reise med tog/buss for tog i dette området. Dette kan skyldes at det finnes gode muligheter for å reise med privatbil eller ordinær rutebuss, eller at mange synes det er like greit å droppe reisen. Da er heller ikke nyttegevinsten av en reduksjon i GK pga. kortere periode med buss for tog like stor sammenlignet med om substituttene hadde vært færre. Dette kan forklares i følgende figur, hvor det

gule feltet viser reduksjonen i trafikantnytteøkningen ved å anta en høy avvisning vis-à-vis en lav avvisning.

Figur 1: Trafikantnytte ved økt avvisningseffekt av buss for tog



#### 9.4 Overførbarhet til andre sporbrudd

Vi har sett at konsekvensene for nytten av tiltakene varierer etter når og hvor bruddene finner sted, og hva slags tiltak som kan være aktuelle å gjennomføre. Nedenfor gjøres noen betraktninger rundt hva som skal til for at ulike typer endringer generelt kan være hensiktsmessige.

- **Oppdeling i kortere brudd:** Som vi har sett i Sandbukta–Moss–Såstad-caset, gir ikke en oppdeling i mindre brudd nødvendigvis mer nytte for trafikantene. Redusert effektivitet i gjennomføringen gir behov for flere timer for å gjennomføre bruddet totalt sett. Dersom man vurderer å dele opp bruddet i kortere brudd, tyder analysen på at passasjergrunnlaget i tiltaket (de kortere stengningene) bør være en god del lavere enn i referansen (den lange stengningen). Eventuelt kan en relativt sett høyere andel fritidsreisende i de kortere stengningsperiodene bidra til å forsvare en slik omlegging, ettersom fritidsreisene typisk har en lavere verdsetting av reisetidsbesparelser. Dersom referanse er et langt sommerbrudd, og strekningen har en høy andel arbeidspendlere, er det imidlertid lite sannsynlig at disse kriteriene er oppfylt.
- **Nedkorting av bruddperioden:** Analysen av Venjar–Langset-caset viser at gjennomkjøring for enkelte (eller alle) tog i bruddperioden øker trafikantnyttet. I Venjar–Langset-caset øker de prissatte nyttevirkningene med om lag 100 mill. kroner over de fire ukene i august-september 2022. Dersom tilsvarende bruddperioder finner sted i øvrige byggeår (2018-2023), er det antakelig maksimalt tale om en samlet bruttonytte på 6 x 100 mill. kroner = 600 mill. kroner. Dette hensyntar ikke at det vil være nødvendig med sporbrudd i begynnelsen og slutten av perioden for å koble til og fra det midlertidige sporet.

- Venjar–Langset-caset kan også si noe om hvilke kostnader som generelt kan forsvares ved en nedkorting av sporbrudd. I caset får man en gjennomsnittlig bruttonytte på om lag 25 mill. kroner per uke av å kunne kjøre gjennom samtlige tog i bruddperioden med redusert hastighet. Hensyntatt skattefinansieringseffekten på 20 %, og gitt at passasjer- og godsgrunlaget tilsvarer det som er på Dovrebanen i denne perioden, vil tiltakskostnader på drøyt 20 mill. kroner kunne forsvares for å korte ned et brudd med minst én uke.
- Gods- vs. persontransport: Analysen indikerer at godstransporten har begrensede nyttevirksomheter av kortere brudd sammenlignet med persontransporten. I Arna–Fløyen-caset finner vi at godstransporten/vareeierne opplever en nyttegevinst på 6-7 mill. kroner av 3,5 uker kortere brudd. Dette er i et område hvor overføringspotensialet til vei vanligvis regnes som begrenset. På Dovrebanen finner vi at nytten for godstransporten er marginal sammenlignet med nyttevirksomhetene for trafikantene. Hovedårsaken synes å være at godset enten har tilnærmet fullgode alternativer (på bil eller alternativ togrute), eller at fremføring av godset ikke er tilstrekkelig tidskritisk, slik at det er mulig å håndtere etterspørselen ved å kjøre ekstra i forkant og etterkant av brudd.
- Generelt kan dette indikere at persontransporten bør prioriteres ved nedkorting av sporbrudd. Dette kan for eksempel innebære at nedkorting av brudd på strekninger som er viktige for persontransporten prioriteres foran strekninger som er viktige for godstransporten. I tilfeller hvor det ikke er mulig å korte ned hele bruddet, kan det vurderes gjennomkjøring av persontog i perioder over døgnet (og at persontogene da prioriteres foran godstogene). Man bør likevel vurdere nyttevirksomhetene for gods- og persontransporten individuelt for hvert enkelt sporbrudd, og det er ikke universelt gitt at persontransporten bør prioriteres.
- Gjennomføre mer arbeid i bruddet: I analysen har vi forutsatt at Bane NOR har innrettet bruddene mest mulig effektivt, og at det ikke er mulig å korte ned bruddene uten at det går på bekostning av noe annet. Etter samtaler med utbyggingsprosjektene er vi ikke sikre på om dette er en rimelig forutsetning. Bruddene må meldes inn flere år før de finner sted, og prosjektene vet gjerne ikke hva slags arbeid som skal gjennomføres når bruddperioden fastsettes. Det fremstår ikke som at det er særlig fleksibilitet i systemet til å kunne redusere bruddperioden dersom det viser seg å være behov for mindre tid enn det som er satt av. Mangelen på fleksibilitet bidrar også muligens til at prosjektene setter av mer tid enn nødvendig. Det anbefales å se nærmere på hvordan fleksibiliteten i innmeldingssystemet kan økes, og hvordan prosjektene kan gis insentiver til å ikke melde inn lenger brudd enn nødvendig.
- For øvrig fremstår det som at flere av prosjektene har satt av betydelig tid under sporbruddet til testing av signalanlegg. Under møter med det svenske Trafikverket og danske Bane Danmark fremstår det som at man i Sverige og Danmark ikke har like strenge krav til slik testing, og at testingen dermed kan gjennomføres raskere. Vi anbefaler at praksisen i de skandinaviske landene sammenlignes nærmere, og at det vurderes om de norske kravene bør justeres slik at testtiden kan reduseres.

## 10 Konklusjon

Virkningene av å endre sporbrudd varierer langs flere dimensjoner. Effektene avhenger av når på året bruddet finner sted, på hvilke strekninger, hvilket alternativt transporttilbud som finnes og etter hvilke tiltak som er aktuelle for å endre bruddet. Generelt bør selvsagt bruddene innrettes slik at færrest mulig påvirkes negativt, både blant passasjerer og gods. Det fremstår som at persontransporten generelt påvirkes mer negativt enn godstransporten av sporbrudd.

Vi har sett at en oppdeling i helgebrudd ikke nødvendigvis lønner seg, med mindre passasjergrunnlaget i helgene er lavere enn i den opprinnelig planlagte bruddperioden, og oppdelingen ikke gir for store reduksjoner i produktiviteten i sporbruddarbeidet. En fjerning av sporbruddet ved å bygge omkjøringsspor gir betydelige nyttevirksomheter, men er samtidig svært kostbart. Uten et kostnadsanslag er det ikke mulig å si om et slikt tiltak er lønnsomt, men i utgangspunktet kan det fremstå som tvilsomt. Både passasjergrunnlag og kostnader må vurderes og måles mot hverandre i det enkelte tilfelle.

Videre har vi etter samtaler med utbyggingsprosjektene funnet at man bør se nærmere på mulighetene for å øke fleksibiliteten i innmeldingssystemet for sporbrudd. Dette kan tenkes å gi kortere sporbrudd i en del tilfeller. Det bør også vurderes om kravene til testing av signalanlegg kan justeres.

## Vedlegg 5: Ulike måter å planlegge alternativ transport på

## Buss for tog – alternativ transport



Oslo, 19. desember 2019

<b>1</b>	<b>SAMMENDRAG.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUNN, HENSIKT, FORMÅL.....</b>	<b>3</b>
2.1	Bakgrunn .....	3
2.2	Railsupports oppdrag .....	3
<b>3</b>	<b>AVGRENSNINGER.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>TILNÆRMING TIL ALTERNATIV TRANSPORT.....</b>	<b>4</b>
4.1	Kundens tilbud .....	5
4.1.1	Kundene skal komme frem .....	5
4.1.2	Punktlighet er viktig.....	5
4.2	Forventningsavklaring overfor kundene .....	5
4.2.1	Kundene må forvente økt reisetid.....	5
4.2.2	Kundene må forvente redusert komfort.....	6
4.3	Tilrettelegging for personell under avviket.....	6
4.3.1	Sjåfører og trafikkpersonell.....	6
4.3.2	Veiledningspersonell.....	6
4.4	Bruddets karakter .....	6
4.5	Identifisere køstrekn timer .....	6
4.6	Variasjon i behov gjennom døgnet.....	7
<b>5</b>	<b>VERKTØY FOR ALTERNATIV TRANSPORT .....</b>	<b>8</b>
5.1	Direkte erstatningstrafikk – buss for tog .....	8
5.2	Erstatningstrafikk – flere linjer og ekspressavganger.....	8
5.3	Erstatningstrafikk med avvikende stasjonsstruktur .....	9
5.4	Bruk av eksisterende rutetilbud .....	9
5.5	Kombinasjoner av alternativene .....	11
5.6	Buss for tog utenfor byområdene .....	12
<b>6</b>	<b>ANBEFALING/OPPSUMMERING.....</b>	<b>13</b>

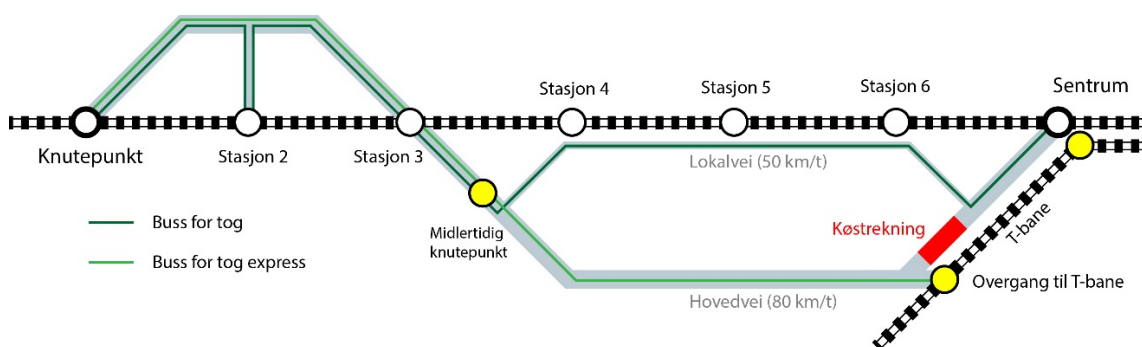
# 1 SAMMENDRAG

Denne rapporten har belyst ulike tilnæringer til alternativ transport for jernbane, samt beskrevet og illustrert ulike verktøy for erstatningstrafikk.

Alternativ transport for jernbane vil i de fleste tilfeller bety et redusert reisetilbud til kunden, men to hovedpremisser er at kunden skal komme frem og at punktlighet er viktig. I avvikssituasjoner er det svært sentralt å kommunisere med kunden, og her er forventningsavklaringer en nøkkel. I tillegg må det også tilrettelegges for personell under avviket.

De beskrevne verktøyene er i hovedsak ulike former for buss for tog. Det dreier seg om direkte erstatningstrafikk, ekspressbussavganger og avvikende stasjonsstruktur. I tillegg kan man benytte seg av det eksisterende rutetilbudet og slik lage et samspill mellom ulike aktører og transportformer.

I figuren under vises en situasjon hvor det tradisjonelle buss for tog kombineres med ekspressavganger og bruk av T-bane inn til et sentrumsområde.



De beskrevne verktøyene må hver for seg vurderes i hvert enkelt tilfelle, når alternativ transport er aktuelt. Tabellen under oppsummerer verktøyenes anvendelsesområde samt identifiserte fordeler og ulemper.

Verktøy	Når anvendes dette verktøyet	Fordeler	Ulemper
Direkte erstatningstrafikk – buss for tog	Ved godt parallelt vegsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De reisende gjenkjenner rutemønsteret</li> <li>• Enkelt å planlegge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilstrekkelig kapasitet</li> <li>• Tidsbruk</li> <li>• Punktlighet</li> </ul>
Erstatningstrafikk – flere linjer og ekspressbussavganger	Ved transport mellom større stasjoner	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan få tilnærmet lik reisetid som for toget</li> <li>• Tilfredsstillende hovedstrømmer av reisende</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilstrekkelig kapasitet</li> <li>• Fare for å overse reisende til mindre stasjoner</li> </ul>
Erstatningstrafikk med avvikende stasjonsstruktur	Der togstasjonene ikke ligger sentrert i reisedestinasjonene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imøtekommer bedre de reisendes behov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukjent/ny holdeplass/stasjon</li> </ul>
Bruk av eksisterende rutetilbud	Der øvrig transportnett er godt utbygd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Man kan redusere bruken av erstatningstrafikk</li> <li>• De reisende kjenner alternative reisemåter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det kan bli kapasitetsutfordringer</li> </ul>
Forsterkning av eksisterende rutetilbud	Der øvrig transportnett er godt utbygd, typisk i bynære strøk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Man slipper å organisere alternativ transport</li> <li>• De reisende kjenner alternative reisemåter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det kan bli kapasitetsutfordringer</li> </ul>

## **2 BAKGRUNN, HENSIKT, FORMÅL**

### **2.1 Bakgrunn**

Jernbanedirektoratet har fått i oppdrag av Samferdselsdepartementet å evaluere sommerstengninger på jernbanen. Dette oppdraget inngår som en del av denne evalueringen.

### **2.2 Railsupports oppdrag**

Oppdraget går ut på å belyse ulike former for alternativ transport når togene ikke går etter vanlig rute. Det gjelder planlagte avvik, for eksempel sommerstengning og kortere perioder som helgebrudd.

Rapporten er utarbeidet av Railsupport AS ved Kristian Hernæs, Iver Wien og Dagfinn Berge.

## **3 AVGRENSNINGER**

Denne rapporten gir en generell og prinsipiell gjennomgang av alternativ transport. Det beskrives ikke tiltak for konkrete linjer eller strekninger. Enkelte linjer eller strekninger er brukt som eksempler, noe som ikke må forstås som anbefaling for denne linjen eller strekningen.

En svært sentral del av avvikshåndtering er kundeinformasjon. Denne rapporten tar ikke for seg kundeinformasjon, men legger til grunn at kommunikasjon med de reisende og eventuelt andre berørte ligger på et tilfredsstillende nivå.

## 4 TILNÆRMING TIL ALTERNATIV TRANSPORT

Den tradisjonelle tilnærmingen til alternativ transport på jernbanen har vært å sette opp buss for tog. Bussene er i stor grad satt opp som en direkte erstatning for togtilbudet. Dette har vist seg å møte utfordringer, og det er hensiktsmessig å belyse ulike tilnærminger til alternativ transport. Den alternative transporten består grovt sett av å lage et nytt kollektivtilbud basert på tilgjengelig infrastruktur. I teorien skiller planlegging av alternativ transport seg ikke fra planlegging av ordinær kollektivtransport. De samme prinsippene og mekanismene vil gjelde for begge. En tilnærming til planlegging av alternativ transport for jernbanen kan være å følge disse stegene:

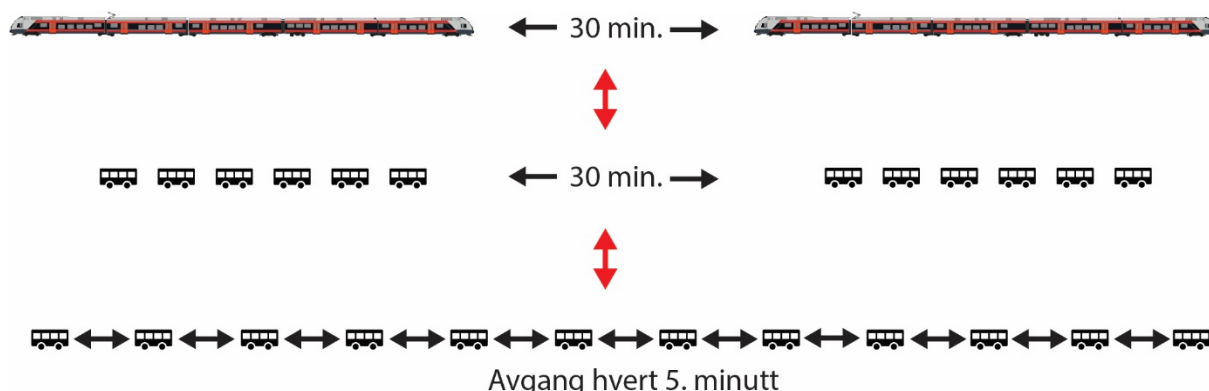
1. Kan andre eksisterende kollektivtilbud benyttes?
2. Kan andre linjekombinasjoner og tilbud på toget vurderes?
3. Erstatt med buss det som mangler.

Som oftest vil den mest realistiske og relevante alternative transportformen være buss. Ved å bruke buss oppstår en mulighet til å kjøre med et annet mønster enn med toget, ettersom antall enheter med buss må være flere enn det ene toget som skal erstattes.



Figur 1 Erstatningstrafikk - buss for tog

Det økte antall enheter som skal frakte passasjerene muliggjør en endret frekvens. Av Figur 2 under kan vi se at et tog med 30-minuttersfrekvens kan erstattes av flere busser som alle kjører samlet med 30-minuttersfrekvens, eller at disse bussene kan kjøre med økt frekvens. Fordeler med økt frekvens kan være bedre tilbud til kundene og enklere håndtering av trafikken på stasjonene. En endret frekvens vil også muliggjøre forbedret takting mot andre linjer med ulik frekvens enn det opprinnelige togtilbudet. En økt frekvens vil ikke være like aktuell hvis bruddet er midt på ei linje, ettersom frekvensen av det opprinnelige togtilbudet ofte vil være begrensende faktor.



Figur 2 Erstatningstrafikk – endret frekvens med buss for tog

I prosessen med å velge alternativ transport ved trafikkstans på jernbanen er det flere hensyn som må ivaretas. Hensynet til de reisende må veie tungt, men også hensynet til personellet som skal håndtere

avviket bør spille inn. Det er viktig å ta med seg at avviket er et avvik også for førere, eventuelle bussjåførere, veiledningspersonell og andre berørte.

## 4.1 Kundens tilbud

Kundenes behov må ivaretas i avvikssituasjoner. I iveren etter å bygge ut eller vedlikeholde jernbanen er det fare for å sette kunden i andre rekke. Det er viktig å ha med at det transportsystemet som jernbanen er en del av må fungere hver dag hele året, også ved avvik.

### 4.1.1 Kundene skal komme frem

Avviksløsningene skal sørge for at alle kommer frem slik de gjør i normalsituasjonen. Det vil si at alle eksisterende relasjoner skal dekkes. Dette må ikke nødvendigvis skje på samme måte som i normalsituasjonen. På mindre brukte reiserelasjoner kan man akseptere løsninger som tar lengre tid og krever flere bytter.

Ved trafikkstans vil vanligvis flere ulike linjer bli berørt, og dermed også reisende til og fra ulike destinasjoner. Destinasjonene gir strømmer av reisende av varierende størrelse. Alternativ transport vil være en knapp ressurs, og man må trolig prioritere. Ett mulig kriterie for denne prioriteringen kan være å dekke de linjene der hovedstrømmene av reisende befinner seg. Da kan alternativ transport settes inn her. En prioritering av hovedstrømmer vil gå ut over strømmer eller områder med færre reisende.

Det kan være fornuftig å ta hensyn til de reisendes faktiske behov, og ikke tenke på den alternative transporten som en direkte erstatning for togtilbudet. De reisende bør ikke nødvendigvis fordelt i en jevn omkrets rundt stasjonene. Busser som alternativ transport gir mer fleksibilitet enn hva jernbanen kan tilby, og man kan dermed legge holdeplassene nærmere der de reisende befinner seg, så lenge kundene er godt informert om endringen.

### 4.1.2 Punktlighet er viktig

Forutsigbarhet er en av de viktigste egenskapene med kollektivtrafikk. De reisende skal kunne vite hvor lang reisen er med rimelig sikkerhet. Valgt løsning for avvikstrafikk bør ha så få fremkommelighetsutfordringer som mulig for å sikre punktlighet i tilbudet og dermed forutsigbarhet for de reisende. I valg mellom to løsninger bør en robust og punktlig løsning velges over en løsning som er raskere, men som har større punktlighetsutfordringer.

## 4.2 Forventningsavklaring overfor kundene

Når deler av jernbanens infrastruktur er ute av drift og må erstattes av buss på veg, er det viktig å ha et realistisk bilde av hva kundene kan forvente av avviksløsningen. Buss på veg vil i utgangspunktet ikke kunne gi samme fremføringshastighet som tog på en jernbanestrekning. Lav reisetid er et av jernbanens sterkeste konkurransefortrinn. En avviksløsning vil alltid kunne gjøres bedre ved å tilføre mer ressurser, men det vil ut fra både et bedriftsøkonomisk og et samfunnsøkonomisk perspektiv være begrenset med midler som bør benyttes på avviket. Dette gjør det nødvendig å styre hva kundene kan forvente.

### 4.2.1 Kundene må forvente økt reisetid

Fremføringshastigheten på veg er stort sett lavere enn på jernbanen. I tillegg er ikke vegene bygget for et tilbud der de ulike stasjonene skal betjenes med en busslinje. Ofte er hovedveg et stykke fra jernbanestasjonen og alternative veger som går via stasjonene er svingete og med lav hastighet. Kjøring «innom» stasjonene vil ta tid, og selv om man deler opp en linje i flere avvikslinjer med buss vil kjøretiden øke for mange kunder. Å sette opp direktebuss fra alle stasjoner til alle stasjoner vil være ekstremt ressurskrevende og selv i en slik løsning vil det bli økt reisetid på de fleste relasjoner.

#### 4.2.2 Kundene må forvente redusert komfort

Et av fortrinnene med jernbane er høy komfort. Denne komforten vil ikke alltid kunne erstattes med tilgjengelige busser. Noen langdistansebusser har høy komfort (Klasse III), men det er ikke nødvendigvis nok tilgjengelige slike busser. For erstatning av lokaltrafikk bør lokal-/regionbusser (Klasse I og Klasse II) benyttes. Disse vil kunne ha redusert komfort og god kapasitet.

Midlertidige bussholdeplasser, til erstatning for stasjoner, vil heller ikke alltid ha tilstrekkelig komfort ved opphold, som for eksempel lehus og venterom.

### 4.3 Tilrettelegging for personell under avviket

Personell under avvik inkluderer både sjåførere og trafikkpersonell samt veiledningspersonell.

#### 4.3.1 Sjåførere og trafikkpersonell

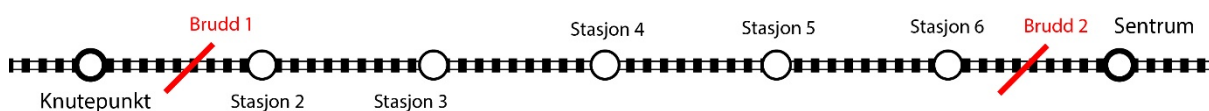
Det operative personellet er sentralt i en avvikssituasjon, og det må planlegges for deres arbeidsforhold. Arbeidsmiljøloven og overenskomster gjelder også i avvik. Dersom personell ikke kan benytte eksisterende toalett- og pausefasiliteter, må det opprettes alternative løsninger. Manglende fasiliteter for personell kan gi økte kostnader, fordi personell da må fraktes til og fra pauseområder.

#### 4.3.2 Veiledningspersonell

Under gjennomføringen av selve trafikkstansen vil informasjon ut til kundene stå svært sentralt, og personell ute i felt som møter de reisende vil her spille en nøkkelrolle. Deres arbeidsforhold må også tas hensyn til, og de ansvarlige må huske på at det er et avvik også for andre enn de reisende. For veiledningspersonell vil det dreie seg om praktiske forhold, som for eksempel sanitærforhold og egnede pauserom. Veiledningspersonellet må også ha tilgang til både relevant og oppdatert informasjon de kan viderebringe til de reisende, samt tilgang til lokaler som kan brukes som venterom og lignende.

### 4.4 Bruddets karakter

Bruddets karakter kan ha stor betydning for valg av løsning. I Figur 3 under er det illustrert to brudd på ei linje mellom to knutepunkter, med den tyngste stasjonen til høyre (Sentrum). Ved Brudd 1 kan det være naturlig å la toget pendle helt fra Stasjon 2 inn mot Sentrum og tilbake. Ved Brudd 2 kan det være mer fornuftig å erstatte hele strekningen fra Knutepunkt til Sentrum, for ellers vil man få store passasjermengder som skal fraktes det korte stykket fra Stasjon 6 til Sentrum.



Figur 3 Bruddets karakter

### 4.5 Identifisere køstrekninger

I en planleggingsfase kan identifisering av eventuelle køstrekninger bli viktig. Her bør man samarbeide med øvrige myndigheter, som Statens Vegvesen og kommunale veiholdere for å forbedre eventuelle problemstrekninger. Målet vil være å unngå at avvikstrafikken blir stående i kø. Eksempelvis kan man regulere lyskryss, åpne eller stenge veger midlertidig, innføre enveiskjøring eller gjøre små og store inngrep i infrastrukturen. Det kan bygges permanente eller midlertidige holdeplasser og kollektivfelt. Å utnytte avvik til å få gjennomført permanente fremkommelighetstiltak vil være ideelt.

## 4.6 Variasjon i behov gjennom døgnet

Det vil være variasjon i etterspørselen gjennom døgnet. Flere reiser i rushtiden enn midt på dagen og på kvelden. Det kan da være fristende å tenke seg at man lager ulike tilbud for ulike tider av døgnet eller ulike tilbud i helgen enn på hverdager, slik at tilbudet blir «skreddersydd» til ulike behov. Men som for kollektivtrafikken i normalsituasjon, er ikke dette nødvendigvis en god idé. Et slikt «skreddersydd» tilbud blir vanskelig å orientere seg i for kunden. Det generelle rådet om å ha ett kollektivnett, som skales opp og ned med kapasitet og frekvens, gjelder også for avvikstrafikk. Et gjenkjennbart tilbud er viktig for kunden.

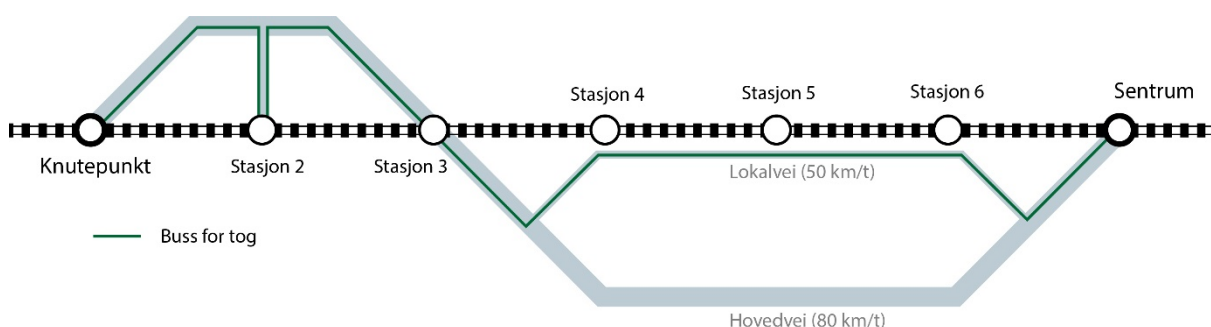
Det er også et poeng at det er den dimensjonerende trafikken som koster mest. Produksjon i perioden mellom rushtidene og på tidlig kveldstid har lav marginalkostnad fordi man uansett har materiell og personell for å dekke maksbehovet i rushtiden. Det er derfor ofte lite å spare på å kutte ned på tilbudet på disse tidene. Sen kveld og helg vil dimensjonere personellressurser, og det er derfor lurt å ha noe lavere frekvens da.

## 5 VERKTØY FOR ALTERNATIV TRANSPORT

De beskrevne alternativene i dette kapittelet kan anses som verktøy for å løse trafikkstans på jernbanen. Ulike toglinjer vil ha ulike forutsetninger, og verktøyene dekker også kriteriene beskrevet over i varierende grad. Man må derfor vurdere hvert enkelt konkrete tilfelle for seg for å avgjøre hvilke verktøy som er hensiktsmessige å anvende. Eksempelene på strekning/toglinje hvor verktøyene kan være aktuelle er kun ment for å gjøre verktøyet mer virkelighetsnært. Verktøyene i denne rapporten er relevante for både planlagte og oppståtte avvik.

### 5.1 Direkte erstatningstrafikk – buss for tog

Den alternative transporten i dag er i stor grad en direkte erstatning av de berørte toglinjene. Det settes inn busser som skal gå parallelt med toglinjene, og som i utgangspunktet forsøker å stoppe ved alle togets stoppesteder. En slik erstatningstrafikk skaper forsinkelser mot togets rutetabeller, og det er også krevende å tilby den samme kapasiteten som på toget, samtidig som kapasitetsbehovet vil være forskjellig på ulike deler av linjen.



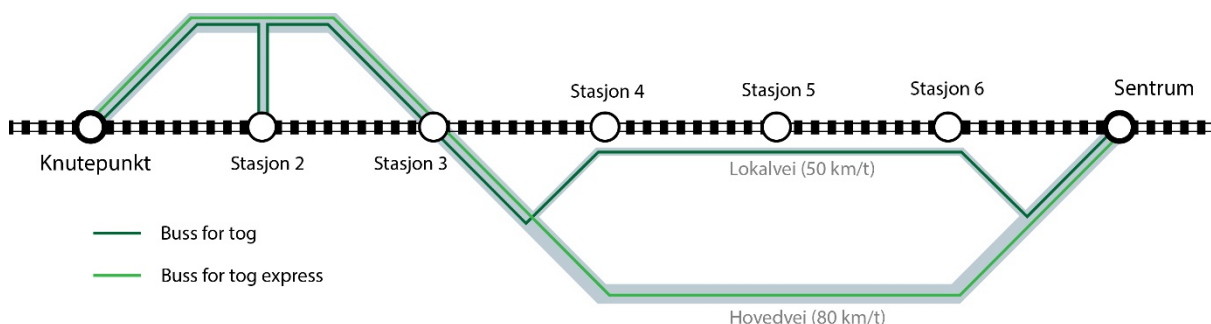
Figur 4 Erstatningstrafikk - buss for tog

Når anvendes dette verktøyet	Fordeler	Ulemper/utfordringer	Eksempel på strekning/linje
Ved godt parallelt vegsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De reisende gjenkjenner rutemønsteret</li> <li>• Enkelt å planlegge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilstrekkelig kapasitet</li> <li>• Tidsbruk</li> <li>• Punktlighet</li> </ul>	Hovedbanen Jessheim-Lillestrøm

Tabell 1 Direkte erstatningstrafikk

### 5.2 Erstatningstrafikk – flere linjer og ekspressavganger

En mye brukt metode er å differensiere erstatningstrafikken på stoppmønster. Antall påstigninger og avstigninger varierer mellom stasjoner, og det er typisk mellom de store stasjonene flest passasjerer reiser. Dermed kan de reisendes behov tilfredsstilles godt ved å la enkelte av bussavgangene kjøre direkte mellom disse store stasjonene. Ofte kalles slike avganger ekspressavganger.



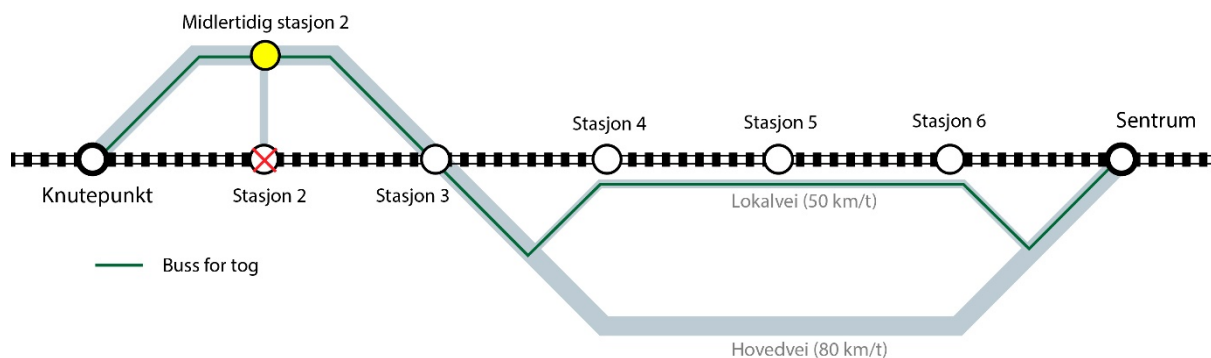
Figur 5 Erstatningstrafikk - buss for tog med ekspressavganger

Når anvendes dette verktøyet	Fordeler	Ulemper/utfordringer	Eksempel på strekning/linje
Ved transport mellom større stasjoner	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan få tilnærmet lik reisetid som for toget</li> <li>• Tilfredsstillende hovedstrømmer av reisende</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilstrekkelig kapasitet</li> <li>• Fare for å overse reisende til mindre stasjoner</li> </ul>	Jærbanen Sandnes-Stavanger

Tabell 2 Erstatningstrafikk – ekspressavganger

### 5.3 Erstatningstrafikk med avvikende stasjonsstruktur

Erstatningstrafikken vil i praksis aldri kjøre helt parallelt med jernbanen. Imidlertid vil det ofte være sånn at en jernbanestasjon ikke nødvendigvis ligger sentrert i det geografiske området den skal dekke. Det kan i enkelte tilfeller derfor være vel så gunstig å la erstatningstrafikken stoppe andre steder enn selve jernbanestasjonen. I Figur 6 under kan man se for seg at hovedtyngden av de reisende bor eller arbeider et sted mellom Stasjon 2 og vegen der det er lagt en Midlertidig stasjon 2.



Figur 6 Erstatningstrafikk med avvikende stasjonsstruktur

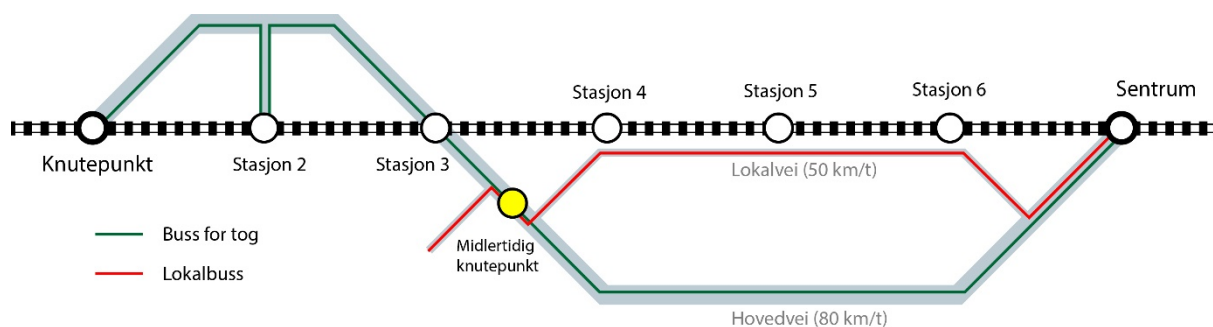
Når anvendes dette verktøyet	Fordeler	Ulemper/utfordringer	Eksempel på strekning/linje
Der togstasjonene ikke ligger sentrert i reisedestinasjonene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imøtekommer bedre de reisendes behov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukjent/ny holdeplass/stasjon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kongsvingerbanen Auli stasjon</li> <li>• Dovrebanen Berkåk stasjon</li> </ul>

Tabell 3 Erstatningstrafikk – avvikende stasjonsstruktur

### 5.4 Bruk av eksisterende rutetilbud

Bruk av eksisterende rutetilbud kan i noen tilfeller fungere som alternativ transport. Det eksisterende rutetilbudet kan fungere alene eller sammen med erstatningstrafikk.

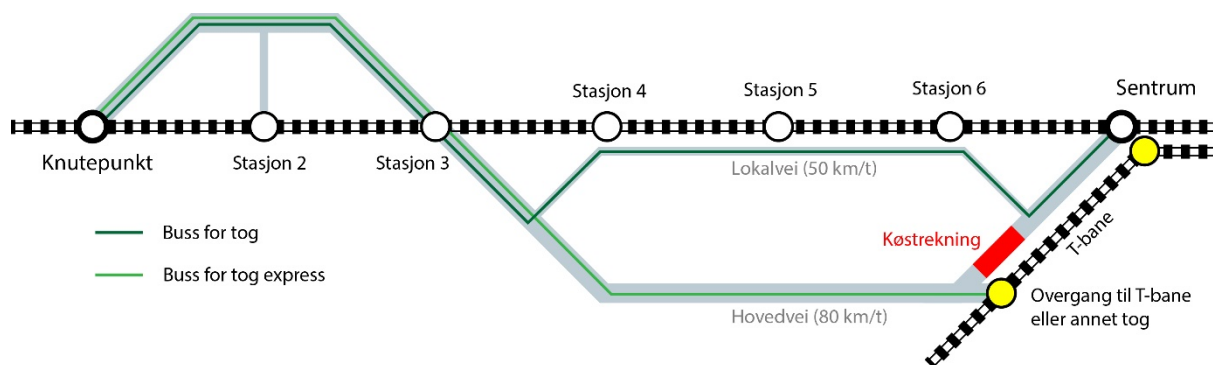
Toget er i mange tilfeller kun én av flere transportmuligheter for kunden, og det kan eksistere gode alternativer. Her vil alle transportformer i utgangspunktet være relevante, under forutsetning av tilbud i hvert enkelt tilfelle. I Figur 7 under er det illustrert bruk av lokalbuss.



Figur 7 Bruk av eksisterende rutetilbud som erstatningstrafikk ved mindre stasjoner

Alternative eksisterende tilbud vil som oftest ikke være fullverdige erstatninger for toget, men kan i enkelte tilfeller vurderes som gode nok uten at man trenger å sette inn erstatningstrafikk. Det er også mulig å se for seg en positiv effekt ved at kunden oppdager andre reiseruter og transportformer. Slik kan man få utnyttet kapasiteten i transportnettets bedre også etter at trafikkstansen på jernbanen er ferdig.

T-banen har høy kapasitet og god fremkommelighet. Det kan gi store fordeler å benytte T-banen i sentrale strøk. I Figur 8 under er det illustrert bruk av T-bane det siste stykket inn mot sentrum, med mating fra en ekspressavgang buss for tog. En overgang fra buss for tog kan også gjøres til andre jernbanelinjer.



Figur 8 Bruk av T-bane som erstatningstrafikk

Når anvendes dette verktøyet	Fordeler	Ulemper/utfordringer	Eksempel på strekning/linje
Der øvrig transportnett er godt utbygd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Man kan redusere bruken av erstatningstrafikk</li> <li>• De reisende kjenner alternative reisemåter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det kan bli kapasitetsutfordringer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dovrebanen (Støren – Melhus – Trondheim)</li> <li>• Østfoldbanen Hauketo-Oslo S</li> <li>• Bryn-Nationaltheatret (T-banen)</li> </ul>

Tabell 4 Bruk av eksisterende rutetilbud som erstatningstrafikk

### Forsterkning av eksisterende rutetilbud

I tilfeller der det øvrige eksisterende rutetilbudet dekker arealene godt, kan det også tenkes at kapasiteten ikke er god nok til å håndtere ekstra passasjerstrømning. Da kan det være et alternativ å sette inn forsterkninger på de eksisterende rutene. En slik forsterkning kan for eksempel komme i form av ekstra avganger eller busser med større kapasitet.

En forsterkning av eksisterende rutetilbud kan også innebære ulike varianter av det eksisterende. For eksempel kan man sette opp ekstraavganger på buslinjer, men der ekstraavgangene ikke nødvendigvis stopper ved alle holdeplasser. En slik tilnærming brukes allerede, ofte markert med E for ekspressavganger eller x for avvikende stoppmønster. Særlig aktuelt kan dette være for alternativ transport for jernbane, der det må forventes store passasjermengder som annen infrastruktur ikke er dimensjonert for å håndtere.

Når anvendes dette verktøyet	Fordeler	Ulemper/utfordringer	Eksempel på strekning/linje
Der øvrig transportnett er godt utbygd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Man slipper å organisere alternativ transport</li> <li>• De reisende kjenner alternative reisemåter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det kan bli kapasitetsutfordringer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buslinje 130 Sandvika-Skøyen</li> </ul>

Tabell 5 Forsterkning av eksisterende rutetilbud

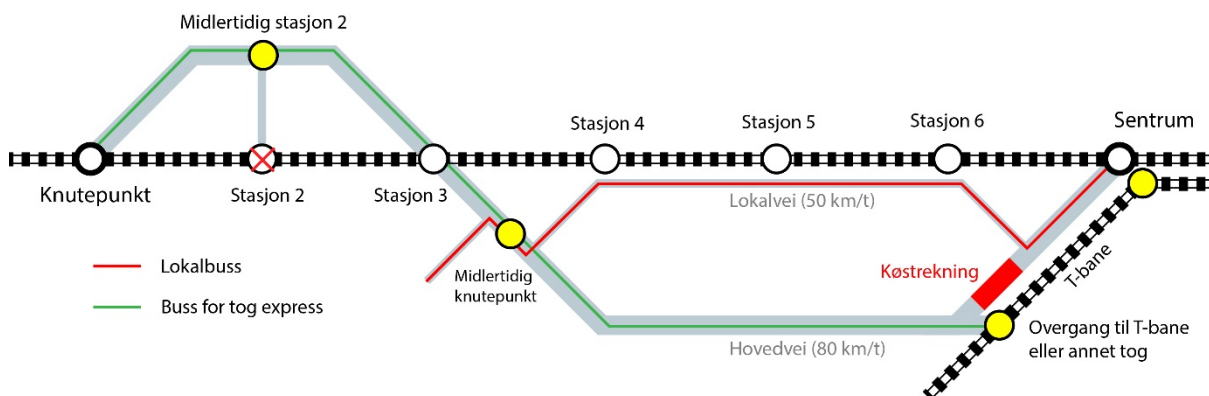
### Kjøre hverdagsruter på eksisterende rutetilbud i arbeidshelger på jernbane

Det legges ofte opp til trafikkstans på jernbanen i helger. Da er det mindre transportbehov enn på hverdager. I helger reduseres vanligvis tilbudet for alle transportformer. Hvis tilbudet på jernbanen bortfaller helt, kan det dermed være et kompensierende tiltak å øke tilbudet på de øvrige transportformene. En slik økning kan dermed gjøres ved å kjøre hverdagsruter på det eksisterende rutetilbudet. Dette vil naturligvis oppleves som et avvik, men vil også være gjenkjennelig både for de reisende og for operatørene.

Dette alternativet vil være mest aktuelt i områder med et middels eller godt utbygd transportnett.

## 5.5 Kombinasjoner av alternativene

Verktøyene er i dette kapittelet stort sett beskrevet hver for seg. I mange tilfeller vil det være nyttig med en kombinasjon. I Figur 9 under er det illustrert en situasjon hvor ekspressavganger med buss for tog kombineres med bruk av eksisterende lokalbusstrafikk og T-bane, samt flytting av en stasjon til en midlertidig plassering.



Figur 9 Erstatningstrafikk – kombinasjon

## 5.6 Buss for tog utenfor byområdene

Ved første øyekast kan det virke som enkelte av verktøyene er best egnet for byområder. Det er likevel verdt å merke seg at flere av verktøyene også vil fungere fint i mer spredtbygde strøk. Lavfrekvente fjertog kan erstattes av et busstilbud med flere avganger. Det vil også være svært aktuelt å flytte stasjoner ut til hovedveg eller vurdere ekspressavganger for hovedstrømmen av de reisende. Enkelte steder kan også et lokaltilbud kunne utnyttes, slik at man slipper å betjene en lite brukt og lite tilgjengelig stasjon.

I de tilfellene man henviser til øvrig eksisterende rutetilbud, står man i fare for å anbefale bruk av konkurrerende tilbud, for eksempel et kommersielt ekspressbusstilbud. De konkurrerende tilbudene kan være gode erstatninger for jernbanen, også i en normalsituasjon, og man står i fare for å «miste» passasjerer. En kan da få et dilemma mellom kundens beste og selskapets beste. I utformingen av den alternative transporten er dette avveininger som bør gjøres i hvert enkelt tilfelle.

## 6 ANBEFALING/OPPSUMMERING

De beskrevne verktøyene må hver for seg vurderes i hvert enkelt tilfelle, når alternativ transport er aktuelt. Tabellen under oppsummerer verktøyenes anvendelsesområde samt identifiserte fordeler og ulemper.

Verktøy	Når anvendes dette verktøyet	Fordeler	Ulemper
Direkte erstatningstrafikk – buss for tog	Ved godt parallelt vegsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De reisende gjenkjenner rutemønsteret</li> <li>• Enkelt å planlegge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilstrekkelig kapasitet</li> <li>• Tidsbruk</li> <li>• Punktlighet</li> </ul>
Erstatningstrafikk – flere linjer og ekspressbussavganger	Ved transport mellom større stasjoner	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan få tilnærmet lik reisetid som for toget</li> <li>• Tilfredsstillende hovedstrømmer av reisende</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilstrekkelig kapasitet</li> <li>• Fare for å overse reisende til mindre stasjoner</li> </ul>
Erstatningstrafikk med avvikende stasjonsstruktur	Der togstasjonene ikke ligger sentrert i reisedestinasjonene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imøtekommer bedre de reisendes behov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukjent/ny holdeplass/stasjon</li> </ul>
Bruk av eksisterende rutetilbud	Der øvrig transportnett er godt utbygd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Man kan redusere bruken av erstatningstrafikk</li> <li>• De reisende kjenner alternative reisemåter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det kan bli kapasitetsutfordringer</li> </ul>
Forsterkning av eksisterende rutetilbud	Der øvrig transportnett er godt utbygd, typisk i bynære strøk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Man slipper å organisere alternativ transport</li> <li>• De reisende kjenner alternative reisemåter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det kan bli kapasitetsutfordringer</li> </ul>

## Vedlegg 6: Oppsummering av idéseminar

### Tiltak for å redusere stengeperioder i planlegging og prosjektering:

#### Mer trafikkkompetanse inn i planleggingen:

Man bør allerede i tidlig planfase se på hvordan en kan planlegge nye jernbaneprosjekt slik at togene kan gå mest mulig uforstyrret i anleggsfasen. Dette bør også vektlegges i vurderingen av alternative traséer og konsepter. Behov for mer trafikkkompetanse inn i planleggingen av jernbaneprosjekt for å se muligheter til å redusere stengeperioder og løse transportbehovet i anleggsfasen. Erfaringen er at det er vanskelig å endre brudd etter at det er lagt inn i planer og særlig etter at det er inngått kontrakter med entreprenørene.

#### Etablering av «bruddnemd»:

Det er behov for å styrke kompetanse på planlegging og koordinering av lange brudd i Bane NOR. Kritiske spørsmål må stilles til prosjektene i en tidligfase, for å undersøke om bruddet er realistisk i henhold til fremdriftsplanene og om gjennomføringen er fornuftig. En måte å gjøre dette på er å etablere en uavhengig bruddgjennomgang med erfarne fagfolk som går kritisk gjennom alle innmeldte behov for stenging. Dette kan vurderes koblet på X-48-prosessen.

Det kan være en del gevinster av å stille tydeligere og strengere krav til entreprenørene i anbudsprosessene, for eksempel til innovative og kreative løsninger som reduserer stengeperioder og krav til nok maskiner og personell som dekker behovet samt krav til erfaring fra tilsvarende arbeid.

#### Bedre koordinering av vedlikeholdsplanleggingen og utbyggingsprosjektene:

I tillegg er det viktig at Bane NOR prioriterer vedlikeholdsmidler slik at mest mulig av vedlikeholdsarbeidet kan gjøres når strekningene likevel er stengt. Også viktig å tenke motsatt – at utbyggingsprosjektene må sørge for at mest mulig av anleggsarbeidet gjøres når banen likevel er stengt som følge av planlagt drifts- og vedlikeholdsoppgaver.

#### Etablering av kunnskapsdatabase:

En oppdatert kunnskapsdatabase med erfaringstall for hvor lang tid ulike typer arbeid på sporet tar kan være nyttig for planlegging av prosjekter og i X-48-prosessen. Her kan også erfaringer med ulike løsninger, for eksempel om det er bedre med flere korte framfor et langt brudd inngå. For eksempel kan strekningskart med sjekklister og beskrivelse av viktige forhold som må tas hensyn til ved stenging av de ulike banestrekningene bli et verktøy.

### Tiltak for å etablere ruteleier i stengeperioder:

#### Tidligere involvering av operatørene:

Det er svært ønskelig å trekke jernbaneforetakene tidligere inn ved planlegging av brudd enn praksis er nå. Det gir mulighet for jernbaneforetakene til å gi innspill på løsninger som kan redusere ulempene og for å kunne løse alternativ transport, hensetting og verksted på en bedre måte. Det er ofte mer krevende å finne gode løsninger for frakt av gods enn personer. Viktig med grundig vurdering av muligheter for å slippe gods gjennom arbeidsstedet eller finne omkjøringsmuligheter.

#### Vurdere Teknisk regelverk:

Mange opplever at det over tid har blitt strengere krav i regelverket som gjør det vanskeligere å få tog gjennom arbeidssteder i byggefasen. Samtidig er det en erkjennelse av at det er mer togtrafikk

nå enn før, slik at det er vanskeligere å få gjennom trafikk fordi perioden uten togtrafikk er blitt kortere. Det er likevel behov for at en går gjennom teknisk regelverk og ser på muligheten til enklere regler for anleggsfase som gjør det lettere å få noen tog gjennom arbeidssteder samtidig som sikkerheten blir ivaretatt.

#### Etablere en ressursgruppe som kan styre togtrafikken manuelt i anleggsfaser:

Det bør etableres en pool eller team med erfarne folk som kan betjene tog og styre togtrafikken manuelt i anleggsfaser. Det er også viktig å ha nok og kraftig nok diesellokomotiv til rådighet slik at en kan få gjennom tog på strømløse strekninger/perioder.

#### Daglig fremdriftsmøte mellom byggherre og entreprenør:

Ett praktisk tips for anleggsfasen er at byggherren bør ha møte med alle entreprenørene hver dag om status for de ulike arbeidene for å sikre seg at framdriften er i henhold til planlagt sluttdato.

#### **Tiltak til forbedringer alternativ transport:**

##### Etablering av koordineringsforum:

Det er ønskelig å få etablert et koordineringsforum med større samferdselsaktører for alle større byområder som kan koordinere gjennomføring av anlegg og optimalisere løsninger for alternativ transport, for eksempel for å unngå at flere byggeprosjekter som gir mer kø og trengsel for alternativ transport kommer samtidig.

Generelt er det ønskelig å kjøre tog så langt og mye som mulig. Samtidig må omstigningsstedet være egnet for buss, både når det gjelder plass til bussene og framkommelighet/reisetid.

##### Tilpasse alternativ transport til ulike kundegrupper:

Det vil som regel være behov for å sette opp alternativ transport tilpasset ulike kundegrupper (lange reiser, regionale og lokale reiser). Sett gjerne opp flere bussruter for å dekke opp flere destinasjoner. Vurder også å øke kapasiteten på lokalt kollektivtilbud.

##### Sikre at alternativ transport får korrespondanse med toget videre:

Avgangstider bør settes opp slik at bussen får korrespondanse med toget videre og vice versa. Det bør også vurderes å gi rabatt på periodekort for å få flere til å reise kollektivt som gir avlastning av vegnettet og som kompensasjon for dårligere tilbud til kundene.