



# Vurdering av teknologisk endring i transportsektoren og konsekvenser for konseptene i KVV Kongsvingerbanen

November 2020



## Innholdsfortegnelse

Innledning.....	4
Vurdering av robusthet.....	4
Scenario 1: Reddet av teknologien.....	5
Referanse K0 .....	6
Konsept K1 Buss som supplement til tog.....	7
Konsept K2.3 Økt ombordkapasitet for både person- og godstog .....	9
Konsept K3.4 Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane.....	9
Konsept K5.1 Økt kapasitet med innkorting av reisetid .....	10
Scenario 2: Mer av det samme.....	12
Referanse K0 .....	13
Konsept K1 Buss som supplement til tog.....	14
Konsept K2.3 Økt ombordkapasitet for både person- og godstog .....	15
Konsept K3.4 Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane.....	16
Konsept K5.1 Økt kapasitet med innkorting av reisetid .....	17
Scenario 3: Bakover til fremtiden.....	18
Referanse K0 .....	19
Konsept K1 Buss som supplement til tog.....	20
Konsept K2.3 Økt ombordkapasitet for både person- og godstog .....	20
Konsept K3.4 Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane.....	21
Konsept K5.1 Økt kapasitet med innkorting av reisetid .....	22
Scenario 4: Mer av alt.....	23
Referanse K0 .....	24
Konsept K1 Buss som supplement til tog.....	25
Konsept K2.3 Økt ombordkapasitet for både person- og godstog .....	27
Konsept K3.4 Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane.....	27
Konsept K5.1 Økt kapasitet med innkorting av reisetid .....	29
Drøfting og oppsummering .....	31

## Innledning

Vurderingen av teknologisk endring i transportsektoren og konsekvenser for konseptene i KVU Kongsvingerbanen ble gjennomført i Jernbaneverket med noen eksterne deltagere. Det ble arrangert to workshoper, begge digitale. Den første workshopen tok for seg trender og drivkrefter som vil påvirke utviklingen i transportsektoren fra i dag og fremover mot 2050 (se vedlegg for en oppsummering av workshopen). På grunnlag av innspillene i workshopen ble det utarbeidet 4 scenarier:

- «Reddet av teknologien» - Store teknologiske endringer og lave investeringer i transportsektoren.
- «Mer av det samme» - Små teknologiske endringer med store investeringer i transportsektoren.
- Bakover til fremtiden - Små teknologiske endringer og lave investeringer i transportsektoren.
- «Mer av alt» - Store teknologiske endringer og store investeringer i transportsektoren

I workshop 2 ble de frem konseptene for Kongsvingerbanen som skal beskrives i konseptvalgutredningen vurdert i forhold til robusthet i de fire scenariene. Vurderingene de inviterte deltagerne gjorde ble bearbeidet videre og er oppsummert i denne rapporten. Vurderingene av konseptenes robusthet ift. teknologisk endring vil bli omtalt i KVU-rapporten.

Erfaringene fra seminarene og arbeidet med denne rapporten er at det er vanskelig å skille mellom virkningene av teknologisk utvikling og andre drivkrefter i samfunnet. Selv om teknologien finnes er det ikke sikkert rammebetingelsene juridisk, økonomisk og organisatorisk er til stede for å den i bruk. Vi håper allikevel at vurderingen av konseptene skal bidra til et mer robust beslutningsgrunnlag når konsept skal anbefales.

## Vurdering av robusthet

De 4 konseptenes (K1, K2.3, K3.4 og K5.1) og referansealternativets (K0) robusthet er vurdert i forhold til fem faktorer:

- Elektrifisering
- Automatisering
- Digitalisering
- Nye transportløsninger
- Konkurransforholdet mellom toget og biltrafikken

Faktorene er vurdert i forhold til tre kategorier: Robust (**grønn farge**), usikkert (**gul farge**) og sårbar (**rød farge**). Der det ikke er kommet innspill eller det ikke er gjort konkrete vurderinger i verkstedene er det markert i vurderingen av konseptene. Vurderingene er gjort med 2050 som tidsperspektiv.

Hvilken betydning faktorene får må også vurderes i forhold til geografiske og funksjonelle forhold knyttet til jernbanen og det øvrige transportsystemet. Transportkorridoren Lillestrøm-Kongsvinger har varierende grad av befolkningstetthet og vegnettet på deler av strekningen gir lengre transporttider inn mot Lillestrøm og Oslo enn toget. Konkurransforholdet mellom toget og andre transportmidler vil derfor variere i ulike deler av regionen.

## Scenario 1: Reddet av teknologien

### Store teknologiske endringer med lave investeringer i transportsektoren

Utviklingen etter de økonomiske nedgangstidene på 2020-tallet ga Norge mindre økonomisk handlingsrom, og de offentlige investeringene i transportsektoren ble vesentlig redusert. For å kompensere for manglende offentlige investeringer ble transportsektoren liberalisert og det ble konkurranseutsetting i alle delene av transportsektoren, både innenfor utbygging og drift. Regjeringene har ikke hatt noen ambisjoner for utvikling av jernbanen, og investeringene på Kongsvingerbanen har vært svært små siden 2021 da utskiftingen av kontaktledningen var fullført. Politikerne har overlatt utviklingen av transportsystemet til markedskreftene.



Samtidig har den teknologiske utviklingen i transportsektoren vært formidabel. Store private investeringer i ny teknologi har gitt store muligheter for utvikling av nye transporttilbud. Agendaen har blitt satt av private firmaer, med minimal styring fra statens side. På grunn av lav økonomisk utvikling har pris blitt mer verdsatt enn både reisetid, muligheten til å jobbe underveis og reisekomfort. Teknologien har derfor først og fremst blitt brukt til å effektivisere tilbudene innenfor persontransporten. Autonome kjøretøy er tatt i bruk både på vei og bane. Det har gitt bedre service i form av tilbringertjenester til stasjonene, men også ulik belastning i rushtrafikken fordi nye tilbud med samkjøring og buss har trukket kunder fra jernbanen.

Ny teknologi har gitt høyere driftssikkerhet og lavere kostnader i driften av kollektivtrafikken, i tillegg til økt trafiksikkerheten på veiene. Automatisering har gitt mulighet til økt optimalisering i energiforbruk, redusert antall skader på materiell og høyere effektivitet. Deling av biler med samkjøring som bestilles via smarttelefon har gitt økt utnyttelse av kapasitet i personbilparken og redusert trengselen i rushperiodene. Den økonomiske situasjonen har gitt vesentlig lavere forbruk og en utstrakt deling av biler, sykler, verktøy, redskap og andre kostbare eller sjeldent benyttede funksjoner. Det har også blitt utviklet nye forretningsmodeller der transporttjenester har overtatt for salg av kjøretøy. Etter hvert som markedøkonomien gradvis har blitt skiftet ut med en type "sirkulær økonomi" har dette også ført til mer gjenbruk, som har gitt seg utslag i mindre behov for godstransport.

Platooning av lastebiler er blitt vanlig og konkurrerer med gods på bane og automatiserte terminaler. Dette har gitt lavere kostnader, økt effektivitet og mindre arealforbruk, og oversikt over hvor transportene befinner seg gjør koordinering enklere og mer effektiv. Automatiseringen har medført at anleggene holdes i drift 24/7 365 dager i året. Batteriteknologien er utviklet videre og gir effektiv drift både av tog, lastebiler og personbiler. Et nettverk av ladestasjoner, og en felles standard for effektiv lading, gjør at rekkevidden ikke er en kritisk faktor for bilbasert transport. Elektrifisering av

lastebiler og fly gir mindre miljøbelastning og høyere effektivitet, og har ført til at jernbanen ikke kan konkurrere i pris på lange reiser, eller på strekninger med godt utbygget veinett.



Konkurransen mellom vei og bane har blitt jevnere fordi leveringssikkerheten og forutsigbarheten er blitt bedre for godstrafikk på jernbanen. Automatisert omlasting mellom ulike transportformer har gitt en sømløs transport fra utgangspunkt til destinasjon for brukerne. Droner benyttes til transportoppdrag i samarbeid med andre autonome transportsystemer for å gi bedre tilpassing til behovene og effektivitet. Sikkerheten har blitt god, og det skjer svært få uhell. Både kapasitet og driftssikkerhet er vesentlig forbedret og droner konkurrerer med andre former for vareleveranser, særlig i rushtrafikken i byene. Samtidig har veksten etter de økonomiske nedgangstidene blitt lavere enn tidligere. Det har gitt mindre behov for transport av varer. Mindre volumer har gitt lavere vekst for gods på bane.

Økende grad av digitalisering har gitt store muligheter for optimalisering av godstransporten. Forutsigbarheten har blitt bedre og just-in-time brukes som grunnlag for produksjon også der leveransene skjer med jernbane. Sanntidsinformasjon har gitt større forutsigbarhet i overgangen mellom transportformene og muligheter for å etablere alternative løsninger ved utforutsette hendelser. Big Data brukes til å vurdere sårbarheten i transportsystemet og har gjort det mulig å forutse noen hendelser, og å planlegge strategier for driftsavbrudd basert på handlingsmønstre ved tidligere hendelser. Jernbane inngår derfor i stadig flere transporttjenester, men betalingsviljen er lav hos brukerne.

I tillegg til økt klimabelastning har den økte mengden digitale komponenter ført til økte kostnader til bygging, drift og vedlikehold fordi komponentene har en begrenset levetid, i tillegg til behov for oppgradering med ujevne mellomrom.

## Referanse K0

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		Ikke kommentert.
Automatisering		Automatisering (selvkjøring mv) av bilparken kan gjøre det mer attraktivt å velge bilen som fremkomstmiddel.
Digitalisering		Digitale løsninger har gjort det mulig å få flere godstog og persontog på samme banestrekning uten store investeringer, men villigheten til å investere i ny teknologi vil være avhengig av hvordan reisetid og komfort verdsettes av tilbyderne og de reisende. Ny teknologi kan gi mulighet for en trinnvis utvikling av tilbudet på banen og kan gi store virkninger av relativt små investeringer.

<b>Nye transportløsninger</b>		Utvikling av gode tilbringertjenester gjør tilgangen til banen bedre for flere. Økt bruk av on-demand-løsninger og tilbringertjenester med bedre sanntidsinformasjon styrker banen som hovedpulsåre. Ny teknologi gir bedre oversikt over når toget er fullt, mulighet for å planlegge reiser blir bedre både ift. tid og komfort. Samtidig kan lite samordning mellom mange offentlige og nye private autonome initiativ og liten investering i offentlig transportsystem kan skape et lite effektivt transportsystem.
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		I Oslo vil kapasiteten fortsatt være begrenset i rushtrafikken fordi det er arealknapphet i Oslo og liten kapasitet til å ta imot økt biltransport. Alternativet til tog inn til Oslo er buss ikke privatbil, men Oslo ønsker ikke flere busser inn i sentrum.
<b>Samlet vurdering</b>		Investeringer i teknologi vil være avhengig av de faglige og politiske ambisjonene knyttet til utvikling av jernbanen generelt og Kongsvingerbanen spesielt. Miljøargumentet har vært viktig som argument for investeringer. Jernbanens konkurransekraft kan bli svekket som følge av mer miljøvennlige personbiler og tunge kjøretøy. Jernbane kan bli mindre aktuell for transport fordi bil(laste)trafikken elektrifiseres. Kongsvingerbanen kan tape i konkurransen hvis det ikke kommer investeringer som øker banens attraktivitet.

## Konsept K1 Buss som supplement til tog

Konsept	Robusthet	Vurdering
<b>Elektrifisering</b>		Ikke kommentert.
<b>Automatisering</b>		Autonome busser gir bedre tilbringertjenester til stasjonene. Mellomstore busser kan transportere folk nærmere hjemmet, redusert behov for innfartsparkering og tilbringertjenester. Kollektivtilbud med større flatedekning. Teknologiske løsninger kan redusere togfølgetiden på jernbanen og kan åpne for økt rutetilbud. Vegnettet i for dårlig stand til å få utnyttet potensialet i autonome kjøretøy (lav komfort)?
<b>Digitalisering</b>		Bedre reisemuligheter mellom Kongsvingerbanen og OSL. Bedre sanntidsinformasjon. Bedre komfort med teknologimuligheter ombord. Bedre punktlighet med ny teknologi. Bedre sanntidsinformasjon. Bedre teknologi gir muligheter til å gjøre reisene mer sømløse- og dermed mer effektive.
<b>Nye transportløsninger</b>		Flere tilbydere av transporttjenester gir større valgfrihet for de reisende og fokus på kundetilfredshet. Mer fleksibelt tilbud som kan tilpasses endringer i markedet. Tilbud bedre tilpasset etterspørselen.
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		Flere velger det styrkede busstilbudet. Jernbanens konkurransefortrinn synker. Redusert persontogtilbud - bussen tar over mer av persontransporten.

		<p>Et effektivt og raskt bussystem tar kunder fra jernbanen. I en situasjon med begrenset økonomi i offentlig sektor, er det ikke nødvendigvis en trussel at buss tar passasjerer fra jernbanen i rush.</p>
<p><b>Samlet vurdering</b></p>		<p>Fokuset på å spare gjør at teknologien kommer til anvendelse. Teknologiens effektiviseringspotensial gir bedre kommunikasjon, bedre konnektivitet, høy oppetid, både for bane og buss selv om man bruker lite/mindre penger. Det oppnås høyere effektivitet. Vedlikeholdssituasjonen er fortsatt dårlig.</p> <p>Lite samordnet transportsystem; nye bussløsninger, men ikke nødvendigvis sømløst gir mindre grunnlag for konsentrert by- og stedsutvikling i tilknytning til knutepunkt. Det bidrar ikke til vekst i Kongsvingerregionen. Åpner for spredt bosetting.</p> <p>Økt bruk av hjemmekontor reduserer behovet for satsing på kollektivtransport - både buss og bane. Vegnettet har for lav standard til at det komfortabelt å jobbe ombord i førerløses biler.</p> <p>Lite samordnet transportsystem med private autonome initiativer i oppblomstring og liten investering i det offentlige transportsystemet. Lavt investeringsnivå vil medføre sprengt kapasitet på banen på sikt da busstrafikken ikke vil kunne ta veksten godt nok grunnet kapasitetsproblemer på veinettet. Dette kan redusere jernbanens omdømme.</p>
<p><b>Kommentarer til konseptet</b></p>		<p>Bussavganger har lengre reisetid for reiser til Oslo - gir ujevn rutetabell og reisetid.</p> <p>Styrke Kongsvingerregionen med et godt busstilbud i særlig grad mot Jessheim og OSL.</p> <p>Åpner muligheten for å reindyrke det typiske togmarkedet (indre del) og det typiske bussmarkedet (ytre del), og gi Kongsvinger + Skarnes høyere frekvens med buss. Spiller også sammen med ferdigstillelse av E16 til Kongsvinger. Åpner for mer kapasitet for gods på ytre del (uten å bygge mange kryssningsspor?) og konsentrere innsatsen på indre del.</p> <p>Kan gi bedre muligheter til å samordne private og offentlige løsninger? Nye bussløsninger fra privat innovasjon.</p> <p>Nes kommune er spredtbygd (mange steder), og vil kunne dra veksel på mer etterspørselsstyrt fellestransport i framtida. Kan være like effektiv å mate mot f.eks. Kløfta el Lillestrøm som mot Årnes.</p>



### Konsept K2.3 Økt ombordkapasitet for både person- og godstog

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		Det begynner å kjøre dobbeltdekker-tog for å teste markedet (samme stopp-mønster), og så kommer det mange autonome tilbringerbusser som er effektive i å bringe folk til og fra sine hjem, dette gir god effekt, selv ved lav investeringsvillighet.
Digitalisering		
Nye transportløsninger		Kan forbedret teknologi gi bedre muligheter for samordning mellom transportmidler for å øke kapasiteten i korridoren til en lavere kostnad?
Konkurransen med andre transportformer		Utvikling av nye typer transportformer konkurrerer med jernbanen. Mer miljøvennlig og autonome biler, kombinert med dårlig infrastruktur på jernbane svekker dens konkurransekraft.
Samlet vurdering		<p>Bidrar ikke til vekst i Kongsvingerregionen siden frekvensen på tilbudet ikke øker.</p> <p>Teknologisk utvikling kommer ikke transportsektoren til gode når viljen til å investere er lav - blir dermed liten endring fra dagens situasjon ift sanntidsinformasjon, sømløs reise eller teknologisk komfort ombord.</p> <p>Lite vedlikeholdsmidler til jernbane gir redusert oppetid og punktlighet</p> <p>Kongsvingerbanen har ikke opplevd betydelige infrastrukturendringer. Store utfordringer med å ta veksten som har kommet de seneste årene.</p> <p>Kongsvingerbanen har for lav standard til å være konkurransedyktig, spesielt for godstransport.</p>
Kommentarer til konseptet		<p>Økte tog lengder m.v. kan gi økt ubrukt kapasitet utenfor rush (forsterker dagens problem), og dermed øke driftskostnadene for tog.</p> <p>Ta i bruk den nyeste teknologien for kjøretøy med plass til flere reisende og økte sitteplasser mindre belastende med gods på vei.</p> <p>Det er behov for å finne en god fordeling mellom bil og bane.</p>

### Konsept K3.4 Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		Autonome kjøretøy/effektivt trafikksystem på veg gjør det lettere for politikerne å velge billige løsninger på veg framfor en meget dyr løsning på bane.
Digitalisering		Etterhvert som teknologien utvikler seg kan samordning forbedre resultatet av lavere investeringer.

<b>Nye transportløsninger</b>		Får mindre nytte ut av en så stor investering på bane med reisende fordelt på flere transportformer, krever store tiltak/investeringer for å realisere potensialet i konseptet. Gir kanskje bedre muligheter for en trinnvis utvikling?
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		Gir bedre reisehverdag for pendlerne. Mange konkurrerende transportformer (og liten sannsynlighet for at dobbeltspor blir prioritert). Liten vilje til investeringer bidrar negativt til banens omdømme og vilje til å investere langs knutepunkter langs jernbanen. Lite koordinert transportsystem til tross for at vi har teknologi som kan gi oss den. Ubalanse mellom private innovative aktører og liten politisk/ økonomisk vilje til å investere i transportsektoren.
<b>Samlet vurdering</b>		Alternativ transport er rimeligere, mer attraktiv og like klima- og miljøvennlig, selv om ny teknologi gjør Kongsvingerbanen godt rustet til å takle kapasitetsutfordringene.
<b>Kommentarer til konseptet</b>		Overdimensjonert ifm. etterspørsel for persontransport. Vil kunne håndtere en større økning i antall avganger, hvis behov. Bedret vedlikeholdssituasjon på banen. Kongsvingerbanen opplever ingen endringer ift. dagens situasjon. Lavt investeringsnivå kan medføre at konseptet ikke vil la seg gjennomføre. Finner ikke tilstrekkelig med kostnadsreduserende tiltak, hverken i antall eller størrelse.

### Konsept K5.1 Økt kapasitet med innkorting av reisetid

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		Gods på veg, som følge av platooning og annen ny teknologi, konkurrerer i større grad med gods på bane og automatiserte terminaler.
Digitalisering		
Nye transportløsninger		Nye, kollektive måter å reise på. Bevisst strategisk mulighet: Å ta en del av utviklingen av banen/togene (inkl godstog) ved å ta i bruk og implementere innovativ teknologi. Bygge noen skinner nå og gjøre større effektivisering basert på ny teknologi for eksempel ATO for godstog. Lav økonomisk utvikling vil gjøre det nødvendig å drive videre utvikling basert på effektive og innovative løsninger basert på ny teknologi. Dette kan kun gjøres hvis ny bane/flaskehals fjernes. Gjelder både gods- og persontransport.

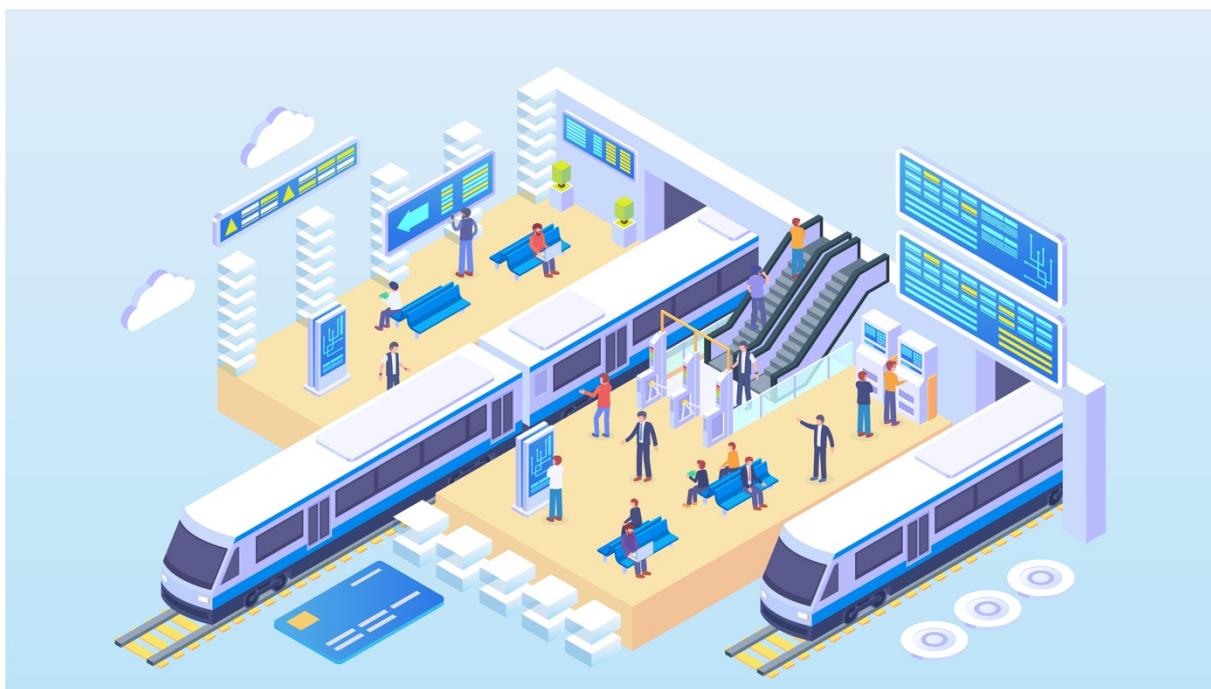
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		Økt tilgang på tog for flere. Vil gi pendlerne en bedre reisehverdag. Høyere driftssikkerhet og lav driftskostnad på veg som følge av ny teknologi.
<b>Samlet vurdering</b>		Økonomisk nedgangstid gir lavere forbruk og en utstrakt deling av transportmidler, noe som fører til mindre behov for utbygging av bane. Ny teknologi både styrker og svekker jernbanens rolle i transportsystemet.
Kommentarer til konseptet		Selv ved lav økonomisk utvikling vil dette alternativet legge til rette for fremtidig økt kapasitet.

## Scenario 2: Mer av det samme

### Små teknologiske endringer med store investeringer i transportsektoren

En økonomisk opptur på slutten av 2020-tallet ga Norge utforutsett store inntekter fra oljefondet, samtidig som omstillingen av økonomien gikk langt bedre enn fryktet. Selv om eldrebølgen rammet Norge med full tyngde ble arbeidstakerne stående lenger i arbeid, i tillegg til at effektiviteten økte dramatisk etter at staten valgte å satse tungt på teknologi og miljøvennlig transport. I transportsektoren er reisetid høyere verdsatt enn før, og til at muligheten til å jobbe underveis, komfort og reisetid er blitt viktige konkurransefaktorer.

Arbeidslivet har blitt mer fleksibelt i forhold til alder og muligheten til å jobbe i redusert stilling. Det har ført til at færre står utenfor arbeidslivet, og at reiseaktiviteten utenfor rushtrafikken er blitt markert større. Reiseaktiviteten i rushtiden er imidlertid fortsatt høy og med økende krav til effektivitet satses det på miljøvennlige transportformer med stor kapasitet og mulighet til å jobbe underveis.



Regjeringen har satsset på et miljøvennlig transportsystem for å nå utslippsreduksjonene Norge har forpliktet seg til. Prioriteringene i NTP har dreid seg mot mer miljøvennlige, og det er store politiske ambisjoner for utvikling av jernbanen generelt, og Kongsvingerbanen spesielt. Målet er å få mest mulig gods og flytrafikk over på jernbanen.

Den teknologiske utviklingen i transportsektoren har imidlertid ikke vært så sterk som forventet. Særlig autonome kjøretøy har vist seg å være mer utfordrende å få til å fungere enn forutsatt, dels på grunn av juridiske forhold, og dels fordi regn og snø fortsatt utgjør en vesentlig utfordring. Det er utviklet teknologi for autonome kjøretøy, og autonome busser er tatt i bruk på enkelte korte strekninger, men teknologien er sårbar i kraftig regn og snøvær. Det gjør at tilbudet er svært ustabil, og få baserer seg på bruken av autonome kjøretøy i hverdagen. Løsningene som tilbys er kostbare i drift og vedlikehold, og få kommuner og organisasjoner har kapasitet, kompetanse eller økonomi til å drifte et større antall autonome kjøretøy.

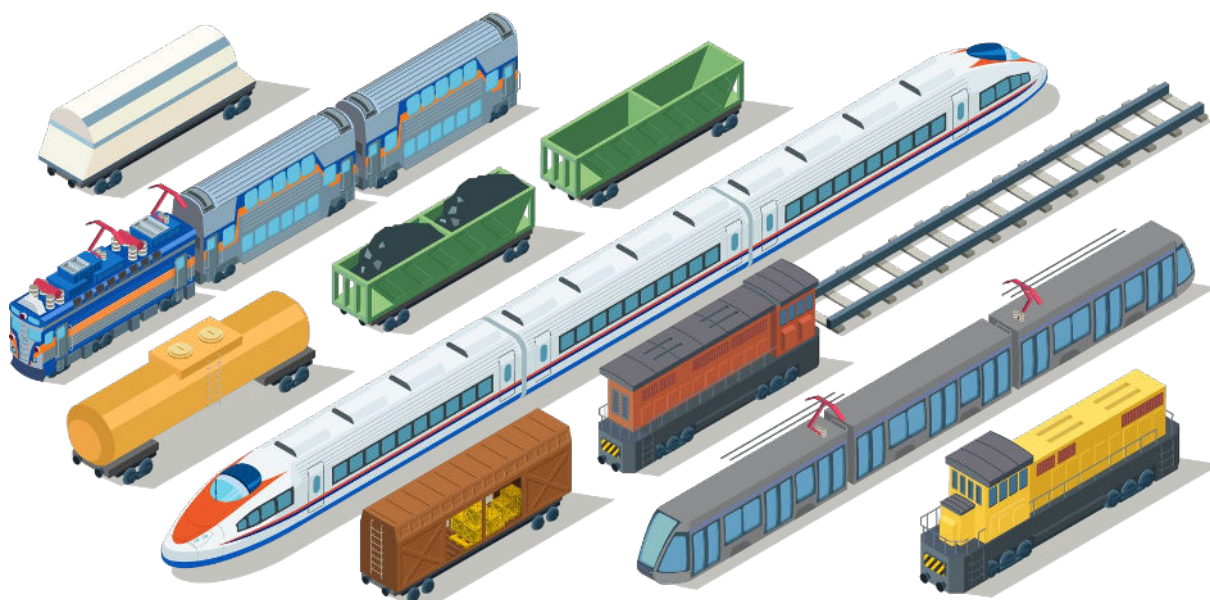
Manglende utvikling av styringssystemene i verdi-, logistikk- og transportkjedene fører til høye kostnader når transporten skjer med flere transportformer. Manglende effektivitet og forutsigbarhet har gjort at frakt på jernbane fortsatt er kostnadseffektivt ift. transport på veg og sjø, men kombinasjon av transportformer er lite attraktivt fordi koordinering er lite effektiv. Terminalene

fungerer som koordinerende ledd mellom transportformene, men dette vurderes som lite effektivt og har gjort bruken av jernbanen mindre effektiv enn godstransport på vei.

Begrenset automatisering gir fortsatt høye driftskostnader og det er fortsatt stort behov for manuell styring av togtrafikken. Manglende integrering mellom ulike transportformer gir liten synergi av investeringene i de ulike sektorene. Digitaliseringen innenfor jernbanesektoren har gått langsomt på grunn av eksisterende investeringer og problemer med integrering mellom ulike teknologier. Det er fortsatt komplisert og kostbart å skaffe sanntidsinformasjon. Til tross for store investeringer i teknologi er det vanskelig å hente ut effektiviseringsgevinster.

Det er utviklet noen nye forretningsmodeller knyttet til transport. Bildeling og *Mobility as a service* er godt innarbeidet i markedet i 2050, og har ført til at færre eier privatbil, og at flere reiser oftere og lengre enn før fordi service og komfort er blitt bedre enn tidligere. Abonnementer til ulike transportformer ses i sammenheng og gir rabatter for brukerne, men få av tilbudene er basert på automatiske kjøretøy. Villigheten til å betale for mobilitet øker fordi transportløsningene og reiseplanleggingen blir bedre og det er mulig å få oversikt over konkurrerende tilbud.

Elektrifiseringen av transportsektoren har fortsatt, men utviklingen i batteriteknologi har ikke blitt som forventet. Mangel på råvarer og manglende konkurranse mellom ulike firmaer har bremset utviklingen og gjør det vanskelig å få til effektiv drift basert på batteridrift.



## Referanse K0

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		Investeringer gir grunnlag for høy automatiserings- og digitaliseringsgrad. Investeringer i systemer gir mulighet for optimalisert utnyttelse av kapasiteten på banen, tog kan blant annet kjøres tettere. Automatisering er fortsatt et relativt ukjent fenomen grunnet små teknologiske endringer. Uforutsigbart trafikksystem, sanntidsinfo er komplisert og kostbart å skaffe. RTMS kommer vel uansett? Kan gi bedre kapasitet og sanntidsinfo?
Digitalisering		

<b>Nye transportløsninger</b>		Ingen teknologi som løfter banen/togene selv om man bruker penger på den.
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		Mindre effektivt transportsystem pga lavt teknologisk nivå på jernbanen. Flere reisende med økt befolkningsvekst. For spredt bosettingsmønster til å utnytte kapasiteten i togtilbudet Det kan også tenkes et konsentrert utbyggingsmønster i dette scenariet. Vil øke togets attraktivitet. Overkapasitet i banen og lav økonomisk bærekraft i transporttjenestene. Komplikasjoner, forsinkelser, lengre perioder med stenging til vedlikehold.
<b>Samlet vurdering</b>		Kan fortsette med konvensjonelle metoder i bygging og utvikling jernbanen (samme kompetanse og samme planlegging etc).
<b>Kommentarer til konseptet</b>		Nødvendige kryssningsspor er bygd ut og det kjøres mer gods på banen. Vilje til å investere i Kongsvingerbanen Både økt ombord- og strekningskapasitet. Toget mer attraktivt. Legge ned holdeplasser for persontog som bidrar til forsinkelser i togframføringen og reduserer kapasiteten på banen Noe bedret driftssituasjon ved nye investeringer i banen Overdimensjonert togtilbud? Utvikle banen ytterligere. Flere persontog mellom Oslo og Stockholm. Mer gods på Kongsvingerbanen. Satse på utvalgte knutepunkter med tilhørende tilbringertransport. Pøser på med penger, men likevel forfaller banen fordi de bevilgningene ikke blir brukt på en effektiv måte.

## Konsept K1 Buss som supplement til tog

Konsept	Robusthet	Vurdering
<b>Elektrifisering</b>		
<b>Automatisering</b>		
<b>Digitalisering</b>		
<b>Nye transportløsninger</b>		Vegnettet forbedres og bussene tar seg raskt til knutepunktene. Lite nytte for pengene når teknologiutviklingen ikke er med. Transportsystemet er dårlig koordinert uten teknologisk utvikling.
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		En del forsinkelser oppstår. Dårlig sanntidsinformasjon. Jernbanen minster markedsandel for persontransport. Økt pengebruk kan forbedre veinettet og slik gjøre jernbanen enda mindre attraktiv. Togets konkurransekraft svekkes som følge av bedre og raskere busstilbud og raskere vegnett. Bedre vegnett gir også dårligere

		<p>konkurranseskraft for godstransport på jernbane. Konkurranselatene mellom gods på vei og bane er små, det er i første rekke kvaliteten på jernbanen som vil begrense godstrafikken på bane.</p>
<b>Samlet vurdering</b>		<p>Lite nytte for pengene når teknologiutviklingen ikke er med. Transportsystemet er dårlig koordinert uten teknologisk utvikling. Dårlig sanntidsinformasjon. Togets konkurranseskraft svekkes som følge av bedre og raskere busstilbud og raskere vegnett. Bedre vegnett gir også dårligere konkurranseskraft for godstransport på jernbane.</p>
Kommentarer til konseptet		<p>Økt kapasitet.</p> <p>Flere reisende med økt befolkningsvekst</p> <p>Banen kan stenges til vedlikehold/utbygging med mindre markante påvirkninger for de reisende gir mulighet for å prioritere gods på Kongsvingerbanen.</p> <p>Økt kapasitet i transportsystemet.</p> <p>Påliteligheten svekkes.</p>

### Konsept K2.3 Økt ombordkapasitet for både person- og godstog

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		
Digitalisering		
Nye transportløsninger		
Konkurranseskraft med andre transportformer		<p>Togtilbudet er såvidt dekkende. Dårlig sanntidsinformasjon gir liten mulighet for sømløse reiser.</p> <p>Økt vegutbygging gir mer konkurranseskraft for bilen - både ift persontransport og godstransport på jernbane.</p>
<b>Samlet vurdering</b>		<p>Jernbanen fremstår som lite attraktiv fordi konseptet ikke utnytter ikke potensial i en bedre jernbane. Banen stenges over lenger tid til vedlikeholdsformål og videre utbygging. Forsinkelser og fortsatt lav frekvens på avganger.</p>
Kommentarer til konseptet		<p>Mer komfortabel reise som følge av flere sitteplasser vil kunne gi mer gods på bane.</p> <p>Bedret drift og vedlikeholdssituasjon med investering i nye løsninger på banen</p> <p>Store investeringer gir lite effektivitet og avkastning og heller ingen teknologi som gir ønsket effekt.</p> <p>Lite kostnadseffektivt matetilbud til tog</p> <p>Mer gods på bane som følge av flere og lengre kryssingsspor. Lengre godstog øker kapasiteten for godstrafikken.</p> <p>Færre, men lengre persontog gir muligheter for mer person- og godstrafikk. Dette forsterkes av lengre godstog.</p>

		<p>Færre persontog, særlig fra Årnes og inn, svekker togets attraktivitet. Økt kapasitet gir mulighet for bedre arbeidsreiser og kan styrke regionens tilflytting.</p> <p>Bidrar til knutepunktutvikling og flere reisende.</p> <p>Politikere i andre deler av landet foreslår å legge ned hele jernbanen fordi den er særdeles ineffektiv.</p>
--	--	---

### Konsept K3.4 Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		Ny KL (kontaktledning) og ERTMS kommer uansett og gir økt robusthet (K0-pluss).
Automatisering		
Digitalisering		Liten utvikling av sanntidsinformasjon og mulighet for sømløse reiser.
Nye transportløsninger		Lite attraktivt matebusstilbud.
Konkurransen med andre transportformer		Kongsvingerbanen taper konkurranse fordi den er umoderne. Passasjerflukt. Også tap av godskunder. Mål om mest mulig gods på bane og ta store markedsandeler fra flyet. Flere reisende når tog er mer attraktivt enn transport på vei.
Samlet vurdering		<p>Gir en bedre reisehverdag for pendlerne. Økt frekvens både for gods- og persontog bidrar til knutepunktutvikling og vekst i Kongsvinger. Overdimensjonert - Får ikke utnyttet kapasiteten i systemet.</p> <p>Stor investeringsvilje gjør det enklere å gjennomføre bygging av dyrt konsept. Krever høy investeringsvilje for å kunne realiseres.</p>
Kommentarer til konseptet		<p>I dag opplever Kongsvingerbanen (og andre strekninger) store perioder med stenging til vedlikehold. Med K3.4 kan det fortsatt kjøres tog på banen ved at kun det ene sporet stenges til vedlikehold.</p> <p>Kan ta lengre tid enn antatt til å få realisert konseptet i sin helhet, grunnet svære investeringskostnader og dårlige grunnforhold.</p> <p>Behov for økt hensettingskapasitet krever tiltak på andre banestrekninger. Bedre vedlikeholdssituasjon.</p> <p>Overinvestering i dyr infrastruktur.</p> <p>Manglende vendekapasitet/ strekningskapasitet vestover kan gjøre konseptet vanskelig å gjennomføre/ øke kostnadene mye.</p>



## Konsept K5.1 Økt kapasitet med innkorting av reisetid

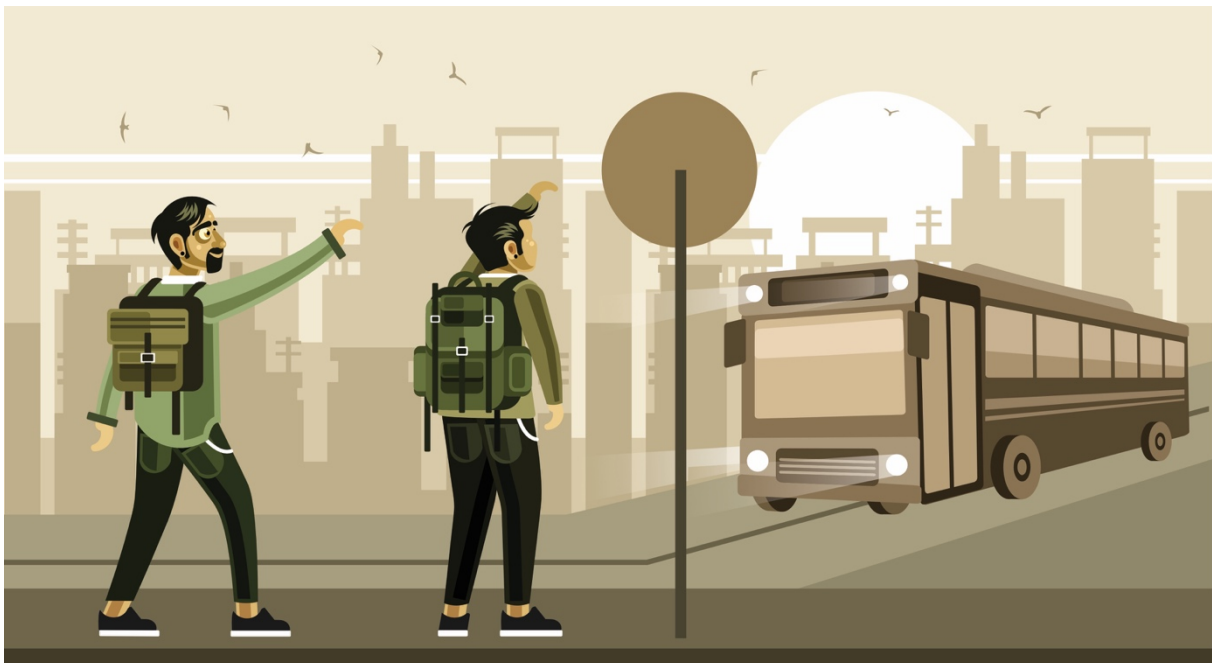
Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		
Digitalisering		
Nye transportløsninger		Lite koordinert transportsystem, lite utviklet sanntidsinformasjon. Matebuss-tilbudet blir for kostbart og er ikke effektivt.
Konkurransen med andre transportformer		Ny teknologi er komplisert å ta i bruk. Det ventes derfor fortsatt forsinkelser, innstilte tog og et upålitelig transportsystem.
Samlet vurdering		Ny teknologi er komplisert å ta i bruk. Det ventes derfor fortsatt forsinkelser, innstilte tog og et upålitelig transportsystem.
Kommentarer til konseptet		<p>Målet om mest mulig gods og flytrafikk over på jernbane slår godt an på Kongsvingerbanen. Vil gi pendlerne en bedre reisehverdag. Krever tiltak på Hovedbanen og ev. ny Oslostunnel. Godt transporttilbud på tog.</p> <p>Mulighet for finansiering. Kan være starten på en ny bane til Stockholm direkte fra Sørumsand.</p> <p>Satsing på et internasjonalt transportsystem. Kan være starten på en ny bane til Stockholm direkte fra Sørumsand.</p> <p>Manglende vendekapasitet/ strekningskapasitet vestover kan gjøre konseptet vanskelig å gjennomføre/ øke kostnadene mye.</p> <p>Mulig konseptet innebærer en overdimensjonering i kapasitet. Miljø- og vernehensyn kan begrense utbyggingsmulighetene.</p>

## Scenario 3: Bakover til fremtiden

### Små teknologiske endringer og lave investeringer i transportsektoren

Tiden etter oljealderen ble utfordrende for Norge. Den økonomiske krisen etter Korona-epidemien i 2020 ga en lang nedgangsperiode i reiseaktivitet, med høye priser og lav etterspørsel. Veksten etter de økonomiske nedgangstidene ble lavere enn tidligere. Etter 2020 kom en omstilling til mer gjenbruk, mindre handel og mindre transport som varte frem mot 2050. Det ga mindre behov for transport av varer og reduksjon i handelsreiser. Mindre volumer ga lavere vekst for gods på bane.

For å kompensere for manglende inntekt ble det innført borgerlønn til alle over 18 år i Norge. Befolkningen reduserte sin reiseaktivitet både for å spare penger og for å spare miljøet. Arbeidstiden ble redusert til 3 dagers arbeidsuke, og med mulighet til å jobbe hjemmefra. Flere står i jobb lenger, men endret arbeidsmønster med mer fleksibilitet i hvor arbeidet utføres fører til mindre trengsel i rushtrafikken. Flere utenfor arbeidslivet gir samtidig økt trafikk utenfor rushtrafikken.



Staten fikk et mye mindre økonomisk handlingsrom i tiden frem mot 2050. Det førte til større vekt på samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringer i transportsektoren og liberalisering og større grad av konkurranseutsetning. Staten hadde ingen politiske ambisjoner for utvikling av jernbanen generelt og Kongsvingerbanen spesielt, og politikerne overlot utviklingen av transportsystemet til private selskaper. Manglende integrering mellom ulike transportformer ga liten synergi av investeringene i de ulike sektorene.

Den økonomiske situasjonen ga vesentlig lavere forbruk og en utstrakt deling av biler, sykler, verktøy, redskap og andre kostbare eller sjeldent benyttede funksjoner. Bildeling og *Mobility as a service* brukes av enkelte, men utgjør ikke en stor del av transportmarkedet i 2050. Det er vanskelig å samordne abonnementer mellom ulike transportformer. Det har ført til at færre enn forventet kombinerer flere transportmidler på en reise. På grunn av lav økonomisk utvikling blir pris mer verdsatt enn reisetid, muligheten til å jobbe underveis og komfort.

Det har også blitt utviklet nye forretningsmodeller der transporttjenester har overtatt for salg av kjøretøy. Etter hvert som markedsøkonomien gradvis ble skiftet ut med en type "sirkulær økonomi" har det også ført til mer gjenbruk. Dette har gitt seg utslag i mindre godstransport. Deling av biler med samkjøring som bestilles via smarttelefon har gitt økt utnyttelse av kapasitet i personbilparken og redusert trengselen i rushperiodene. Det har redusert politikernes vilje til å satse ytterligere på jernbanen.

Det er utviklet teknologi for autonome kjøretøy, og autonome busser er tatt i bruk på enkelte korte strekninger, men teknologien er sårbar i kraftig regn og snøvær. Det gjør at tilbudet er svært ustabil, og få baserer seg bruken av autonome kjøretøy i hverdagen. Løsningene som tilbys er kostbare i drift og vedlikehold, og få kommuner og organisasjoner har kapasitet, kompetanse eller økonomi til å drifte et større antall autonome kjøretøy.

Manglende utvikling av styringssystemene i verdi-, logistikk- og transportkjedene har ført til høye kostnader for transport med flere transportformer. Å skaffe sanntidsinformasjon er fortsatt komplisert og kostbart i 2050. Terminalene fungerer som koordinerende ledd mellom transportformene, men dette er lite effektivt og gjør bruken av jernbanen mindre effektiv enn godstransport på vei.

På grunn av den økonomiske nedturen har de store globale aktørene kjempet med hverandre om ulike tekniske løsninger, uten evne til å bli enige om felles standarder. Etablerte forretningsmodeller og privatfinansierte transportløsninger gjør det vanskelig å utnytte potensialet automatiseringen og digitaliseringen gir. Stort fokus på inntjening og konkurranse mellom de ulike transporttilbydere gjør at potensialet for synergier ikke har blitt utnyttet. De ulike transportetatene og private firmaer hegner om egne data for å skaffe seg et konkurransefortrinn.

Digitaliseringen innenfor jernbanesektoren har derfor gått langsomt på grunn av eksisterende investeringer og problemer med integrering mellom ulike teknologier. Begrenset automatisering har også gitt fortsatt høye driftskostnader for jernbanen. Manglende effektivitet og forutsigbarhet har gjort at frakt på jernbane har tapt terreng i forhold til transport på veg og sjø, særlig fordi koordinering på tvers av transportformer var lite effektiv.

Elektrifiseringen av transportsektoren har fortsatt, men utviklingen i batteriteknologi ble ikke som forventet. Mangel på råvarer og manglende konkurranse mellom ulike firmaer har bremsset utviklingen og gjør det vanskelig å få til effektiv drift basert på batteridrift. Økt klimabelastning har ført til at den økte mengden digitale komponenter har gitt økte kostnader til bygging, drift og vedlikehold fordi komponentene har en begrenset levetid og behov for kostbare oppgraderinger med ujevne mellomrom.

Etter flere ulykker med droner er regelverket strammet til, og dette har lagt store begrensninger på muligheten til å frakte gods. Leveranser må skje i definerte ruter og primært om natten. Kravet til støy er skjerpet og gjør at prisen på kommersielle droner er gått vesentlig opp.

## Referanse K0

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		
Digitalisering		
Nye transportløsninger		Driftsituasjonen blir dårligere, forfall på banen.
Konkurranse med andre transportformer		Kongsvingerbanen forblir den samme som i 2020 - mer bilbruk. Liten konkurranse fra andre transportformer.
Samlet vurdering		Uten store teknologiske endringer blir konkurransen med andre transportmidler i hovedsak uendret på kort sikt. På lenger sikt er muligheten for økt kapasitet begrenset på Kongsvingerbanen. Det gjør at banen taper markedsandeler.
Kommentarer til konseptet		Fleksible arbeidsbetingelser. Mindre togreiser --> lite behov for å bruke store penger på banen - samsvar mellom tilbud og etterspørsel.

		<p>Ingen utvikling på Kongsvingerbanen - jernbanestasjonene minster funksjon som knutepunktutvikler.</p> <p>Rendyrke Kongsvingerbanen for godstransport.</p> <p>Opprettholder spredt bosetting.</p> <p>Kan bussruter til t-banestasjoner utenfor Ring 3 i Oslo bøte på noe av dette?</p> <p>Overbelastning i transportsystemet.</p>
--	--	---

## Konsept K1 Buss som supplement til tog

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		Autonome kjøretøy sårbart i kraftig uvær.
Digitalisering		
Nye transportløsninger		Kan det føre til flere kreative løsninger for både buss, bil og bane i flere former for koordinering?
Konkurransen med andre transportformer		Ingen utvikling på banen, men bussene gjør jobben. Større flatedekning.
Samlet vurdering		Banens driftssikkerhet gjør at den er robust i konkurranse med autonome kjøretøy. Manglende kapasitet hindrer utvikling av nye tilbud på banen.
Kommentarer til konseptet		<p>Jernbanen opplever liten utvikling. Dårlig transporttilbud. Lang tid å komme seg til steder. Ustabil busstilbud.</p> <p>Lavere komfort for de reisende - trange seter.</p> <p>Reisende mellom regionen og Oslo må bytte til tog på Lillestrøm (mange bussruter vil vende der). Buss ikke like god til å utnytte nettverkseffekt av jernbanen.</p> <p>Fortsatt dårlig kapasitet for gods på strekningen.</p> <p>Kapasitet på vei og bane vil bli for dårlig på sikt og kollektivtransportandelen vil synke. Det må det være mulig å få til. Krever samarbeid mellom operatører på tvers av fylkesgrensen mellom Viken og Innlandet</p> <p>Tilbud tilpasset etterspørsel.</p> <p>Stagnasjon, regionen blir mindre attraktiv, veksten kommer et annet sted, avfolking/forgubbing i Kongsvingerregionen.</p> <p>Blir dyrt å reise for de som må, dvs. de med god råd kan bo sentralt mens de med dårlig råd må bo usentralt og bruke mye ressurser (tid og penger) på å reise.</p>

## Konsept K2.3 Økt ombordkapasitet for både person- og godstog

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		

<b>Digitalisering</b>		Liten utvikling i sanntidsinformasjon gjør det vanskelig med sømløse reiser. Færre reisende.
<b>Nye transportløsninger</b>		Lav punktlighet, lavt teknologisk nivå og lavt investeringsnivå gir få muligheter til å skape teknologi som bidrar til å utnytte infrastrukturen (f.eks gir mulighet til kortere togfølgetid, og dermed mulighet for økt rutetilbud).
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		Høyere komfort for de togreisende. Lave investeringer i vegnettet gir toget økte muligheter - både for person og gods. Lite fornyelse og ingen nye avganger gjør det vanskelig å øke togets markedsandel.
<b>Samlet vurdering</b>		<b>Jernbanen blir sårbar ift. konkurranse fra andre transporttilbud</b>
<b>Kommentarer til konseptet</b>		God kapasitet på toget som følge av fleksible arbeidsbetingelser. Tilbud tilpasses etterspørselen i rush. Lav utvikling på banen og manglende effektivitet fører til mindre gods på bane, og mer på sjø og veg. Mye restkapasitet på togene utenom rush. Teknologien er der. Prøve å utnytte denne for mest mulig effektivt togtilbud kan frakte mer gods enn i dag. Flere reiser mellom lokalsamfunnene langs banen.

### Konsept K3.4 Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane

Konsept	Robusthet	Vurdering
<b>Elektrifisering</b>		
<b>Automatisering</b>		
<b>Digitalisering</b>		
<b>Nye transportløsninger</b>		
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		Konseptet gir bedre reisehverdag for pendlerne. Befolkningstallet i regionen øker. Pga liten utvikling på bane klarer ikke togtilbudet å ta veksten i antall reisende.
<b>Samlet vurdering</b>		<b>Økt kapasitet gjør at banen kan konkurrere med andre transporttilbud.</b>
<b>Kommentarer til konseptet</b>		Tilgjengelig tilbud og kapasitet Økonomisk nedgangstid --> ingen aktivitet på Kongsvingerbanen. Store driftskostnader for jernbanen. Overkapasitet Ikke tilpasset markedsetterspørsel eller kostnadsnivå Klarer man høyere frekvens og kortere reisetid med små teknologiske endringer og lave investeringer - er det en unik mulighet og et bevis på reell effektivisering. Rendyrke tog som transporttilbud. Bidra til knutepunktutvikling. Flere lokale reiser mellom tettsteder langs banen.

		<p>Bidra til mer næringsvirksomhet langs banen</p> <p>Liten/ingen utvikling på banen - Store kapasitetsutfordringer som i dag.</p> <p>Et slikt kostbart konsept vil ikke finansieres i et slikt scenario. Liten sannsynlighet for å bli prioritert mht. utbyggingsmidler. Stadige utsettelse av utbygging bidrar negativt til banens omdømme.</p> <p>Befolkningsveksten kommer ikke, evt. kommer et annet sted.</p> <p>Manglende vendekapasitet/ strekningskapasitet vestover kan gjøre konseptet vanskelig å gjennomføre/ øke kostnadene mye.</p>
--	--	--

### Konsept K5.1 Økt kapasitet med innkorting av reisetid

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		
Digitalisering		
Nye transportløsninger		Økt bruk av hjemmekontor vil redusere behovet for store investeringer i ny bane.
Konkurransen med andre transportformer		Vil gi pendlerne en bedre reisehverdag.
Samlet vurdering		Økt kapasitet gjør at banen kan konkurrere med andre transporttilbud.
Kommentarer til konseptet		<p>Liten aktivitet på Kongsvingerbanen grunnet økonomisk nedgangstid. For dyrt til å bli realisert.</p> <p>Lav utvikling på jernbane. Sannsynligheten for at konseptet realiseres er derfor veldig liten.</p> <p>Manglende vendekapasitet/ strekningskapasitet vestover kan gjøre konseptet vanskelig å gjennomføre/ øke kostnadene mye.</p> <p>Det skjer ingenting på Kongsvingerbanen (fordi en venter på at den endelige løsningen skal bli finansiert).</p> <p>Manglende finansiering i kombinasjon med lav nytte.</p>

## Scenario 4: Mer av alt

### Store teknologiske endringer og store investeringer i transportsektoren

Etter koronaepidemien i 2020 tiltok den økonomiske veksten etter hvert som de statlige krisepakken i de europeiske landene begynte å virke. Nye handelsavtaler gjorde handel på tvers av landegrensene enklere og mer attraktivt. Den økte netthandelen førte til behov for økt kapasitet både på lange transporter og på «last mile» transport frem til forbruker.

Norge satsset på utvikling av miljøvennlig transportteknologi og er blitt ledende på automatisert transportteknologi. De politiske ambisjonene for utvikling av jernbanen har vært høye, og det er investert stort på Kongsvingerbanen for å sikre en effektiv godstransport og en miljøvennlig forbindelse mellom Oslo og Stockholm. Prioriteringene i NTP har dreid seg mot mer miljøvennlige transportformer og satsing på teknologi.

Eldrebeholdningen har slått til for fullt i 2050. Mange over 67 år fortsetter i jobb, men arbeidsinnvandring er lav, noe som gjør at færre bidrar til verdiskapingen. Samtidig er arbeidslivet har blitt mer fleksibelt i forhold til alder og muligheten til å jobbe i redusert stilling. Det har ført til at færre står utenfor arbeidslivet, og at reiseaktiviteten utenfor rushtrafikken har blitt markert større. Kravet til effektivitet i næringslivet er høyt. Større krav til effektivitet har ført til at reisetiden blir høyere verdsatt, i tillegg er både komfort og muligheten til å jobbe underveis blitt viktige konkurransefaktorer.



Omstillingen etter olje-alderen har gitt mange nye arbeidsplasser og høy økonomisk aktivitet. Reiseaktiviteten i rushtiden er fortsatt høy og med økende krav til effektivitet satses det på miljøvennlige transportformer med stor kapasitet og mulighet til å jobbe underveis. Autonome busser og biler på markedet tilpasses behovet for å jobbe underveis, blant annet med bedre plass og tilknytning til trådløst nett.

Det utvikles nye forretningsmodeller knyttet til transport som gir mer sømløse reiser og et rikt tilbud av ulike løsninger for kundene. Bildeling og *Mobility as a service* er godt innarbeidet i markedet i 2050 og har ført til at færre eier privatbil, men det har også ført til at flere reiser oftere og lengre, fordi service og komfort er blitt langt bedre enn tidligere. Abonnementer til ulike transportformer ses i sammenheng og gir rabatter for brukerne. De nye forretningsmodellene gir økt konkurranse for jernbanen, selv om autonome kjøretøy gir bedre service i form av tilbringertjenester til stasjonene.

Mens husholdningene i 2019 brukte 15% av inntekten til transport (en andel som hadde vært stabil siden 1980) sank andelen av inntekten som blir brukt til transport til under 10% i 2050. Villigheten til å betale for kombinert mobilitet økte fordi transportløsningene og reiseplanleggingen ble bedre og

det ble mulig å få oversikt over konkurrerende tilbud. Det fører til økt konkurranse, som ga lavere priser og bedre service i hele transportsektoren.

I 2050 er det meste av transportsektoren automatisert. Det gir høyere driftssikkerhet og lavere kostnader i driften av kollektivtrafikken både på vei og bane. Trafikksikkerheten på veiene har blitt langt bedre fordi kjøretøyene er utstyrt med automatiske sikkerhetssystemer. Trafikkulykker er nesten ikke-eksisterende, samtidig som kapasiteten på veien blir mye mer effektivt utnyttet fordi kjøretøyene kommuniserer med hverandre. Automatisering har gitt mulighet til økt optimalisering i energiforbruk, redusert antall skader på materiell og høyere effektivitet. Kapasiteten på veiene er nesten doblet, selv om det ikke er bygget mer vei siden 2025. Platooning av lastebiler er blitt vanlig og konkurrerer med gods på jernbane på mellomlange strekninger.

Droner benyttes til transportoppdrag i samarbeid med andre autonome transportsystemer for å gi bedre tilpassing til behovene og effektivitet. Sikkerheten er blitt god og det skjer svært få uhell. Både kapasitet og driftssikkerhet er vesentlig forbedret og droner konkurrerer med andre former for vareleveranser, særlig i rushtrafikken i byene.

Automatiserte terminaler gir lavere kostnader, økt effektivitet og mindre arealforbruk enn tidligere. Automatiseringen gjør at anleggene holdes i døgkontinuerlig drift 365 dager i året. Økende grad av digitalisering har gitt store muligheter for optimalisering av godstransporten. Forutsigbarheten er blitt bedre og just-in-time brukes som grunnlag for produksjon også der leveransene skjer med jernbane. Oversikt over hvor transportene befinner seg gjør koordinering enklere og mer effektiv. Sanntidsinformasjon gir større forutsigbarhet i overgangen mellom transportformene og muligheter for å etablere alternative løsninger ved utfordret hendelser. Big Data brukes til å vurdere sårbarheten i transportsystemet og gjør det mulig å forutse noen hendelser, og å planlegge strategier for driftsstans ut fra de reisendes handlingsmønster ved tidligere hendelser.

Konkurransen mellom vei og bane er blitt jevnere fordi leveringsikkerheten og forutsigbarheten er blitt bedre for godstrafikk på jernbanen. Automatisert omlasting mellom ulike transportformer gir en sømløs transport fra utgangspunkt til destinasjon for brukerne. Kombinasjon av transport på vei og bane er blitt enklere og billigere. Jernbane inngår derfor i stadig flere transporttjenester. Samtidig har ny og avansert teknologi ført til økt kompleksitet i transportsystemet, og kompetansebehovet har medført store omstillinger i transportsektoren. Mye av arbeidskraften må hentes utenfor Norge.

Batteriteknologien er utviklet videre og gir effektiv drift både av tog, lastebiler og personbiler. Et nettverk av ladestasjoner, og en felles standard for effektiv lading, gjør at rekkevidden ikke er en kritisk faktor for bilbasert transport. Elektrifisering av nye transportformer som elektriske lastebiler og fly gir mindre miljøbelastning og høyere effektivitet. Batterielektrifisering av Kongsvingerbanen ble mulig før 2050 fordi batteriteknologien ga billigere og mer effektive løsninger. Det ble langt billigere å bygge jernbane fordi kostnadene til kjøreledning og andre tekniske installasjoner ble redusert.

## Referanse K0

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		Høy teknologisk utvikling kan gi økt effektivitet (kjøre tettere og flere avganger) ved ATO av gods- og persontog, spesielt for godstog?
Digitalisering		Flere tar toget grunnet et bedre sanntidssystem. Økende grad av digitalisering optimaliserer godstrafikken, men lav utvikling på banen reduserer muligheten for dette.
Nye transportløsninger		God integrasjon med øvrige mobilitetstjenester gjør jernbanen lett tilgjengelig for flere reisende.



<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		Alternative transportformer er mer attraktive fordi de er mer fleksible. Et finmasket nett av mobilitetstjenester reduserer etterspørselen til jernbanen. Flere velger andre transportmidler enn tog grunnet lav utvikling på banen. Bil mer konkurransedyktig og mer klimavennlig enn jernbane.
<b>Samlet vurdering</b>		Økt konkurranse, men også økte muligheter for integrering med øvrig transportsystem.
<b>Kommentarer til konseptet</b>		<p>Teknologiutviklingen har vært bra, noe som har betydning for trafiksikkerheten og banens punktlighet/pålitelighet.</p> <p>Satsing på Kongsvingerbanen styrker banens posisjon som utenlandsforbindelse.</p> <p>Godt tilbud i rushtiden, men dårlig tilbud i grunnruta. Dette slår dårlig ut mtp. at reiseaktiviteten utenfor rushtrafikken har blitt større.</p> <p>Fortsatt store kapasitetsutfordringer.</p> <p>Lang reisetid inn til Oslo.</p> <p>Stor investeringsvilje.</p> <p>Befolkningstallet langs banen øker.</p> <p>Kan gi mer kapasitet til godstransporten fordi økt bruk av hjemmekontor vil redusere behovet for økt kapasitet for persontogtrafikken.</p> <p>Ved å ikke gjøre noe tiltak i det hele tatt (i denne KVUen), vil banen utvikle seg fordi gode teknologiske løsninger vil komme og fjerntog til Sverige (eget satsningsområde) vil øke kapasiteten på banen som region- og lokaltogene drar nytte av.</p> <p>Hvis reisetid og regularitet forbedres, vil togets konkurranseevne øke. Kanskje er det tilstrekkelig med bedre regularitet og forutsigbarhet for å forbedre konkurranseevnen?</p> <p>Økt antall fritidsreiser med sømløst transportsystem.</p> <p>Betraktelig bedret vedlikeholds-situasjon med investering i banen kombinert med ny teknolog. Sømløst transportsystem med offentlig investering og ny teknologi som samordnes</p> <p>Færre reisende, flere jobber lokalt (hjemme/arbeidsfellesskap lokalt).</p>

### Konsept K1 Buss som supplement til tog

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		

<b>Digitalisering</b>		Sømløst transportsystem. Tilgjengelig sanntidsinformasjon. Teknologiske løsninger kan redusere togfølgetiden på jernbanen og kan åpne for økt rutetilbud
<b>Nye transportløsninger</b>		Hvor forutsigbar er regulariteten til en flåte autonome busser? Begrenset kapasitet i vegnettet. Uoversiktlig transporttilbud gjør det vanskelig for folk å orientere seg. Brukernes skelen høy? Bedre teknologi gir muligheter til å gjøre reisene mer sømløse- og dermed mer effektive. Kan gi en bedre miks av transportformer/-tilbud til lavere kostnader. Gode tjenester og integrerte reiser gjør det enkelt for brukerne.
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		Økt godstransport med autonome tog reduserer behovet for vogntog. Overkapasitet i både buss - og togtilbud fører til ulønnsom drift. Togselskapene klarer ikke drive lønnsom persontransport. Busselskapene driver også ulønnsomt. Togets konkurransekraft svekkes som følge av bedre busstilbud og raskere vegnett
<b>Samlet vurdering</b>		Økt konkurranse fra andre transportformer som følge av nye teknologiske løsninger og nye transporttilbud.
<b>Kommentarer til konseptet</b>		<p>Kapasiteten i Oslo/Lillestrøm/Helsfyr forbedres for mottak av flere busser. Flere gode reisealternativer uten betydelige investeringer på hverken jernbane eller vei.</p> <p>Et mangfold av løsninger gir gode behovstilpassede reisetilbud. Flere reiser fordi løsningene er tilgjengelige der de er.</p> <p>Utvikling av regionen med økende befolkningsvekst og attraktivitet fordi kollektivtransporten mellom Oslo-Kongsvinger har veldig god kapasitet.</p> <p>Transportform og kapasitet kan i større grad tilpasses alle steder med stor eller liten befolkning. Liten autonom buss kan dekke behovet på små tettsteder. Jernbane med koordinert matebuss kan betjene knutepunkter.</p> <p>Det er snakk om minimale løsninger for Kongsvingerbanen --&gt; fortsatt store kapasitetsutfordringer.</p> <p>Lang reisetid.</p> <p>Kompleks systemintegrasjon gir utfordringer i driftsstabilitet.</p> <p>Svak knutepunktutvikling.</p> <p>Stor investeringsvilje kan få flere til å velge kollektivt.</p> <p>Positiv regional utvikling.</p> <p>Togtilbudet når bristepunktet og klarer ikke lenger å tilby sitteplasser over lengre reiser grunnet økt antall reisende.</p>

### Konsept K2.3 Økt ombordkapasitet for både person- og godstog

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		
Digitalisering		Tilrettelegger for sømløse reiser med tilgjengelig sanntidsinfo for hele transportsystemet.
Nye transportløsninger		Økt konkurranse fra andre transportformer som følge av nye teknologiske løsninger og nye transporttilbud.
Konkurranse med andre transportformer		
Samlet vurdering		Økt konkurranse fra andre transportformer som følge av nye teknologiske løsninger og nye transporttilbud. Manglende kapasitet på banen gir få muligheter for nye tilbud.
Kommentarer til konseptet		<p>Mer gods på bane. Betydelig med tiltak på banen med liten investeringskostnad. Mer ombordkapasitet med nyeste teknologi</p> <p>Økende antall reisende men togtilbudet opplever fortsatt store utfordringer. For lav frekvens til at det løser hverdagsbehovet for transport.</p> <p>Mye tomkjøring. Lite kostnadseffektivt transportsystem med for stort transporttilbud ift behovet</p> <p>Kjøre dobbeltdekkere i tillegg til lengre tog. Dobbeltspor deler av strekningen. Prioritere godstog fremfor persontog på den trafikksvake delen av banen.</p> <p>Høyere komfort kan kompensere for færre togavganger, og dermed gi muligheten for å øke antall godstog og flere fjerntog Oslo-Stockholm.</p> <p>Rendyrke jernbane på lengre strekninger med god komfort og godt integrert med andre løsninger på kortere strekninger.</p> <p>Forbedret teknologi og stor investeringsvilje bidrar til å øke mulighetsrommet i infrastrukturen</p> <p>Utviklingen av transporttilbudet på vei, luft og sjø utkonkurrerer bane. Konkurranse fra nye typer transportformer.</p> <p>Så store investeringer + mye teknologi, men kapasitet og stoppmønster er det samme. Tegner et bilde av stillstand i utviklingen - selvmotsigelse?</p>

### Konsept K3.4 Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		Togene kan kjøre autonomt og autonome terminaler gjør effektiviteten høy og kostnadene lave.

<b>Digitalisering</b>		
<b>Nye transportløsninger</b>		
<b>Konkurransen med andre transportformer</b>		Utvikling i teknologi, som fører til et forutsigbart trafikksystem, fører igjen til at langt flere velger å ta toget. Sømløs integrasjon mellom de ulike reiseformene og opplevelse av høy tidsverdi, reduserer ønsket om å kjøre egen bil. For lite trafikk for en dobbeltsporet bane. Store investeringer i vegnettet kombinert med mer miljøvennlige biler - både personbiler og tunge kjøretøy - kan likevel svekke jernbanens konkurransekraft.
<b>Samlet vurdering</b>		Økt konkurranse fra andre transportformer som følge av nye teknologiske løsninger og nye transporttilbud. Økt kapasitet på banen gir mulighet for nye tilbud og bedre integrering med andre transporttilbud.
<b>Kommentarer til konseptet</b>		<p>Stor vilje til å investere i Kongsvingerbanen.</p> <p>Økning i befolkningstall i regionen og antall reisende.</p> <p>Økt antall avganger. Toget inngår som viktig del av det totale reisetilbudet og oppleves attraktivt. Gir bedre reisehverdag for pendlerne.</p> <p>Bidrar til knutpunktutvikling og vekst i Kongsvinger.</p> <p>Dyrt konsept - Konseptet gir trolig en overdimensjonering av kapasitet av dermed lav/ negativ samfunnsøkonomisk lønnsomhet.</p> <p>Med satsing på Solørbanen og Hamar-Elverum kan flere godsruiter legges utenom Lillestrøm-Kongsvinger.</p> <p>Togets komparative fortrinn vil ikke være tilstrekkelig for å lokke frem investeringer hvis ikke vi kan finne betydelig kostnadsreducerende tiltak.</p> <p>Åpner ingen nye transportmarkeder, feks. kortere vei til Stockholm</p> <p>Mye av gods- og persontrafikken på veg flyttes over på bane. Flytte godstrafikk over fra vei til bane (et krav kan komme).</p> <p>Kostbart konsept vil kunne la seg gjennomføre.</p> <p>Lange kryssingsspor på Grensebanen er viktig for å satse på mer gods over Solørbanen</p> <p>Konseptet er mer enn det som er nødvendig til å løse problemene på banen.</p> <p>Tar for lang tid å bygge, mister marked til bil.</p> <p>Økt bruk av hjemmekontor kan medføre overinvesteringer i både veg og bane.</p> <p>Manglende vendekapasitet/ strekningskapasitet vestover kan gjøre konseptet vanskelig å gjennomføre/ øke kostnadene mye.</p>

		Overgang til gods på sjø i stor skala kan endre godsflyt også på innlandsbanene
--	--	---

## Konsept K5.1 Økt kapasitet med innkorting av reisetid

Konsept	Robusthet	Vurdering
Elektrifisering		
Automatisering		
Digitalisering		
Nye transportløsninger		Fler koblingspunkter for tog mot andre transporttilbud. Konkurransen fra alternative transportformer gir ikke like mye nytte ut av investeringene på banen.
Konkurransen med andre transportformer		Store teknologiske endringer kan gjøre vegtransport enda mer konkurransedyktig sammenliknet med toget hvis vegtransporten greier å bruke ny teknologi mer effektivt enn jernbanen.
Samlet vurdering		Økt konkurranse fra andre transportformer som følge av nye teknologiske løsninger og nye transporttilbud. Manglende kapasitet på banen gir få muligheter for nye tilbud.
Kommentarer til konseptet		<p>Regionen blir svært attraktiv grunnet raske forbindelser inn til Oslo. Meget godt transporttilbud og kapasitet.</p> <p>Økt attraktivitet for hele regionen, går over til å arealstrukturere tilbud for næringsvirksomhet, men også for bo- og boligutvikling.</p> <p>Kan være starten på en ev. ny bane direkte til Stockholm fra Sørumsand.</p> <p>Går fra etterspørselsstyring til tilbudsstyring som øker attraktiviteten til området og øker tilflyttingen av folk og næringer.</p> <p>Gods og persontog kan gå i parallell i større grad. Gir større robusthet.</p> <p>Dyre løsninger med jernbanetekniske utfordringer på Lillestrøm.</p> <p>Overkapasitet; tilbud kan bli større enn etterspørsel.</p> <p>Krever store inngrep i uberørte områder.</p> <p>Konseptet legger føringer for en raskere kobling mot Stockholm.</p> <p>Bidrar til knutepunktsutvikling.</p> <p>Ny næring langs banen.</p> <p>Flere lokale reiser mellom tettsteder.</p> <p>Sømløst reisetilbud. Godt matebusstilbud.</p>

		<p>Ny baneforbindelse mellom Leirsund og Sørumsand gir mulighet for bedre retningsdrift og økt kapasitet på Lillestrøm stasjon.</p> <p>Ny baneforbindelse mellom Leirsund og Sørumsand gir økt robusthet med omkjøringsmulighet for tog.</p> <p>Sterk befolkningsvekst og byutvikling av Sørumsand og Kongsvinger</p> <p>Manglende vendekapasitet/ strekningskapasitet vestover kan gjøre konseptet vanskelig å gjennomføre/ øke kostnadene mye.</p> <p>Mulig konseptet innebærer en overdimensjonering i kapasitet.</p> <p>Overdimensjonert ifm. etterspørsel. Lav nytteverdi.</p> <p>Miljø- og vernehensyn kan begrense utbyggingsmulighetene.</p>
--	--	--

## Drøfting og oppsummering

I tabellen under er vurderingene av konseptene i de fire scenariene samlet. Vurderingen av Kongsvingerbanen i det fremtidige transportsystemet vil være avhengig både av utviklingen i teknologi på jernbanen, i konkurrerende transportformer, og av hvordan jernbanen bindes sammen med andre transportformer i et helhetlig system.

Konsept	Reddet av teknologien	Mer av det samme	Bakover til fremtiden	Mer av alt
<b>Konsept 0</b> Referansealternativet	Jernbanens konkurransekraft kan bli svekket som følge av mer miljøvennlige personbiler og tunge kjøretøy. Jernbane kan bli mindre aktuell for transport fordi bil(laste)trafikken elektrifiseres. Kongsvingerbanen kan tape i konkurransen hvis det ikke kommer investeringer som øker banens attraktivitet.	Kan fortsette med konvensjonelle metoder i bygging og utvikling jernbanen (samme kompetanse og samme planlegging etc).	Uten store teknologiske endringer blir konkurransen med andre transportmidler i hovedsak uendret på kort sikt. På lenger sikt er muligheten for økt kapasitet begrenset på Kongsvingerbanen. Det gjør at banen taper markedsandeler.	Økt konkurranse, men også økte muligheter for integrering med øvrig transportsystem.
<b>Konsept K1</b> Buss som supplement til tog	Lite samordnet transportsystem med private autonome initiativer i oppblomstring og liten investering i det offentlige transportsystemet. Lavt investeringsnivå vil medføre sprengt kapasitet på banen på sikt da busstrafikken ikke vil kunne ta veksten godt nok grunnet kapasitetsproblemer på veinettet.	Dårlig sanntidsinformasjon. Jernbanen minster markedsandel for persontransport. Økt pengebruk kan forbedre veinettet og slik gjøre jernbanen enda mindre attraktiv. Togets konkurransekraft svekkes som følge av bedre og raskere busstilbud og raskere vegnett. Bedre vegnett gir også dårligere konkurransekraft for godstransport på jernbane.	Banens driftssikkerhet gjør at den er robust i konkurranse med autonome kjøretøy. Manglende kapasitet hindrer utvikling av nye tilbud på banen.	Økt konkurranse fra andre transportformer som følge av nye teknologiske løsninger og nye transporttilbud.
<b>Konsept K2.3</b> Økt om bordkapasitet for både person- og godstog	Teknologisk utvikling kommer ikke transportsektoren til gode når viljen til å investere er lav - blir dermed liten endring fra dagens situasjon ift sanntidsinformasjon,	Jernbanen fremstår som lite attraktiv fordi konseptet ikke utnytter ikke potensial i en bedre jernbane. Banen stenges over lenger tid til vedlikeholdsformål	Jernbanen blir sårbar ift konkurranse fra andre transporttilbud	Økt konkurranse fra andre transportformer som følge av nye teknologiske løsninger og nye transporttilbud. Manglende kapasitet på

	sømløs reise eller teknologisk komfort ombord.	og videre utbygging. Forsinkelser og fortsatt lav frekvens på avganger.		banen gir få muligheter for nye tilbud.
<b>Konsept K3.4</b> Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane	Alternativ transport er rimeligere, mer attraktiv og like klima- og miljøvennlig, selv om ny teknologi gjør Kongsvingerbanen godt rustet til å takle kapasitetsutfordringene.	Gir en bedre reisehverdag for pendlerne. Økt frekvens både for gods- og persontog bidrar til knutepunktutvikling og vekst i Kongsvinger.	Gir en bedre reisehverdag for pendlerne. Økt frekvens både for gods- og persontog bidrar til knutepunktutvikling og vekst i Kongsvinger. Overdimensjonert - Får ikke utnyttet kapasiteten i systemet. Stor investeringsvilje gjør det enklere å gjennomføre bygging av dyrt konsept. Krever høy investeringsvilje for å kunne realiseres.	Økt konkurranse fra andre transportformer som følge av nye teknologiske løsninger og nye transporttilbud. Økt kapasitet på banen gir mulighet for nye tilbud og bedre integrering med andre transporttilbud.
<b>Konsept K5.1</b> Økt kapasitet med innkorting av reisetid	Økonomisk nedgangstid gir lavere forbruk og en utstrakt deling av transportmidler, noe som fører til mindre behov for utbygging av bane. Ny teknologi både styrker og svekker jernbanens rolle i transportsystemet.	Ny teknologi er komplisert å ta i bruk. Det ventes derfor fortsatt forsinkelser, innstilte tog og et upålitelig transportsystem.	Økt kapasitet gjør at banen kan konkurrere med andre transporttilbud.	Økt konkurranse fra andre transportformer som følge av nye teknologiske løsninger og nye transporttilbud. Økt kapasitet på banen gir mulighet for nye tilbud og bedre integrering med andre transporttilbud.

Vurderingene er preget av at det er vanskelig å spå om hvordan teknologien, transportøkonomien og den politiske viljen til å investere i jernbanen vil utvikle seg. Introduksjonen av økt konkurranse om jernbanedriften kan føre til både økt og redusert satsing på teknologi. Begrensninger i den fysiske infrastrukturen, og kostnadene ved å endre den, kan gjøre det vanskelig å implementere ny teknologi.

Vurderingene viser at økt kapasitet på banen vil være en viktig faktor i konkurransen med de andre transportmidlene. Sømløse reiser mellom ulike transportmidler vil være både en trussel og en mulighet knyttet til Kongsvingerbanen, avhengig av hvilken rolle banen kan ta i et fremtidig transportsystem. Fortetting rundt knutepunktene vil forsterke banens rolle. Autonome kjøretøy kan både støtte opp under banen, og utgjøre en konkurranse, avhengig av rekkevidde og robusthet.

For å opprettholde jernbanens konkurransekraft er det vesentlig å ha tilstrekkelig kapasitet til å dekke etterspørselen etter personreiser og godstransport, uavhengig av den teknologiske utviklingen i transportsektoren.





