

# 1. BAKGRUNN OG PROSESS

## 1.1 Bakgrunn

Jernbaneverket har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet fått utarbeidet en studie av hvilket potensial som kan ligge i høyhastighetstog i Norge.

Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH, Intraplan Consult GmbH og Ingenieur Gesellschaft Verkehr ble sammen med tre vitenskaplige institutter i Tyskland (VWI-gruppen) engasjert for å gjennomføre oppdraget. Gruppen ble valgt etter en anbudsrunde med internasjonal deltagelse.

I studien har en sett på mulighetene for å bygge høyhastighetsbaner i korridorene: Oslo- Halden (Göteborg), Oslo-Stockholm, Oslo-Trondheim, Oslo-Bergen og Oslo-Kristiansand/Stavanger, samt kombinasjoner av disse korridorene.

## 1.2 Prosess

Utredningen har blitt gjennomført i tre faser i perioden juni 2006 til oktober 2007:

- Fase 1 omfattet en kartlegging av ulike høyhastighetskonsepter i Europa, en vurdering av markedsgrunnlaget i Sør-Norge og en grov vurdering av mulige traseer.
- Fase 2 omfattet en mer detaljert strekningsvis utredning av Oslo - Trondheim via Østerdalen og Oslo – Göteborg med en grov nytte/kostnadsanalyse. Disse to forbindelsene framsto som mest interessante i fase 1.
- Fase 3 omfattet en utredning etter samme metodikk som fase 2, men uten en nytte/kostnadsanalyse, av markedene mellom Oslo - Kristiansand/Stavanger, Oslo – Bergen og Stavanger - Bergen.

Av de korridorene som var utgangspunkt for arbeidet, var Oslo - Stockholm den eneste som ikke ble anbefalt å se nærmere på i dette arbeidet. Den største andelen av denne strekningen ligger på svensk side, og i Sverige konsentreres utviklingen av banenettet til høyhastighetsstandard mellom relasjonene Stockholm - Göteborg og mot Malmø. Denne vurderingen fra VWI er Jernbaneverket enig i. Eventuell videreutvikling av strekningen Oslo – Stockholm bør dermed skje i et samarbeid på nordisk plan.

Jernbaneverket har også etablert en gruppe bestående av norsk ekspertise for å vurdere kostnader basert på nasjonal kunnskap om grunnforhold og anleggsdrift. Kostnadsberegningene er gjennomført ihht Jernbaneverkets metodikk for håndtering av usikkerhet i kostnadsoverslag. Denne typen usikkerhetsanalyser kreves av Finansdepartementet for å kvalitetssikre store offentlige prosjekter. Gruppen ble ledet av Metier og besto av medlemmer fra SINTEF, NGI, representanter fra miljømyndighetene ved Direktoratet for naturforvaltning/Fylkesmannen i Buskerud, VWI-gruppen og Jernbaneverket.

VWI - gruppens studie og analysen knyttet til konseptvurdering og estimering av usikkerhet og kostnader ble lagt fram 2. november 2007 på et åpent seminar. Rapportene har ligget tilgjengelig på Jernbaneverkets nettsider for en åpen høring. Frist for innspill var 1. desember 2007.

Selskapene Norsk Bane AS og Høyhastighetsringen AS ble engasjert av Jernbaneverket til å gi en sammenstilling og dokumentasjon av sine konsepter som bidrag til utredningsarbeidet. Disse arbeidene ble levert november 2007.

Høyhastighetsringen har tatt utgangspunkt i en ide om å slå en ring rundt Sør-Norge og forbinde alle større byer og mindre steder. Høyhastighetsringen har levert en hovedplan (rapport) som beskriver trase, driftopplegg, togproduksjon, driftskostnader, driftsinntekter og anleggskostnader. Kostnadene er beregnet for strekningen Oslo-Bergen og Bergen-Stavanger. Rapporten er dokumentert med kart som viser trasé i M 1:50 000 og regneark som bakgrunn for beregninger av kostnader på utvalgte strekninger, personellhåndtering, togproduksjon og rutetabeller.

Norsk Bane AS har levert en rapport med en sammenstilling av informasjon om Haukelikonseptet mellom Oslo og Bergen/Stavanger. Rapporten er en verbal framstilling, og det foreligger ikke beregninger som i sin helhet er dokumentert. Trase er vist som oversiktskart.

Jernbaneverket har i samarbeid med Samferdselsdepartementet avholdt tre møter med disse gruppene i utredningsperioden. Begge gruppene har hatt egne møter med VWI-gruppen. Jernbaneverket har også mottatt konkrete innspill fra en privatperson.

Dette notatet er Jernbaneverkets vurderinger av VWI-gruppens arbeid og øvrige bidrag som har framkommet i prosessen. Jernbaneverkets vurderinger er knyttet til marked, driftsopplegg infrastruktur, kostnader og samfunnsøkonomi.

### **1.3 Høringsuttalelser**

I løpet av høringsperioden har det innkommet merknader knyttet til VWI- utredningen fra:

Didrik Seip

For Jernbane

Forum Nye Bergensbanen

Framtiden i våre hender

Hedmark fylkeskommune

Høyhastighetsringen

Landsdelsutvalget for Nord-Norge og Nord-Trøndelag

Natur og ungdom

NHO

Norges miljøvernforbund

Norges naturvernforbund

Norsk Bane

NSB

Senterungdommen

Transportbrukernes Fellesorganisasjon

Tørris Aalbu Rasmussen

Østfold fylkeskommune

## Østlandssamarbeidet

Jernbaneverkets vurderinger knyttet til de innkomne merknadene behandles indirekte og tematisk under kapittel 3 Jernbaneverkets vurderinger.

## 2. UTREDNINGSSOPPGAVEN

### Fra ide til prosjekt

Høyhastighetstog i Norge må ut fra sitt omfang og kompleksitet defineres som et megaprojekt. I andre land, deriblant USA defineres alle prosjekter over 1 mrd dollar for megaprojekter. Planlegging av slike prosjekter setter svært store krav til prosjektstyring og prosjektkontroll, men også forståelse av samfunnsmessige rammebetingelser som offentlig styring, politiske beslutningsprosesser og parlamentarisk kontroll. Det sier seg selv at slike prosjekter krever en omfattende prosjektorganisering, og at prosjekter av et slikt omfang innebærer stor grad av usikkerhet. Jo større prosjektet er i ressursbehov og inngrepskonsekvenser, desto større usikkerhet.

Empiriske studier har vist at megaprojekter ofte har vært undervurdert i kostnad og overvurdert i nytteeffekter. Dette har sin naturlige forklaring i at i tidligfasen i utviklingen av et prosjekt eller prosjektide, vil innsalg og entusiasme ofte dominere. Talsmenn for et prosjekt ønsker at prosjektet er godt. Som eksempel kan nevnes at kostnaden for Københavns nye metro ble 300% høyere en kostnadsanslaget, mens trafikk tallene har vært 40% under prognosene. (Bengt Flyvebjerg bl. a i boken Megaprojects and Risk Cambridge University press 2003).

For å håndtere slike prosjekter er det avgjørende viktig å etablere en metode for å håndtere usikkerhet og dermed risiko spesielt i tidligfasen av et prosjekt.

Utviklingen av et prosjekt fra ide til realisering skjer i en rekke faser . Fra prosjektet er definert og det er tatt beslutning om gjennomføring til realisering, er det etablert et rammeverk og en lovgivning som skal sikre medvirkning, effektiv gjennomføring og kontroll med positive og negative effekter. I prosjekters tidligfase har det til nå ikke vært klart definerte prosesser eller trinn i prosjektutviklingen. Det er i de senere år utviklet et formelt regime for å systematisere og foreta viktige analyser og usikkerhetshåndtering også i tidligfasen for store prosjekter i offentlig sektor. Det stilles nå fra Finansdepartementets side krav om at det utarbeides en Konseptvalgutredning (KVU) for alle store statlige prosjekter over 500 mill.

En konseptvalgutredning (KVU) kan gjennomføres når det er mulig å avgrense behov og mål i forhold til noen konkrete prosjektalternativer eller pakker av prosjekter som har en håndterlig romlig begrensning. Å arbeide med KVU for alle strekningene Oslo – Trondheim, Oslo – Bergen, Oslo – Stavanger og Oslo – Gøteborg samtidig er etter Jernbaneverkets vurdering ikke meningsfullt. Det må utvikles kriterier for valg av prioritert strekning, og det er naturlig at dette behandles i Stortinget før videre og omfattende analyser gjennomføres.

I den delen av tidligfase som vi nå er inne i er det viktig å legge til grunn følgende viktige prinsipper:

- identifisere mål; samfunns mål og effektmål av ideen og kartlegge virkninger

- avklare roller i forhold til prosjektet; prosjektledelsen må gjennomføre en åpen og inkluderende prosess. Enkelte lobbygrupper eller interessenter skal ikke skaffe seg spesielle posisjoner i forhold til allmennheten forøvrig
- usikkerhetsanalyse, identifisere hvilke risiko og gevinster som knytter seg til ulike løsninger
- prosjekthåndtering og prosjektkontroll; avklare ansvar og roller i prosjektet
- transparens – all dokumentasjon i alle faser skal være offentlig tilgjengelig

Det arbeidet som er gjennomført til nå er kalt feasibility studies, eller på norsk tidligfaseanalyser eller gjennomførbarhetsanalyser. Gjennomførbarhetsanalyser forbindes vanligvis med å utrede ulike konsepter som skal dekke et behov. Pre-feasibility er fasen der man utreder ulike konsepter som kan dekke forskjellige behov. Behov er i denne sammenhengen behov for transport mellom endepunkter eller i en bestemt korridor. Utredningene som VWI- gruppen har gjennomført i 3 faser er analyser av forskjellige uavhengige markeder for en rekke korridorer. Det vi har fått gjennomført vil for mange framstå mer som en pre-feasibility utredning.

Jernbaneverket vurderer det som nødvendig med ytterligere utredningsarbeid før planprosessen bringes inn i et mer formalisert spor gjennom KVU og videre plan- og bygningsloven. For å utvikle et faktagrunnlag som kan være et beslutningsgrunnlag, anbefaler JBV at prinsippene for KVU legges til grunn.

Forut for en KVU-prosess er det naturlig at Stortinget beslutter flg:

- hva slags ambisjon og rolle skal jernbanen ha på lang sikt for langdistanse persontransport innenlands evt kombinert med tilknytning til det europeiske høyhastighetsnettet

Dersom ambisjonen er å utvikle høyhastighetstog må Stortinget ta beslutning om hvilken strekning som først skal utredes og evt realiseres.

Jernbaneverket vil foreslå et utredningsarbeid som kan danne grunnlag for vedtak om et mål eller ambisjon ved behandlingen av NTP 2010- 2019 våren 2009.

## **Usikkerhet**

I vurderingen av det utredningsmateriale som nå foreligger har Jernbaneverket vurdert fire hovedkategorier problemstillinger.

Driftskonsept  
Markedsvurderinger  
Kostnader  
Samfunnsøkonomi og effekter

Det er usikkerhet knyttet til vurderingene som er gjort av løsninger innen alle kategoriene. Det er avgjørende at det i forslag til løsning drøftes hvilken usikkerhet som er tatt hensyn til, og hvilke som ikke er vurdert. Både i VWIs analyser og andre prosjektideer er det gjort en rekke forutsetninger som i og for seg er å forskuttere framtidige beslutninger. Dette er beslutninger som

skal tas i kompliserte arealsaker av planmyndighet; kommune, fylke og stat, statlige tilsyn og tiltakshaver. Det siste gjelder jernbanetekniske og bygningstekniske løsninger og konstruksjoner.

Den kostnadsgruppen som har vurdert kostnadene i VWI- rapporten, har pekt på at den største usikkerhetsfaktoren er knyttet til det overordnede plannivået arbeidet er på. Øvrige viktige drivere er usikkerhet i omgivelsene, dvs usikkerhet knyttet til de rammebetingelser prosjektet skal arbeide med og prosjektadministrative forhold mer allment.

Det er ikke mulig å forholde seg til kostnadsoverslag eller andre prosjektkarakteristika uten å drøfte usikkerhet. Viktige spørsmål vil for eksempel være:

#### Konseptusikkerhet

- er løsningene som er beskrevet trafikkalt robuste, hva slags punktlighet og kvalitet gir forutsatt infrastruktur og driftsopplegg?

#### Markedsvurderingene

- hvor prisfølsomt er lange reiser og ulike reisehensikter i et langsiktig perspektiv?
- hva er trafikkpotensialet for mellomlange reiser på en høyhastighetslinje?

#### Kostnader

- i hvor stor grad finnes gode og kostnadseffektive løsninger for byer og tettsteder?
- Er kostnadene ved løsningene på Vestlandet overvurdert?
- Er tunnelkonstruksjonene enklere eller mer komplisert enn antatt?
- Er forutsatte bruer gjennomførbare i forhold til inngrep, annen ferdsel og kostnader?
- Er kostnadene ved terrengtilpasninger både i Østerdalen og dalførene undervurdert?
- Er entreprise- og prosjektstyringskostnader riktig priset?

#### Samfunnsøkonomi

- er metoden riktig?
- Hvilke faktorer dekkes ikke av norsk metode – og opererer vi med riktige priser?

Øvrige samfunnsmessige effekter som ikke berøres av punktene over vil en måtte komme tilbake til på et mer detaljert utredningsnivå.

Punktene er bare noen eksempler på viktige tema, og er vist for å understreke at usikkerhet gjelder for hele bredden i problemstillingen og ikke bare kostnadsusikkerhet. Ettersom det ikke er gjort noen beslutninger som er bindende (for eksempel etter plan- og bygningsloven) eller retningsgivende for noen del av høyhastighetskonseptene, vil usikkerheten gjelde alle prosjektforslagene, ikke bare de alternativene som VWI-gruppen har arbeidet med.

Dersom høyhastighetstog skal gjennomføres for en eller flere strekninger vil det være naturlig å etablere en planprosess som har sterk vedtaks- og gjennomføringsevne og som ivaretar hensynet til at dette er et prosjekt av nasjonal karakter.

## **Dilemma**

### Trafikkmønster

Det er både faglige og politiske dilemma som må løses i forhold til et høyhastighetskonsept, noe som er kommet klart fram i utredningsarbeidet og innspillene i utredningsprosessen. Høyhastighet skal integreres i eksisterende jernbanesystem. Ca 50 mill passasjerer årlig, hovedsakelig i Oslo- og Østlandsområdet skal i framtiden ha et bedre tilbud og det forventes betydelig vekst i mobiliteten i dette området. Tilgjengelig kapasitet skal utnyttes best mulig, og høyhastighetstog må integreres i lokal og regional persontrafikk samt godstrafikk.

VWI-gruppens konsept har forutsatt at det er tilstrekkelig kapasitet med enkeltspor med lange kryssingsspor utenfor Intercity-området. Dette gir ikke rom for høy frekvens, og linjen kan i liten grad benyttes av annen trafikk på de nybygde høyhastighetsstrekningene utenfor IC-området. Det grunnleggende markedet i Norge 4,5 mill er lite i forhold til Europa, Taiwan og Japan. Å finne konsepter som utnytter infrastrukturen optimalt for er en vanskelig oppgave. Godstrafikk i kombinasjon med høyhastighet gir redusert kapasitet for persontrafikken, og krever materiell som kan utnytte hastighetspotensialet.

### Underveismarkedet

Et annet hovedspørsmål er hva det totale markedspotensiale er, og hvordan flest mulig vil kunne ta i bruk et høyhastighetstilbud. Jernbane vil alltid være en transportform som best betjener store trafikkstrømmer, og sammenlignet med buss og bil vil det ikke være en transportform som eger seg til et tett stoppmønster. Det er ulike oppfatninger hvordan et høyhastighetskonsept kan betjene både regionale markeder(underveistrafikk) og endepunktstrafikk. Dette er viktig for valg av traseer, stoppmønster og investerings- og kostnader, men også trafikkinntekter.

For å realisere et høyhastighetskonsept må det være politisk vilje til å foreta avveiiinger og valg mellom regionale markeder og markedene mellom de store byene.

## 3. JERNBANEVERKETS VURDERINGER

### 3.1 Generelt

Jernbaneverket har gjennomgått utredningen fra VWI-gruppen og dokumentasjonen oversendt fra Norsk bane og Høyhastighetsringen. Vurderingene er gjort knyttet til fem hovedområder; marked, driftsopplegg, infrastruktur, infrastrukturkostnader og samfunnsøkonomi.

Markedsanalysene er vurdert ut fra angitt beregningsgrunnlag og – resultater. Grunnlag og resultater er vurdert i forhold til data oppgitt i kjente kilder som reisevaneundersøkelser, grunnlag og bergninger i nasjonal transportmodell for lange og korte reiser og internasjonale erfaringer med høyhastighet. AVINORs trafikktegninger ligger også til grunn.

Driftsopplegget er vurdert ut fra plannivå og gjennomførbarhet.

Infrastrukturløsninger er vurdert ut fra gjeldende europeiske krav til infrastruktur (Technical Specifications for Interoperability, TSI) og gjennomførbarhet i ulike terreng og klima.

Infrastrukturkostnader er vurdert ut fra metodiske krav til usikkerhetsanalyser, og det er gjort en nærmere sammenligning med kostnader for Botniabanan og Ådalsbanen. Dette er gjort i samarbeid med prosjektledelsen for disse to banestrekningene.

De samfunnsøkonomiske beregningene til VWI er vurdert ut fra en sammenligning mellom norsk og tysk metode og en gjennomgang av selve beregningen.

### 3.2 Marked

#### VWI-gruppen

Transportmodellen VWI-gruppen har brukt, er utviklet med basis i evalueringer av potensialet for høyhastighetstog bl. a for German Transport Master Plan og en europeisk studie for UIC. Modellen er tilpasset norske forhold med norske inngangsdata. Trafikktall er basert på trafikkdata fra norske kilder og reisevanedata; Den Nasjonale transportmodellen (NTM 5), trafikktegninger fra AVINOR og NSB. Likeledes er prognoser for befolkning, inntekt/nasjonalprodukt og biltilgjengelighet basert på de samme kilder som er brukt i Nasjonal transportplan. I følge VWIs prognoser er det største potensialet for reiser på høyhastighetstog, lange reiser mellom de store byene.

VWI-gruppen legger til grunn få stopp, og ser endepunktmarkedet som de viktigste. Dette begrunnes ved at stopp bør være på stasjoner som kan omfatte 10% av det totale passasjerpotensialet for strekningen. Er potensialet mindre enn dette, vil den økte reisetiden (5 min pr. stopp) føre til et bortfall av reiser.

#### Jernbaneverkets vurderinger

Jernbaneverket mener at VWI-beregningene mhp trafikktall og transportmiddelfordeling er i tråd med kjente kilder; trafikktegninger fra AVINOR og reisevanedata publisert i RVU 2005.



Norske reisevaner er i omfang ikke vensesforskjellige fra gjennomsnittet i Europa. Det er den hyppige bruken av fly som resemiddel på innlandstrasportene som er helt spesielt for Norge.

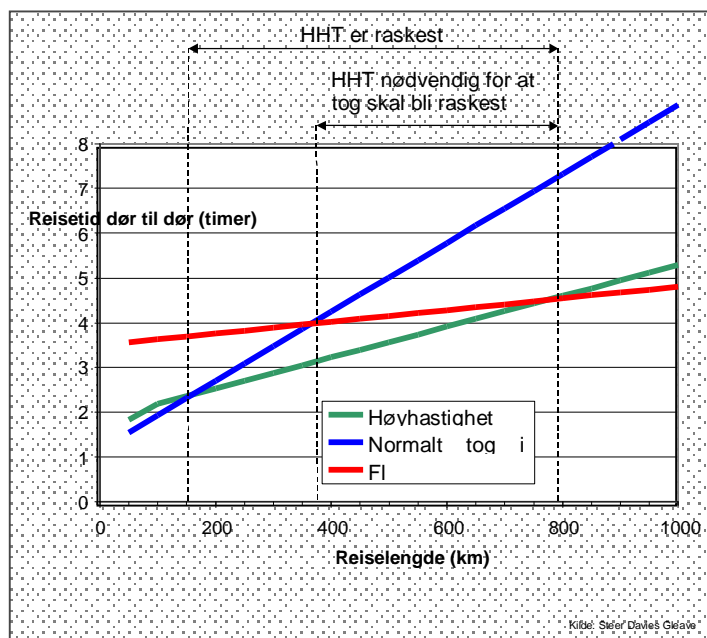
Viktige kjennetegn ved transportomfang og lange reiser (over 100 km) er:

- Reiselengde pr person i Norge pr dag er likt med Europa for øvrig; 37 km.
- Hver nordmann har mellom 1 og 2 lange reiser pr måned.
- Kun 8% av befolkningen reiser mer enn 5 ganger pr måned; flere i Oslo og omegnskommunene enn ellers i landet.
- Halvparten av befolkningen har ingen lange reiser i løpet av en måned.
- Antall reiser på fly mellom Oslo – Bergen, Trondheim er på 1, 4-1,5 mill pr år.
- Nordmenn reiser mer med fly enn bil på lange reiser enn ellers i Europa.

(Kilde: RVU (2005), AVINOR og Eurostat (Panorama of Transport 2007):

Høyhastighetstoget konkurransekraft i forhold til innenlandske flyreiser er et av hovedspørsmålene. Erfaringer viser at høyhastighetstog er konkurransedyktig først og fremst på reiser over 150 km, jfr figuren nedenfor.

Erfaringer fra Europa:  
Konkurransedyktighet - Reisetid og reiselengde



Kilde: NSB

- For reiser som er kortere enn 150 km vil ikke HHT gi noen stor fordel i forhold til vanlige tog.
- For reiser mellom 150-400 km vil reiser med vanlig tog og HHT være raskere enn reiser med fly.
- For reiser over 400 km er det nødvendig med HHT for å konkurrere med fly.
- Fly er raskest for reiser som er lengre enn 800 km.

Forskjellene i reisetid på kortere reiser (under 150 km) mellom høyhastighetstog og andre transporttilbud er liten, og konkurransen øker både mot andre togtilbud og mot bil. På korte og mellomlange reiser vil togets konkurransekraft i større grad avhengige av pris, punktlighet, tilstrekkelig antall sitteplasser (kapasitet) og frekvens enn makshastighet.

Jernbaneverket slutter seg derfor til vurderingene i VWI-analysen som viser til at markedsgrunnlaget generelt er lite sett i sammenheng med Europa for øvrig, og at løsninger mhp infrastruktur og tilbud derfor må optimaliseres, maksimere passasjertall og minimere kostandene.

Jernbaneverket mener videre med bakgrunn i reisevaner for Norge at potensialet for høyhastighetstog ligger først og fremst i lange reiser mellom de store byene.

VWI-gruppen har beregnet en vekst for totaltrafikken fra 2005 til 2020 med innføring av høyhastighetstog til:

Oslo-Gøteborg	33 %
Oslo-Trondheim	56 %
Oslo-Bergen	70 %
Oslo-Stavanger via Haukeli	74 %
O-Stavanger via Kristiansand	62 %

Veksten lagt til grunn i NTP i korridorene mellom Oslo og byene Trondheim, Bergen og Stavanger er lavere enn dette (ca 25%).

Erfaring viser at vekst vil komme med introduksjon av nytt tilbud, men med bakgrunn i vekstprognosene lagt til grunn i NTP og beregninger kan veksten synes høy. Dette er også i samsvar med NSBs merknader. Jernbaneverket har bedt om en nærmere dokumentasjon av dette fra VWI-gruppen.

VWI-beregningene viser følgende markedsandeler før og etter introduksjon av høyhastighetstilbudet:

Strekninger	2005 (%)			2020 (%)		
	Tog	Fly	Bil/Buss	Tog	Fly	Bil/buss
Oslo-Trondheim	16	45	39	51	28	21
Oslo-Gøteborg	7	7	86	41	3	56
Oslo – Bergen via Hallingdal	16	61	23	54	37	9
Oslo – Bergen via Numedal				52	39	9
Oslo – Haukeli – Bergen				55	36	9

Oslo – Kristiansand	13	24	63	48	17	35
Oslo– Stavanger	7	68	25	32	57	11
Oslo– Stavanger via Haukeli				45	54	10

Rene markedsandeler mellom tog og fly er etter introduksjon av høyhastighetstog:

- Oslo-Bergen via Geilo: Fly 40%, tog 60%
- Oslo-Trondheim: Fly 35%, tog 65%

Fly vil beholde en betydelig markedsandel da dette fortsatt vil være det beste tilbudet for mange. Reiser hvor man skal videre til andre destinasjoner, særlig utenlands, vil fortsatt gå på fly.

Erfaringer internasjonalt viser at markedsandelene mellom tog og fly varierer, dette er avhengig av utgangstrafikken. Jernbaneverket mener imidlertid at høye vekstforutsetninger kompenseres noe med nøkterne markedsandel på tog slik at det beregnede trafikkvolumet på tog 2020 synes realistisk.

På bakgrunn i stor andel av regional trafikk og den store andelen vegtrafikk på strekningen Oslo-Gøteborg, mener Jernbaneverket at det er heftet særlige usikkerheter knyttet til markedspotensialet for denne strekningen. Et videre samarbeid over grensene er nødvendig for å redusere usikkerheten på denne relasjonen.

Jernbaneverket slutter seg til vurderingene om at endepunktsmarkedet er det viktigste for et høyhastighetstilbud ut fra karakteristika ved bosettingen i Norge. Dette fordrer imidlertid at transportløsninger for det regionale markedet vurderes nærmere.

Jernbaneverket mener at modellen i større grad burde ha vært dokumentert, og har bedt VWI-gruppen om en nærmere dokumentasjon av denne.

### **Høyhastighetsringen AS**

Høyhastighetsringen oppgir en utgangstrafikk og årlig vekst. På bakgrunn av årlig vekst beregnes ny trafikk etter introduksjon av høyhastighetstog. Markedet i referansesituasjonen (2006) synes å være beregnet ut fra antall bosatte i ulik avstand fra stasjonene og tellinger.

Prognosene gir samlet 20 millioner passasjerer i prognoseåret 2028. Av disse 20 mill passasjerene, har 6 mill en gjennomsnittelig reiselengde på under 100 km, 10 millioner har reiselengder fra 100-400 km og de resterende 10 reiser mellom 400 og 500 km.

Høyhastighetsringen har beregnet stor trafikk fra korte og mellomlange reiser, eks Kristiansand-Arendal, Voss-Bergen.

### **Jernbaneverkets vurderinger**

Jernbaneverket mener utgangstallene i basisåret stemmer med RVU- data med unntak av biltrafikk. Det er lagt til grunn en biltrafikk som er vesentlig høyere enn grunnmatrisene i NTP og markedsandeler mellom transportformene i RVU.

En sammenligning med prognosene i NTM5/RTM anvendt i NTP arbeidet viser gode samsvar mellom utgangstrafikk og prognostisert trafikk for tog på strekningen Voss-Bergen. Utgangstrafikken og prognostisert vegtrafikk i NTM5/RTM på strekningen Arendal-Kristiansand er lavere enn den andelen som forventes overført til tog i beregningene til Høyhastighetsringen AS. Dette er også et forhold som peker mot at prognosen til Høyhastighetsringen kan være overvurdert med hensyn til potensialet for overføring fra vegtrafikk til tog på korte og mellomlange reiser.

Vekstprognoser og forventet reisemiddelfordeling er realistiske.

Jernbaneverket stiller likevel spørsmål til den beregnede prognosen både på grunn av det høye utgangstallet for biltrafikk i referanseåret, og at det er lagt til grunn betydelig potensial for overføring av trafikk på korte og mellomlange distanser. Jernbaneverket mener at potensialet for slike overganger ikke er så stort som Høyhastighetsringen har lagt til grunn. Inntekstpotensialet vil da også reduseres.

### **Norsk bane AS**

Norsk bane har tatt utgangspunkt i Avinors data for trafikktall og erfaringsbasert vekst for flytrafikk. Det er lagt til grunn en overføring av flytrafikk på til sammen 62% ved en introduksjon av høyhastighetog. Dette utgjør til sammen 3,7 mill reiser.

I prognosen er det videre lagt til grunn 8 mill reiser fra bil og 5 mill nygenererte reiser. Kjennetegn ved de overførte reisene er at de er kortere en 155 km i gjennomsnitt. Overført biltrafikk har 107 km i gjennomsnitt.

### **Jernbaneverkets vurderinger**

Potensialet for overføring fra fly til tog synes i samme størrelsesorden som VWI-gruppen. Jernbaneverket stiller imidlertid spørsmål ved potensialet for overføring av vegtrafikk og nygenerert trafikk med utgangspunkt i reisenes lengde. Jernbaneverket mener det er grunn til å anta at disse er overvurdert, jfr diskusjonen under VWIs beregninger. Inntekstpotensialet vil da også falle.

### 3.3 Driftsopplegg

#### **VWI-gruppen:**

VWI gruppen har skissert et mulig driftsopplegg på alle strekninger mellom Oslo og storbyene i Sør-Norge og mellom Oslo og Gøteborg. En viktig forutsetning for VWIs forslag er at det er bygd ut dobbeltspor i IC området, dobbeltspor Sandnes-Stavanger, Ringeriksbanen er gjennomført og ny enkelttrase mellom Larvik og Porsgrunn er utbygd. VWI mener det er viktig å redusere investerings- og driftskostnader, og at dette gjøres best ved å integrere høyhastighet mest mulig med øvrig bane. Rapporten inneholder grafiske ruter som er laget med på bakgrunn av kjøretidsberegninger basert på forelått infrastruktur.

Viktige kjennetegn ved disse driftsoppleggene er:

- Integrert løsninger, dvs høyhastighetstog integreres med region og lokaltrafikk både mhp bruk av infrastruktur og i driftsoppleggene på fellestrekningene ut av storbyområdene.
- Godstransport er integrert i øvrig trafikk på fellestrekningene ut av storbyene, men går på eksisterende bane der høyhastighetstogene går over på ny trase.
- Det er lagt til grunn dobbeltsporet trase i IC-området og der høyhastighetstogene skal operere integrert med øvrig trafikk. For øvrig er det planlagt enkeltsporet trase med lange kryssingsspor.
- Kjøretider konkurransedyktige mot fly mellom Oslo, Gøteborg og storbyene i Sør- Norge. Fartsnivå opp til 200km/t på fellestrekinger, og opp til 250 km/t utenfor.
- Grunnrute i to-timers frekvenser, times frekvens i rush. Unntaket er Oslo-Halden som er foreslått med fast timesfrekvens.
- Få stopp mellom storbyene (2 til 3 stopp)
- Standard togsett har 350 seter som kan dobles til 700 seter.

#### **Jernbaneverkets vurdering av VWI-studien:**

Det skisserte driftsopplegget viser prinsipper og er tilpasset det overordnede plannivået studien ligger på. Det har forsøkt å ta hensyn til hvordan et høyhastighetstilbud kan integreres i IC-området hvor jernbanen allerede har stor konkurransekraft.

VWI har imidlertid lagt til grunn kjøretider ut av Oslo mot Gøteborg og mot Trondheim på eksisterende og planlagt bane som er optimistiske. Det er ikke gjort detaljerte studier av hvordan høyhastighetstogene kan integreres med øvrig trafikk på fellestrekningene.

Jernbaneverket mener derfor at det er særlig tre områder som er kritisk for om de beskrevne konsepter er gjennomførbare og robuste langvarige løsninger og som bør vurderes nærmere. Det ene er om det på lang sikt gir tilstrekkelig kapasitet og sikkerhet med enkeltspor med kryssingsspor. Det andre er sambruk på sporene i Intercity området. Det må vurderes hvordan et høyhastighetstilbud kan integreres sammen med lokal, regional og godtrafikk. De mest kritiske strekningene er fellestrekningene ut av Oslo-området. Fellestrekningene inn til byene Trondheim, Bergen og Stavanger er kortere, og mindre kritisk. Det tredje forholdet er hvordan en ny høyhastighetsbane kan kombineres med eksisterende bane og fungere som dobbeltspor på fjernstrekingene. Her åpner det seg interessante kombinasjonsmuligheter der regiontog eller mer konvensjonelt materiell kan benytte deler av en ny høyhastighetsbane for så å kjøre over på

eksisterende bane og betjene stasjoner på denne. Dette innebærer fleksibilitet og mulighet for å utvikle flere togtilbud som supplement til den mer rendyrkede endepunktstrafikken.

En slik vurdering må ta utgangspunkt i en driftssituasjon som er realistisk i et langsiktig perspektiv fra 20 til 50 år.

UIC har igangsatt en studie for blandet trafikk på baner for høyhastighetslinjer og høyhastighetsgodtrafikk. Disse studiene skal være ferdige høsten 2008. Jernbaneverket vil følge dette arbeidet sammen med egne analyser.

### **Høyhastighetsringen AS:**

Høyhastighetsringen har vist forslag til driftsopplegg og rutetabeller for alle de ulike strekningene i sitt konsept.

Viktige kjennetegn ved det foreslåtte driftskonseptet:

- Integrert løsninger, dvs høyhastighetstog integreres med region og lokaltrafikk både mhp på bruk av infrastruktur og i driftsoppleggene på fellestrekningene ut av storbyområdene.
- Godstransport er separert fra øvrig trafikk med unntak av en strekning mellom Voss og Geilo.
- Det er lagt til grunn enkeltsporet trase utenfor IC-området supplert med lange dobbeltsporede parseller.
- Kjøretider konkurransedyktige mot fly mellom Oslo, Bergen og Stavanger.
- Grunnrute i en-timers frekvenser med høyhastighetstog. Suppleres med regiontog på enkelt av strekningen slik at frekvensen blir hyppigere.
- Få stopp mellom storbyene (4 til 5 stopp)
- Standard togsett har 275 seter som kan dobles for høyhastighet.

### **Jernbaneverkets vurdering av Høyhastighetsringen AS**

Konseptet har som ide å slå ring om byene i Sørvest Norge. Planen tar derfor ikke hensyn til viktige markeder sørover fra Oslo mot Østfold og fra Oslo og nordover.

Høyhastighetsringen AS har lagt til grunn et høyhastighetstilbud integrert med lokal- og IC-trafikk på fellestrekingen mellom Oslo og Drammen/Sande. Dette er et forhold som er viktig å se på mer i detalj for å vurdere gjennomførbarheten for et høyhastighetstilbud vestover. På strekningen inn mot de øvrige større byene er trafikken forelått separert, og dermed mindre problematisk.

Hovedplanen viser utdrag av grafiske ruter og detaljerte rutetabeller. Det er knyttet betydelig usikkerhet til infrastrukturløsninger på det plannivået dette arbeidet forligger. Dette vil få føringer på gjennomførbarheten av det foreslåtte driftsopplegget. Detaljering i form av rutetabeller er derfor ikke tilpasset det overordnede plannivået studien ligger på. Det er en grunnleggende svakhet at det ikke foreligger noen vurdering av usikkerhet i alle deler av konseptet.

### **Norsk bane AS - Haukelikonseptet**

Norsk bane har en beskrivelse av ulike driftsopplegg sammen med illustrasjoner av noen prinsipielle løsninger.

Viktige kjennetegn ved det foreslåtte driftskonseptet:

- Høyhastighetstog integreres med regional trafikk og gods både mhp på bruk av infrastruktur og i driftsoppleggene. Skiller seg fra øvrige forslag med at togene ut fra Oslo kjøres på nybygget egen bane ut fra Oslo S om Majorstuen i Oslo.
- Dobbeltsporet trase, ny trase fra Oslo S og vestover. Avkjøringsspor ved stasjoner.
- Kjøretider konkurransedyktige mot fly mellom Oslo, Bergen og Stavanger. Fartsnivå over 250 km/t.
- Få, men variable stopp mellom storbyene (7 til 8 stopp).
- Grunnrute i en-timers frekvenser med høyhastighetstog mellom Oslo-Bergen og Oslo-Stavanger. Dette inngår sammen med nettverk med trafikk fra Vestfold og trafikk mellom Bergen og Stavanger.
- Godstogmateriell som kan kjøre med hastigheter mot 140 km/t-160 km/t.

### **Jernbaneverkets vurdering av Norsk bane AS - Haukelikonseptet**

Konseptet inneholder et integrert ruteopplegg med høyhastighetstog i kombinasjon med annen trafikk i tillegg til et variabelt stoppmønster som ikke er angitt geografisk. Det forutsettes også at høy hastighet kan tilrettelegges for flere stopp.

Jernbaneverket ser flere utfordringer knyttet til gjennomførbarheten ved dette driftsopplegget. Godstog og høyhastighetstog har ulike hastighetsprofil. Stoppmønsteret er også variabelt, og forbikjøringer kan være nødvendig. Forbikjøringer skal i følge Norsk bane, skje på et tredje spor ved stasjonene. Forbikjøringssporene må være lange for at togen skal kunne nå topphastighet og ikke forsinke tog bak. Forbikjøring kan skje på korte spor dersom det toget som forbikjøres, stopper. Jernbaneverket mener at et system med mange på- og avkjøringer vil medføre en svært komplisert togledelse og komplisert kostnadskrevenende signalsystem. På- og avkjøringer krever mye kapasitet. Det foreligger ikke grafiske ruter basert på kjøretidsberegninger med grunnlag i en dokumentert linjeføring, og heller ikke et geografisk beskrevet stoppmønster. Stoppene mellom endepunktene er ikke angitt geografisk. Topphastighetsnivået vil være avhengig av at togene rekker å nå toppfart før det bremses ned. På bakgrunn av det overleverte materialet er det derfor vanskelig å vurdere om de angitte kjøretidsmålene og kan nås og driftsopplegget gjennomføres med det oppgitte antall stopp og stoppmønster.

### 3.4 Infrastruktur

#### VWI:

Trase er vurdert i en kartmålestokk 1:250 000 supplert med befaring og kontroll i mer detaljerte kart på enkelt punkt. Radier er inntegnet på kart. Lengdeprofiler for strekningene er utredet i fase 2.

VWI-gruppen har lagt til grunn dimensjonerende parametre for infrastruktur for et fartsnivå fra 200 km/t opp til 300 km/h for person tog. Dette betyr minimum vertikalradius på 2500 m og stigninger på max 3%. Anbefalt hastighet er imidlertid 250 km/h da konkurransedyktige kjørtider likevel oppnås. På åpen linje er det foreslått tradisjonell ballast, men i tunneler er det lagt til grunn fast spor lagt i betong. Tunnelene har 75m<sup>2</sup> tverrsnitt. Tunneler over 800 m en el. to tverrslag, tunneler over 1,5 km har parallelle servicetunneler med forbindelser hver 500 m.

VWI-gruppen anbefaler videre at det bygges komplette strekninger; dvs at man høster erfaring med en relasjon; eksempelvis Oslo-Trondheim, før man bygger ut neste strekning.

#### Jernbaneverkets vurdering av VWI-gruppens studie:

Studien er gjennomført på et overordnet nivå, et mulighetsstudie, og traseløsninger må vurderes som eksempler på hvilke muligheter som ligger i et korridor, og som et utgangspunkt for mengdeberegninger. Det er knyttet store usikkerheter til gjennomførbarhet på enkelte avgrensede strekninger og av foreslåtte løsninger og mengder. Med utgangspunkt i et teknisk konsept framkommer prinsipielle forskjeller mellom korridorer likevel.

Jernbaneverket mener at VWI- studien har, sammen med usikkerhetsanalysen, vist at høyhastighetsbane som teknisk konsept er gjennomførbart i Norge, men at topografi og terrengforhold særlig på Vestlandet er krevende og innebærer større risiko. Alternativene vestover har større andel tunneler, og alternativene mellom Bergen og Stavanger enten via kysten eller via Røldal krever løsninger knyttet til fjordkryssinger det få erfaringer med også internasjonalt. Jernbaneverket mener derfor at disse trasealternativene har størst risiko knyttet til både til bygging og estimering av kostnader. En eventuell videreutvikling av høyhastighet bør derfor ikke omfatte disse strekningene først. En strekningsvis videreutvikling for Oslo-Bergen via Geilo, Oslo-Gøteborg, Oslo-Trondheim og Oslo-Stavanger bør gjøres etter at det er gjennomført en mer detaljert konseptanalyse som beskrevet under 3.2 Driftsopplegg.

VWI-gruppen har ikke vurdert inngrepskonsekvenser i vesentlig grad. Studier på dette plannivået egner seg heller ikke til dette. Jernbaneverkets erfaringer med planprosesser etter norsk plan- og bygningslovgivning viser at løsninger lagt til grunn i en tidlig planfase ofte endres som følge av endringer i teknologi og som følge av regional- og lokal påvirkning. Inngrepskonsekvenser er derfor et viktig forhold Jernbaneverket vil vurdere i et evt. videre arbeid og gjøres i forbindelse med mer detaljert planlegging.

Jernbaneverket mener videre det er grunn til å se nærmere på forhold knyttet til enkelte av VWIs forutsetninger om dimensjonerende parametre for infrastrukturen.

VWI-gruppen har lagt til grunn en max stigning på 3%. Høydeforskjellene mellom laveste punkt og høyeste punkt på de undersøkte linjene, gjør at det blir relativt lange strekninger med stigning og fall. Lange strekninger med fall kan føre til for stor belastning på bremsene, og en for stor



temperaturutvikling. Utfordringene knyttet til dette er størst vestover fra Oslo til Bergen via Geilo. Det er derfor behov for å se nærmere på gjennomførbarheten av lange fall. Dette kan gjøre som en selvstendig analyse sammen med konsept analysen.

Jernbaneverket mener også at det er behov for å se mer på høyhastighetstog og vinterforhold. VWI-studien har i mindre grad drøftet løsninger knyttet til trase og materiell knyttet snø, vind og temperaturforskjeller. UIC har igangsatt en studie knyttet til dette. Jernbaneverket vil følge dette arbeidet opp og vurdere behov for mer detaljerte analyser.

VWI-gruppen har videre lagt til grunn en streng tolkning av TSI for tunneler, der kostnadsoverslaget er basert på separate løp eller servicetunneler. Det formelle kravet er at det skal være tilgjengelighet til sikre områder. Hvorvidt dette kan løses ved tverrslag eller separate løp/servicetunneler må etableres, gir erfaringsmessig ikke vesentlige forskjeller i kostnadsoverslag på dette nivået.

### **Høyhastighetsringen AS**

Trase er planlagt i en kartmålestokk 1:50 000, men radier og lengdeprofiler i samme målestokk foreligger ikke.

Høyhastighetsringen har lagt til grunn kjøretider mellom knutepunkter sammenlignbare med VWI-gruppen, men dimensjonerende parametre for infrastruktur er ikke beskrevet.

Det har blitt gjort vurderinger knyttet til tunnelloøsninger og bruer, hvor det er angitt konkrete løsninger. Det er bl.a beskrevet en spiraltunnel opp på øya Føyno.

### **Jernbaneverkets vurdering:**

Høyhastighetsringen er planlagt i en mer detaljert målestokk enn VWI-studiet, men en rekke løsninger knyttet til gjennomføring av anlegget er ikke vurdert. Det vil være store usikkerheter knyttet til løsninger på dette planstadiet. De samme vurderinger som beskrevet under VWI-utredningen knyttet til risiko, videreutvikling av strekninger, usikkerheten knyttet til lange fall og vinterforhold gjelder derfor også for Høyhastighetsringen. Høydeforskjellene Oslo-Bergen er mindre enn forslått i VWI-utredningen, men det vil likevel være utfordringer også knyttet til passering av fjellovergangen mellom Østlandet og Vestlandet.

### **Norsk bane AS - Haukelikonseptet**

Norsk bane beskriver dimensjonerende parametre for infrastruktur for et fartsnivå over 250 km/t for person tog. Det er lagt til grunn vertikalradier på over 3000 m og stigninger på max 1,25% unntatt tunnel under Boknafjorden. Det foreslås gjennomgående fast spor av betong. Tunnelene har 60m<sup>2</sup> tverrsnitt lagt i to løp, alternativt 100m<sup>2</sup> dobbelsporede tunneler. Det er lagt til rette for avkjøringer ved stasjonene som kan fungere som forbikjøringsspor.

### **Jernbaneverkets vurdering:**

Norsk bane har lagt vekt på at inngrepskonsekvensene skal være små, og Haukelikonseptet har lavere tunnelandeler enn VWI-utredningen.

Jernbaneverket stiller spørsmål ved beskrivelsene av inngrepskonsekvensene, og de angitte tunnelandelen slik de er beskrevet i oversendt rapport. Eksempelvis beskriver Norsk bane at banen skifter retning ofte for å kunne følge vikene langs Røldalsvannet i Odda. Dette skal kunne

gjøres ved å ha korte overgangskurver med lav overhøyde kombinert med kurver med stor radius. Disse kombinasjonene brukes normalt i åpent flatt terreng, Retningsendringer mellom horisontalradier på 3000m vil ikke kunne forkomme ofte nok for å tilpasse seg et kupert landskap i plan.. Dette gjelder også tilpasninger i høyden.

Norsk bane peker på at store radier og korte bremseveger er nødvendig på grunn av sikkerhet og siktforhold. Ved hastigheter over 200 km/t er det umulig å basere seg på fri sikt, det er umulig å se objekter på sikker bremseavstand.

Det er lagt til grunn fast spor, og i beskrivelsene vil dette gi bl.a redusert behov for supplerende infrastruktur til vedlikehold og adkomst på linjen da man kan kjøre på fast spor med gummihjul. Det sies også i rapporten at fast spor gir redusert sannsynlighet for solslyng. Jernbaneverket mener at et fast spor ikke reduserer behovet for supplerende infrastruktur. Det er krav om alternativ tilgjengelighet til alle installasjoner og tilgjengelighet for vedlikehold. Med den intensiteten av drift som det er lagt opp til på Haukelibanen vil behovet for alternativ adkomst til sporet være stor. Fast spor er heller ikke et hinder for solslyng.

Det framkommer ikke hvorvidt de angitte tverrsnittene er netto eller brutto tverrsnitt. Hastigheter opp mot 200 km/t krever brutto 65-70 m<sup>2</sup> tverrsnitt og netto 45m<sup>2</sup>. Er de angitt målene brutto tverrsnitt vil de være for små ihht krav.

Norsk bane har lagt opp til strømforsyning på 50 Hz og 25 kV da dette er den allmenne frekvensen i forsyningsnettet. Dette vil krever at man i en årrekke vil ha måtte ha to –systems tog. Jernbaneverket har også erfart at andre land med samme strømforsyning på 16,7 Hz har lagt planer for ombygging til 50 Hz bort da dette viser seg uøkonomisk. TGV Est som åpnet juni 2007 trafikkeres med togsett som er tilpasser opptil 3 av 4 ulike strømforsyningssystem i det banesystemet som betjenes. Framtiden på dette området er derfor usikker.

Norsk bane peker på at det er viktig å gjøre grundige vurderinger knyttet til kryssing av Hardangerfjorden da det finnes flere mulige løsninger. Dette er i tråd med Jernbaneverkets vurderinger.

Oppsummert mener Jernbaneverket at det er stor usikkerhet knyttet til infrastruktur-løsninger i det beskrevne Haukelikonseptet. Det er vanskelig å verifisere beskrivelsene da det ikke foreligger teknisk dokumentasjon i form av kart med angitt kurvatur.

## 3.5 Investeringskostnader

### Resultater

Kilde	Strekning	Distanse	Enkelt spor	Dobbelt spor	Fri linje	Tunneler/etc	Prosjektkostnad	Gj.sn kostna
		Km	Km	Km	Km	Km	Mrd	Mill kr/pr km
Høyhastighetsringen	Totalt Bergensbanen	378	198	180	146	233	76,4	20,
VWI/Metier	Oslo - Bergen (Hallingdal)	338	338		163	175	80,0	23
VWI/Metier	Oslo - Bergen (Numedal)	364	364		150	214	92,2	25,
Høyhastighetsringen	Totalt Vestlandsbanen	178	90	88	41	137	48,6	27,
VWI/Metier	Bergen - Stavanger	221	221		12	209	89,0	40,
VWI/Metier	Oslo -Trondheim	366	366		284	82	59,2	16
VWI/Metier	Oslo - Gøteborg	70	70		50	20	13,0	18
VWI/Metier	Oslo - Bergen (Haukeli)	370		370	103	267	143,8	38
VWI/Metier	Haukeli - Stavanger	150		150	22	128	66,1	44
VWI/Metier	Stavanger - Kristiansand	194	194		65	129	37,6	19
VWI/Metier	Kristiansand - Oslo	162	162		69	94	38,5	23
Norsk Bane	Oslo Bergen/Stavanger	628		628	256	372	57,9	9
VWI/Metier	Oslo Bergen/ Stavanger	520	0	520	125	395	209,9	40

Tabellen ovenfor viser nøkkeltall knyttet til lengder og kostnader fra VWI-gruppen /Metier, Høyhastighetsringen og Norsk bane. Høyhastighetsringens strekning omtalt som ”Totalt Bergensbanen” tilsvarer VWI-gruppen/Metiers stekning Oslo-Bergen over Numedal. Høyhastighetsringens ”Total Vestlandsbanen” tilsvarer VWI-gruppen/Metiers stekning Bergen-Stavanger. Norsk Banes Oslo-Bergen/Stavanger tilsvarer VWI-gruppen/Metiers med samme benevning.

Metier har utarbeidet dokumenterbare kostnadsrapporter hvor metode, mengder, lengder, enhetspriser og usikkerheter er angitt i rapport og i kalkylene for alle strekningene.

Høyhastighetsringen har utarbeidet dokumenterbare estimer hvor mengder, lengder og enhetspriser forligger for Bergensbanen og Vestlandsbanen (Bergen-Stavanger via kysten).

Norsk bane har angitt lengder av ulike elementer og det er vist til gjennomsnittskostnader fra andre nordiske prosjekter samt beskrivelser av mulige tillegg.

### Jernbaneverkets vurderinger

Det er avvik mellom kostnadsberegninger knyttet til de ulike gruppene. Hovedårsaken til dette er:

- Beregningsmetodikk og avsetninger til usikkerhet.
- Forskjeller i løsninger, lengder/mengder

### Metode

Metier har beregnet investeringskostnader og kvalitetssikret disse ved hjelp av usikkerhetsanalyse. Dette er en metode Jernbaneverket normalt bruker og som også kreves av Finansdepartementet for å kvalitetssikre store offentlige prosjekter. Ihht til denne metodikken er det gjort bl.a store avsetninger for usikkerhet. Usikkerheten knyttet til dette prosjektet er bl.a knyttet til valg av finansieringsform, til plannivå og videre planprosess og usikkerheter knyttet til framtidig markedssituasjon. Det siste basert bl.a. på siste års kraftige prisutvikling i anleggsektoren. Kostnadene viser en forventet kostnad, (p50), med et usikkerhetsspenn. For strekningen Oslo –

Trondheim er forventet kostnad kr 59,2 mrd med et usikkerhetsspenn på til sammen 16 mrd.(standardavviket).

Høyhastighetsringen har kun deterministiske estimater uten usikkerhetsavsetninger. Det er avsatt en post knyttet til uforutsette kostnader, men estimatet må karakteriseres som deterministisk ettersom det ikke er gjennomført en usikkerhetsanalyse..

Norsk bane har utarbeidet et deterministisk estimat uten usikkerhetsanalyse. Norsk bane mener det ikke er riktig å plusse på store reserver.

Jernbaneverket må legge til grunn de metodiske krav som stilles til store offentlige investeringsprosjekter, og mener at det er riktig å legge til grunn betydelige reserver for usikkerheter knyttet til framtidige prosjekter, jf innledende drøfting av usikkerhet i kap 2.

### Enhetspriser og mengder

Angitte enhetspriser i **Metiers** rapport er valgt på bakgrunn av erfaring med jernbaneprojekt i Norge, Tyskland og fra Sverige. Førstehåndsinformasjon fra Ålandsbanen er anvendt.

Jernbaneverket har hatt en gjennomgang med prosjektene Botniabanen og Ådalsbanen i Sverige. De svenske prosjektene er ikke direkte sammenlignbare med de norske. Eksempelvis er ikke stasjoner og kraftforsyning inkludert. De svenske prosjektene har mindre tunneler, mindre tunnelverrsnitt, mindre avsatt til tunneletting og normal ballast i tunnelene. Kryssingssporene er også kortere.

Ved siden av ulike karakteristika ved de norske og svenske banene, er de reelle forskjellene knyttet til usikkerhetsavsetningen og at de svenske banene er kontrahert i en periode med lavere press i entreprenør-markedet.. Metier har også høyere priser for jernbaneteknikk. For øvrig avviker ikke enhetsprisene i Metiers rapport i særlig grad fra de to svenske prosjektene.

**Høyhastighetsringen AS** har enhetspriser som ikke avviker vesentlig fra Metiers. Enhetsprisene ligger innenfor angitte usikkerheter i Metiers analyse.

**Norsk bane AS** har anvendt erfaringskostnader fra andre skandinaviske prosjekter. Jernbaneverket mener basert på erfaringer også med de svenske banestrekningene at man ikke direkte kan sammenligne uten å ta hensyn til prosjektspesifikke forhold knyttet til markedssituasjon, karakteristika ved anlegget og metode for beregning av kostnader. Jfr ovennevnte vurdering mener Jernbaneverket at Norsk Banes estimater er for lave.

Det er en grunnleggende svakhet ved kostnadsestimatene til Høyhastighetsringen AS og Norsk Bane AS at usikkerheter ikke hensyntas.

### Nærmere om strekningene Bergensbanen og Bergen-Stavanger via kysten.

For strekningen Oslo-Bergen via Numedal har Høyhastighetsringen beregnet kostandene til 76 mrd NOK og Metier/VWI-gruppen til 92 mrd NOK. Forskjellene i kostnadsnivå er relatert til ulikheter ved løsninger og dermed lengder og mengder. Avsetninger knyttet til usikkerheter, entreprenør og byggeherrekostnader er større i Metiers analyse.

Jernbaneverket mener at nivå på kostnadene for strekningene Oslo-Bergen innenfor et spenn fra 92 mrd til 120 mrd kr er realistisk, men det er også muligheter for at kostanden kan komme ned mot Høyhastighetsringens estimat.

Avviket mellom beregninger knyttet til Vestlandbanen og Metiers beregning av strekningen Bergen–Stavanger er større. Dette skyldes de samme forhold som Bergensbanen. Det er særlig avvikende syn på tunnallengder.

Jernbaneverket mener at løsningen for strekningen Bergen – Stavanger er svært usikker på dette plannivået. Kostnadene knyttet til tunnel under Boknafjorden har større usikkerheter knyttet til seg enn øvrige strekninger. Gitt de løsninger som VWI- har angitt, mener Jernbaneverket at dette kostnadsnivået er et riktig utgangspunkt, men det foreligger potensial for optimaliseringer.

### **3.6 Samfunnsøkonomisk analyse**

#### **Resultater**

VWI-gruppen har etter tysk metodikk beskrevet i "Federal Transport Infrastructure Plan 2003." fra Federal Ministry of Transport, Building and Housing beregnet samfunnsøkonomisk nytte for Oslo-Trondheim og Oslo-Gøteborg. Disse strekningene har vist seg samfunnsøkonomisk lønnsomme ved bruk av denne metodikken Beregningene er justert for norske verdier på noen av inngangsparametrene.

Det ble i perioden for den åpne høringen påvist regnefeil knyttet til beregninger av regionale effekter. Oppdaterte beregninger viser nytte/kostnad for Oslo-Trondheim på 1,13 og Oslo-Gøteborg på 1,09.

Jernbaneverket viser til at det er flere forhold ved tysk metodikk som ikke er basert på omforent metode for samfunnsøkonomiske analyser i norske fagmiljøer. Etter Jernbaneverkets beregninger er tiltakene ikke lønnsomme. Forskjellene er nærmere beskrevet nedenfor. Jernbaneverket er imidlertid åpne for at den metode som legges til grunn for jernbaneinvesteringer i Norge ikke er tilpasset analyser av infrastrukturprosjekter av en slik størrelse og som vil gi omfattende strukturelle endringer av samferdselsinfrastrukturen som det er snakk om i dette tilfelle. Dersom det etter nærmere analyser er ønskelig å gå videre med noen konsepter, er det naturlig å vurdere om den norske metoden for samfunnsøkonomiske analyser fanger opp alle vesentlige virkninger. Dette kan være aktuelt å ta opp i forkant av en eventuell KS1 prosess.

#### **Generelt**

VWIs metode skiller seg fra Jernbaneverkets ordinære metode for samfunnsøkonomiske analyser både i prinsipielt utgangspunkt, på hvilke elementer som inkluderes i analysen og på hvordan enkeltelementer verdsettes.

Jernbaneverkets metodikk tar som utgangspunkt at nytte og kostnader reflekteres i priser i markedet. Fra dette utgangspunktet korrigeres det for virkninger som ikke reflekteres i slike priser. Dette gjøres dels ved å trekke inn endringer i konsumentoverskuddet<sup>1</sup>, og dels gjennom å

---

<sup>1</sup> Konsumentoverskuddet er differensen mellom konsumentenes betalingsvilje og den prisen de faktisk betaler.

verdsette virkninger som ikke prissettes i markedet (miljøkostnader, ulykkeskostnader, drift og vedlikehold av infrastrukturen). VWI tar ikke utgangspunkt i markedet, men i direkte verdsetting av de enkelte virkningene av tiltaket.

### Nytte- og kostnadselementer

Trafikantnyttan for eksisterende togtrafikanter beregnes på samme måte av VWI som av JBV. Derimot er det store forskjeller i metodikken for beregning av trafikantnytte for overførte og nye trafikanter. I JBV's metodikk forutsettes nye trafikanters nytte reflektert i summen av endringer i billettinntekter og konsumentoverskudd. Det første leddet inngår i nytte for operatøren, mens det andre inngår i trafikantnyttan og beregnes via den såkalte "rule of the half"<sup>2</sup>. Den beregnede nytten reflekterer alle elementene som påvirker reiseadferden, herunder reisetid, kjørekostnader, billett-kostnader og komfort.

Investeringskostnadene er hos JBV fastsatt til forventningsverdi, mens de hos VWI er tillagt 20% i usikkerhet. En motsats til dette er at kalkulasjonsrenten hos VWI er uten risikopremie. VWI opererer dermed med en kalkulasjonsrente på 2,5%, mot 4,5% hos JBV.

### Oppsummering

Ulikheter i metodikk er oppsummert i tabellen nedenfor.

Utgangspunkt	Fysiske størrelser Verdsetting av konkrete fysiske endringer	Marked som reflekterer samfunnets verdsetting Korreksjon av imperfeksjoner i markedet
Kalkulasjonsrente	Uten risikopremie	Med risikopremie
Trafikantnytte	Beregnes direkte gjennom endringer i kostnadselementer for overførte trafikanter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kjørekostnader</li> <li>• Tidskostnader (inkl. ventetid)</li> </ul> Reflekterer ikke endringer i andre elementer (f.eks. komfort) ved bytte av transportmiddel Beregnes for eksisterende og overførte trafikanter. Nyttan for nyskapt trafikk reflekteres i påslag på 10%	Beregnes indirekte via: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betaling til operatør</li> <li>• Konsumentoverskudd</li> </ul> Betaling til operatør inngår i operatørnyttan (se nedenfor)  Konsumentoverskuddet reflekterer differansen mellom konsumentenes samlede betalingsvilje og hva de faktisk betaler. Inkluderer i prinsippet verdien av alle tilbudselementer.  Trafikantnyttan beregnes som endring i

<sup>2</sup> Tilnærmingen er basert på at noen av trafikantene var svært nær ved å velge toget før forbedringen av togtilbudet. Disse får nesten samme nytteøkning som de eksisterende togtrafikanter. I motsatt ende er det noen som så vidt velger toget etter tiltaket. Disse oppnår nesten ingen nytteøkning. Gjennomsnittet for alle togtrafikanter forutsettes da å ligge midt mellom disse ytterlighetene.

		konsumentoverskuddet, der eksisterende reisende godskrives verdien av hele tilbudsforbedringen (f.eks. kortere reisetid) og nye reisende (overførte og nyskapte) med halve forbedringen.
Operatørnytte	Bare kostnader beregnes	Inntekter og kostnader beregnes. Endringer i inntektene reflekterer realøkonomisk deler av endringene i trafikantnytt (se ovenfor)
Offentlig nytte	Investering infrastruktur Vedlikehold infrastruktur (vei inngår i sparte kjørekostnader, se ovenfor)	Investering infrastruktur Vedlikehold infrastruktur Endringer i offentlig kjøp Endringer i offentlige avgifter
Samfunnet for øvrig	Ulykkeskostnader Luftforurensing (satser for klimautslipp langt over børspris )  Egen verdsetting av <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sysselsetting</li> <li>• Internasjonale relasjoner</li> <li>• Bedre forbindelser til knutepunkter (havner, flyplasser)</li> </ul>	Ulykkeskostnader Luftforurensing (satser for klimautslipp på nivå med børspris 2008/2009) Støyred. ved overført trafikk  Ingen verdsetting av sysselsettingseffekter (forutsetter full sysselsetting) Verdi av int. relasjoner og forbindelser til knutepunkter forutsettes reflektert i trafikantnytte og operatørnytte  Skattefinansieringskostnad

### **3.7 Øvrige samfunnmessige effekter**

De analysene som nå er gjennomført er på et overordnet nivå. Flere forhold knyttet til etablering av høyhastighetstilbud er i liten grad drøftet i analysene. Dette gjelder effekter for flytrafikk og behovet for annen transportinfrastruktur for øvrig.

Miljø og klimaeffekter er også i liten grad vurdert, bortsett fra beregninger av redusert CO2 utslipp. Regjeringen har som mål å redusere klimagassutslipp fra transportsektoren med mellom 2,5 og 4 mill tonn CO2 i forhold til prognostisert nivå i 2020. Bygging av høyhastighetsbaner kan bidra med en årlig reduksjon på mellom 0.1-0.5 mill tonn avhengig av hvor mange strekninger som bygges ut. En etablering av et høyhastighetstilbud med stasjoner i tett tilknytning til bysentra, vil få langsiktige effekter for byutvikling og derigjennom lokalisering av boliger, næring og arbeidsplasser med konsekvenser for lokal transport. Dette kan også påvirke klimautslipp, men er ikke vurdert i foreliggende studier.

Jernbaneanverket vurderer det slik at høyhastighetstog først og fremst vil være et svært effektivt og kapasitetssterkt transportsystem som for all framtid kan drives med ren fornybar energi og være et bidrag med tilnærmet null utslipp av klimagasser.

Regionale virkninger er som nevnt under vurdering av samfunnsøkonomi ikke en verdsatt effekt i et samfunn med full sysselsetting. Regionale effekter vil imidlertid være viktig å få belyst, herunder kan regionale tyngdepunkt flyttes, virkninger for innovasjon og enkeltbransjer (jf bl.a framveksten av en norsk oljeindustri som følge av utbyggingene i Nordsjøen) bør vurderes osv.



## 4. OPPSUMMERING OG VIDERE ARBEID

Jernbaneverkets vurdering er at høyhastighetstog i Norge kan være interessant, og at videre utredninger er nødvendig for å avklare ambisjon og den langsiktige strategien for langdistanse persontransport på bane. Dersom jernbanens konkurransekraft skal styrkes i et langsiktig perspektiv, må etter Jernbaneverkets vurdering kvaliteten i tilbudet vesentlig opp. Jernbanens konkurransefortrinn som transportmiddel må utnyttes, spesielt hastighet og kapasitet. Hva som er optimalt mht hastighetsstandard og marked er viktig å arbeide videre med å avklare.

Det er gjennomført et omfattende arbeid for å vurdere høyhastighetstog i Norge. Både det arbeidet som er utført av VWI-gruppen og andre planer og ideer har gitt et vesentlig bedre kunnskapsgrunnlag enn tidligere. Jernbaneverket vil allikevel fastslå at det er langt fram til en har etablert et konkret plangrunnlag, og at det fortsatt vil være behov for utredninger på et overordnet og strategisk nivå før en kan anbefale og konkludere.

Med utgangspunkt i gjennomgangen foran vil Jernbaneverket oppsummere:

- Det er nødvendig å forankre prosess og retning i et videre arbeid med beslutninger i Stortinget
- Det er stort sett enighet mellom VWI-gruppen, Høyhastighetsringen og Norsk bane om hvilket trafikkpotensiale som ligger i endepunktstrafikken på strekningene
- Forslaget til Høyhastighetsringen og Norske bane ser ut til å ha en overvurdering av overføringspotensialet av biltrafikk til høyhastighetstog
- Kostnadene VWI legger til grunn er fornuftige på dette planstadium – det er helt nødvendig å foreta en usikkerhetsanalyse knyttet til kostandsestimater. Verken Norsk bane eller Høyhastighetsringen har gjennomført slike analyser
- Alt materiale er foreløpig svakt på inngrepskonsekvenser – dette skyldes først og fremst et overordnet utredningsnivå
- Vi har ennå for liten kunnskap om utfordringene knyttet til svært lange stignings/fall strekninger Geilo – Bergen
- Stor usikkerhet om konseptene til Høyhastighetsringen og Norsk bane er gjennomførbare med hensyn til punktlighet og kapasitet for ulike togslag på samme bane
- Usikkerhet om VWI-gruppens driftskonsept gir tilstrekkelig kapasitet i et langsiktig perspektiv (enkeltsporet høyhastighetsbane)
- Strekningen Stavanger – Bergen, både langs kysten og via Røldal peker seg ut som særdeles krevende teknisk og med svært høye kostander
- Som tiltak rettet mot reduksjon av dagens klimagassutslipp, er høyhastighet ikke av vesentlig betydning
- Det er behov for å vurdere virkninger nærmere, også metode for nytte/kostberegninger

Som det framgår av punktene er det fortsatt mange usikkerheter som gir behov for videre overordnet utredningsarbeid. Etersom mange av de faglige utfordringene også sammenfaller med internasjonale erfaringer, er det viktig å utvikle samarbeid på visse områder. Det naturlig for Jernbaneverket å ha løpende dialog med Banverket i Sverige, og også følge det internasjonale arbeidet knyttet til utviklingen av høyhastighetskonsepter i regi av UIC. Flere prosjekter skal gjennomføres i 2008 og 2009, blant annet

- High speed freight
- High speed contribution to sustainable mobility
- Economic and financial analysis (sammenligning av ulike nytte/kostmetoder)

Disse temaene er relevante for å belyse muligheter og effekter av høyhastighetstog også i Norge. Spesielt nyttig kan det være å følge arbeide med metodeutvikling i forhold til nytte/kostberegninger. Dette arbeidet kan være avklarende i forhold til den metodediskusjonen som vi har hatt i utredningsarbeidet.

Jernbaneverket mener også et det viktig å vurdere noe nærmere forhold som kan være helt avgjørende for realismen og gjennomførbarheten for høyhastighetstog til Vestlandet. Det ene er om svært lange fall og stigninger på strekningen Bergen – Geilo, og spesielle forhold knyttet til vinterdrift.

Alternativene vestover har store andeler med tunneler, og alternativene mellom Bergen og Stavanger enten via kysten eller via Røldal krever løsninger knyttet til fjordkryssinger det er få erfaringer med både nasjonalt og internasjonalt. Jernbaneverket mener derfor at disse trasealternativene krever vesentlig grundigere vurderinger og analyser før det kan fastslås at dette er realistisk gjennomførbare prosjekter.

Dersom det etter nærmere analyser er ønskelig å gå videre med noen konsepter, er det naturlig å vurdere om den norske metoden for samfunnsøkonomiske analyser fanger opp alle vesentlige virkninger og sammenlignet med analyser som gjøres i andre land, jf nevnte UIC-prosjekt. Dette kan være aktuelt å arbeide videre med i forkant av en eventuell KS1 prosess.

Foreliggende utredningsarbeid er et første steg i en prosess mot å avklare hva som kan være mulige mål for langdistanse persontransport på bane i Norge. På bakgrunn av målsettingene kan eventuelle konkrete prosjekter utformes. Når det er grunnlag for å velge ut en korridor som første prioritet, må det startes et utredningsarbeid som blant annet må inneholde en konseptvalgutredning(KVU) som grunnlag for en KS1 prosess.

Det er nødvendig for den langsiktige og helhetlige investeringsstrategien for jernbanenettet å avklare hva slags langdistanse passasjer tilbud på bane det skal være i Norge. Dette må ha et perspektiv utover planperioden. Jernbaneverket vil tilrå at en slik strategisk avklaring skjer i forbindelse med Stortingets behandling av NTP 2010-2019. Som grunnlag for en slik behandling og avklaring vil Jernbaneverket anbefale følgende aktiviteter i 2008:

- Konseptanalyse – en nærmere avklaring av gjennomførbarheten av blandet trafikk på eksisterende og planlagt bane ut av Oslo, en avklaring av om det på lang sikt gir tilstrekkelig kapasitet og sikkerhet med enkeltspor med kryssingsspor og hvordan en ny høyhastighetsbane kan kombineres med eksisterende bane og fungere som dobbeltspor på fjernstrekningene.
- Marked – Utarbeidelse av prognose for langdistanse persontrafikk 2040 med utgangspunkt i en videreføring av dagens strategi for jernbaneinvesteringer. Forventede tiltak knyttet til reduksjon av klimautslipp må inngå.

- Effekter av jernbaneutbygging i utbyggings- og driftsfase som grunnlag for nytte-kostanalyser

Jernbaneverket vil i det videre arbeidet legge opp til en åpen og inkluderende prosess der relevante aktører involveres i utredningsarbeidet. Utredningsarbeidet knyttet til høyhastighetstog vil kunne bli omfattende og krevende, både med hensyn til kompetanse og ressurser. I innværende NTP er det ikke fastlagt mål og visjoner for langdistanse passasjertrafikk på bane. Jernbaneverket mener det er viktig å fastlegge en ambisjon for denne trafikken, og ønsker å legge til rette for at en slik ambisjon kan vedtas under behandlingen av NTP i 2009.