

2 Vestlandsbanen over Haukeli – grunnlag, konsept og viktige verknader

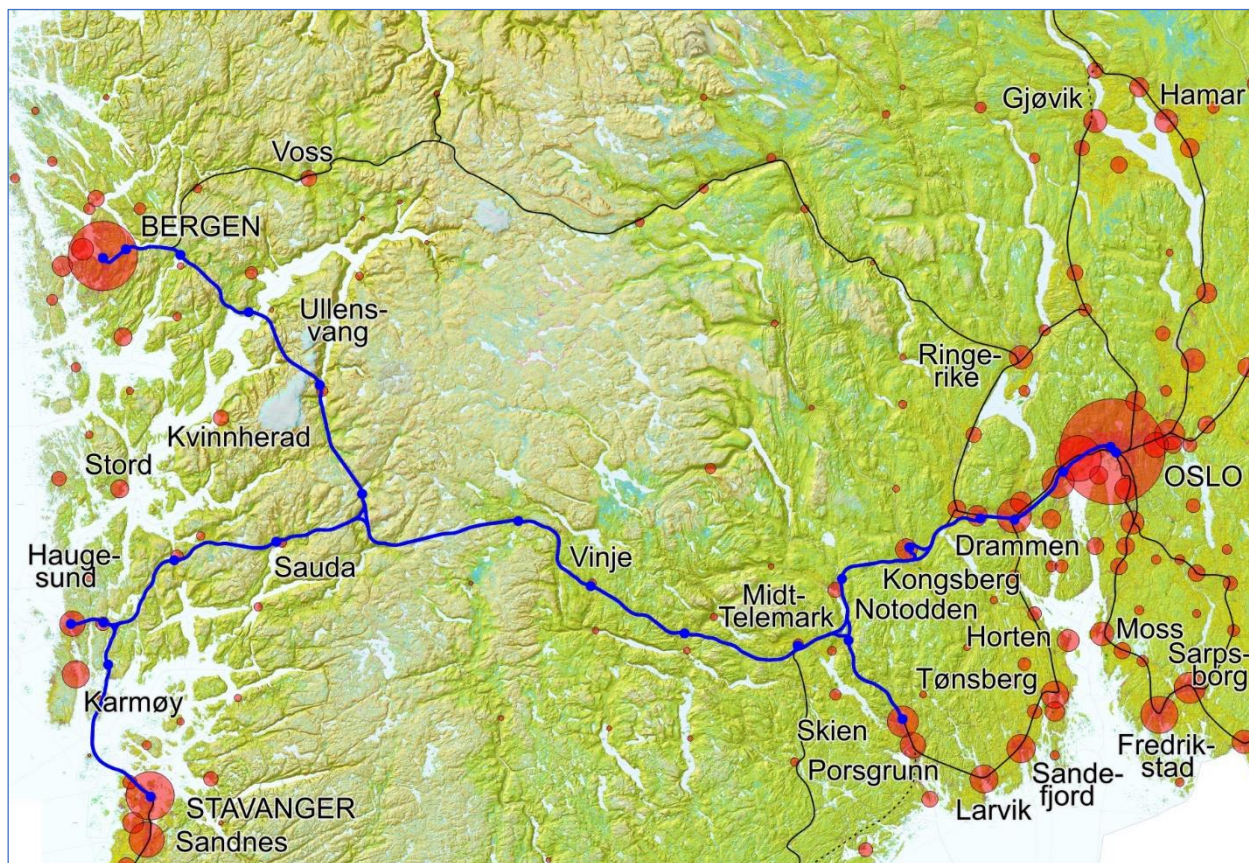
Denne kommenterte resultatrapporten for Vestlandsbanen over Haukeli inneheld viktige resultat frå utgreiingsarbeidet som Deutsche Bahn International gjennomførte mellom 2008 og 2012 på oppdrag frå Norsk Bane AS. I mellomtida har det gått ein del år, og mange av kalkylane og analysane har behov for justeringar. Dette vil bli kommentert i detalj ved dei einskilde resultatata, sjå kapittel 4.

Ein presentasjon av ulike utgreiingsresultat, til dømes trafikkprognosar og økonomiske analysar, vil likevel lett kunne bli vanskeleg å forstå om ein ikkje har tilgang på grunnleggjande informasjon om tenkinga bak prosjektet, om måtar å løyse ulike utfordringar på og om viktige verknader av den planlagde investeringa. Slik informasjon er samla i dette kapitlet.

2.1 Kva er Vestlandsbanen?

Vestlandsbanen over Haukeli er eit planlagt, dobbeltspora høgfarths-banenettverk for langdistanse-, regional- og godstrafikk, forma som ein dobbel Y. Sett frå Bergen, går tilrådd trasé via Hardanger mot ei forgreining nær Røldal. Der fører ei linje mot Haugesund og Stavanger, og ei anna via ein 29 km lang tunnel under Haukelifjellet mot Austlandet.

Mellom Bø og Notodden i Telemark er det planlagt ei anna forgreining, med éi linje mot Kongsberg, Drammen og Oslo, og ei anna mot Grenland, med samband vidare mot Vestfold og Sørlandet. Både nettverksløyninga og fleirbrukskonseptet for langdistanse-, regional og godstrafikk medverkar til maksimal effekt for jernbanen og samfunnet ved eit minimum av investeringar.



Illustrasjon 2-1: Vestlandsbanen over Haukeli (i blått) er eit planlagt høgfarths-nettverk med mange stasjonar (blå sirkular) og fleire tilknytingspunkt til andre, eksisterande eller planlagde jernbaner (i svart, heiltrekt eller stipla). Storleiken til dei raude sirklane er proporsjonal til folketalet i kommunane.

Vestlandsbanen vil ha om lag halvparten så sterke stigningar som i det norske banenettet elles. I kombinasjon med dobbeltspora traséar vil ein slik leggje grunnlaget for ein heilt ny kvalitet, fart og kapasitet i godstogtrafikken.

Fartsgrensene ligg dei fleste stadene på 270–300 km/t. Det opnar for reisetider på til dømes 2:25 timar Oslo–Bergen og Oslo–Stavanger, 1:25 timar Bergen–Stavanger, 2:10 timar Oslo–Haugesund og 58 minutt Oslo–Skien, inkludert ei rekkje opphald på stasjonar langs banen, etter eit skiftande, men regelmessig mønster. Det er planlagt i alt 31 stasjonar mellom (og inkludert) Oslo, Skien, Bergen, Haugesund og Stavanger, og raske, hyppige avgangar frå alle, til gunstige prisar. 17 av desse stasjonane finst ikkje i dag.

Med Vestlandsbanen vil ein binde saman store delar av Hordaland og Rogaland, mellom anna med gjennomgåande tog mellom Voss (på Bergensbanen) og Egersund (på Jær-/Sørlandsbanen). Samstundes vil ein knyte Vestlandet til dei mest folkerike område på Austlandet og byggje framifrå samband i og mellom Telemark, Vestfold, nedre Buskerud og delar av Agder i kombinasjon med andre investeringar. Vestlandsbanen sine delstrekningar Oslo–Bø og Oslo–Skien vil til dømes utgjere nær halvparten av strekninga til Kristiansand, og 15 minutt kortare reisetid Oslo–Drammen enn i dag vil gagne reisande på mange ulike strekningar.

2.2 Gode grunnar for Haukeli

Tilrådinga om ein trasé via Haukeli er tufta på grundige analyser av ein heil rad med alternativ. Ved ei slik linjeføring vil sambandet mellom Aust- og Vestlandet kunne ha slake stigningar og eit



Bilete 2-1: Vestlandsbanen over Haukeli vil i sin heilskap liggje under tregrensa og ikkje ha delstrekningar på høgfjellet, som til dømes Bergensbanen. I slike område møter ein store utfordringar. Det er til dømes uråd å tryggje toga mot kollisjonar med vilt av di eventuelle gjerder vil kunne snø ned. Biletet viser ei nybygd delstrekning aust for Finse. Her ligg sporet på ei høg fylling. Foto: © Norsk Bane AS.

høgaste banepunkt på berre 649 moh, godt under tregrensa og på eit mykje lågare nivå enn til dømes Bergensbanen ved Finse på 1222 moh. Det vil gjere det mogeleg å køyre godstog med dobbelt så mykje last som på dei mange bratte strekningane i det norske banenettet elles. Med linjeføringa via Haukeli vil ein trygge stabil drift om vinteren, utan høgjellsproblem, og unngå den kraftige auken i køyretid og energibehov som kjenneteiknar baner med sterke stigningar.

Det tyder mellom anna at investeringar i Bergensbanen eller ein trasé i nærleiken ikkje vil vere eit reelt alternativ til Vestlandsbanen. Mellom Voss og Ål har Bergensbanen nær dobbelt så sterke stigningar som norsk og internasjonalt regelverk tillét for moderne baner. Eventuelle omleggingar av Bergensbanen til ein mindre svingete trasé ville berre gjere banen endå brattare eller krevje milelange sløyfer eller spiralar.¹

Det finst heller ikkje andre tilrådelege alternativ for ei kryssing av Langfjella enn via Haukeli. Alle slike linjer ville krevje ein mykje lengre tunnel, vesentleg lengre strekningar med opp mot størst tillaten stigning, eit høgste banepunkt på eit klart høgare nivå (med tilsvarande utfordringar for vinterdrifta) og/eller ein mange mil lengre bane.



Bilete 2-2: Vestlandsbanen sitt høgste banepunkt er planlagt ved Flothyl i Vinje, på motsett side av vatnet, 649 moh. Banepunktet vil ligge like aust for ein 29,3 km lang tunnel under Haukelifjellet. Foto: © Norsk Bane AS.

Vestlandsbanen sin trasé via Haukeli ligg òg såpass langt frå både Bergensbanen og Sørlandsbanen i Agder og Sør-Rogaland at høgfartsbanen knapt vil påverke den viktige oppgåva desse to sambanda har for persontrafikken på regionale distansar. Denne togtrafikken er fleire gongar større enn trafikken desse sambanda har mellom endepunkta. Vestlandsbanen vil tvert imot medverke til ein trafikkauke på desse to sambanda av di Bergens- og Sørlandsbanen vil bli del

¹ Mellom Voss stasjon (56 moh.) og vestportalen til Finsetunnelen (1181 moh.) er det til dømes ein høgdeskilnad på 1125 meter. Ved maks. 1,25 % stigning måtte ein ny eller omlagd bane bli minst 90 km lang. Luftlinjedistansen er på 48 km, og eksisterande trasé på 68 km.

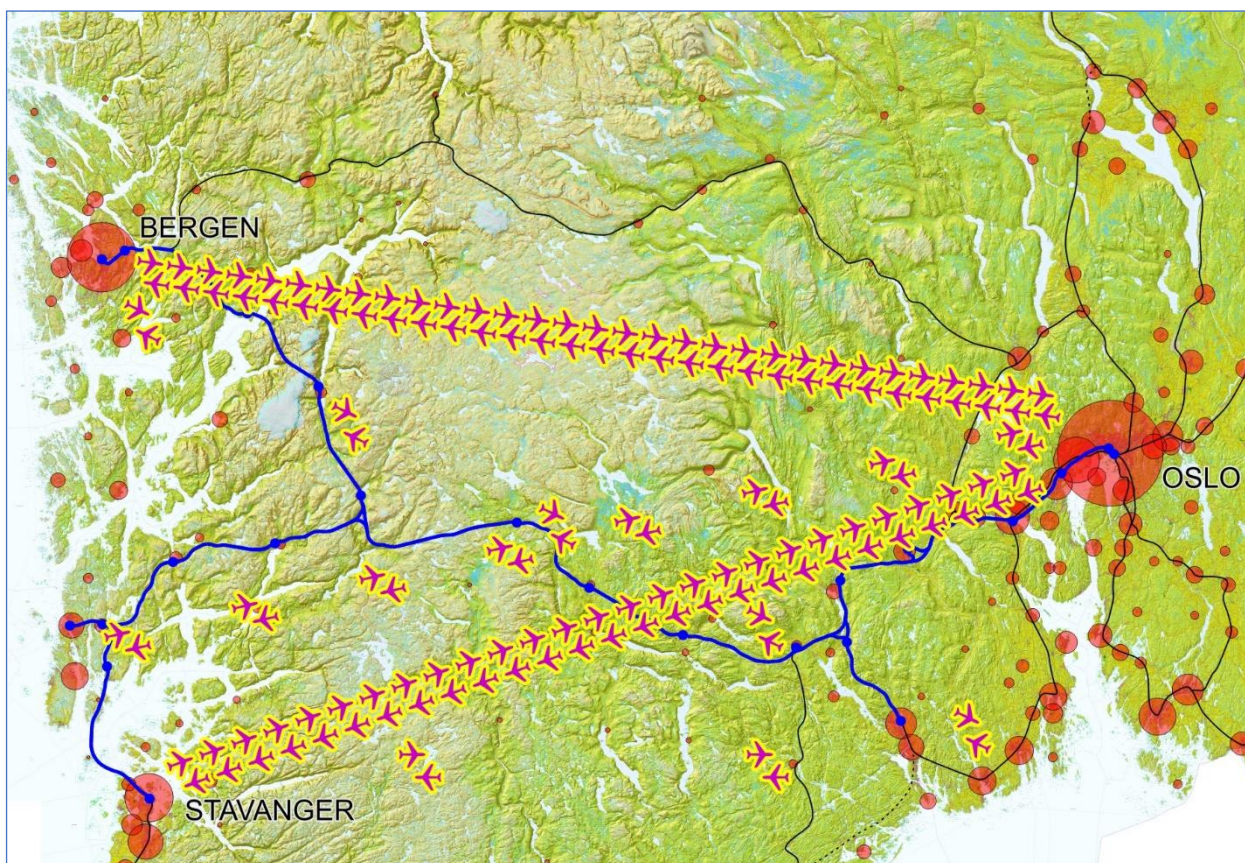
av eit større nettverk og kan bli brukte til reiser i fleire retningar, som Geilo –Haugesund eller Arendal –Odda. I tillegg kjem vinstane som følgje av raske samband Oslo –Bø og Oslo –Skien.

Vidare vil Vestlandsbanen Oslo –Stavanger bli 157 km kortare enn Sørlandsbanen via Kristiansand i dag (431 km mot 588 km), og minst 90 km kortare enn ein ny, kystnær trasé. På Vestlandsbanen vil det difor bli mykje enklare enn via Kristiansand å tilby både hyppige avgangar frå alle stasjonane og konkurransedyktige reisetider i høve til fly Oslo –Stavanger.

Vestlandsbanen vil slik òg styrkje ein ny, kystnær Sørlandsbane: ein kan innrette togtilbodet via Kristiansand primært til trafikken mellom byane og tettstadene langs Sørlandskysten og køyre dei snøggaste toga Oslo –Stavanger via Haukeli. Alternativt måtte ein akseptere ventetider på ein ny kystnær Sørlandsbane når persontog med svært få stasjonsopphald skulle køyre forbi andre persontog med mange fleire stasjonsopphald.

2.3 Eit formidabelt trafikspotensial

Med Vestlandsbanen vil ein realisere attraktive alternativ til både fly-, bil- og trailertrafikken på fleire sterkt trafikkerte strekningar. Det gjeld særleg for flytrafikken, som er svært stor, òg i internasjonal samanlikning. I 2019 var Oslo –Bergen (og Oslo –Trondheim) til dømes blant dei 10 mest trafikksterke flyrutene i verda der bakkedistansen er mindre enn 500 km.² Og Oslo –Stavanger og Oslo –Haugesund hadde til saman endå litt fleire reisande.



Illustrasjon 2-2: Vestlandsbanen er planlagt i eit område med svært mykje flytrafikk. Kartet viser kor mange fly det var på dei ulike sambanda på kvardagar i 2019. I tillegg reiste fleire tusen personar per dag mellom Bergen og Stavanger og på andre, delvis relevante flysamband.

² Sjå https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_busiest_passenger_air_routes. Dei fleste flysambanda med større trafikk enn Oslo –Bergen og Oslo –Trondheim er anten lengre enn 500 km på bakken eller går over hav. Jeju er til dømes ei øy som ligg om lag 100 km frå kysten av Sør-Korea.

På kvardagar gjekk det faktisk 80 fly per dag i kvar retning mellom Bergen, Haugesund og Stavanger i vest og Oslo og Sandefjord i aust, med til saman 4,4 millionar flyreisande per år, eller over 12 000 per dag i årsgjennomsnittet. Til samanlikning var det 940 000 flyreisande, altså om lag ein femdel, mellom Paris og Lyon i 1980, året før høgfartsbanen mellom dei to franske millionbyane stod ferdig.

I 2019 reiste dessutan fleire tusen personar per dag med fly mellom Bergen og Stavanger og på ein del andre, delvis relevante flysamband, sjå tabellen nedanfor. Dei fleste av alle desse flyreisande vil vere tente med å velje toget i staden, særleg når turen på Vestlandsbanen vil ta mindre enn 2½ time, reisa blir svært komfortabel og billettprisane på om lag same nivå som med tog i Noreg elles. Ved eit slikt togtilbod taler internasjonale røynsler for ei deling av marknaden mellom tog og fly på 80 : 20 eller betre i favør av toget.³

Flysamband	Reisande i 2019	Reisande per dag
Oslo–Bergen	2.004.018	5.490
Oslo–Stavanger	1.681.389	4.607
Oslo–Haugesund	473.151	1.296
Bergen–Sandefjord	158.653	435
Stavanger–Sandefjord	79.758	219
Bergen–Stavanger	578.172	1.584
Sum	4.975.141	13.631
Oslo–Kristiansand	510.077	1.397
Bergen–Kristiansand	149.702	410
Oslo–Stord	38.443	105
Sum	698.222	1.913
Sum alle	5.673.363	15.543

Tabell 2-1: Talet på flyreisande⁴ på samband der ein vil realisere gode alternativ med Vestlandsbanen.

I tillegg kjem titusenar som reiste med bil på lengre og kortare distansar. Dei vil ofte kome raskare fram med toga på Vestlandsbanen, som vil køyre 170–180 km i timen i gjennomsnittet. For mange er det likevel minst like viktig at toga går ofte og det ikkje er langt til næraste stasjon. Slikt er ikkje enkelt å få til.

Men avstandane mellom endepunkta til Vestlandsbanen er så korte og sambandet planlagt for så høg fart (270–300 km/t) at ein vil kunne reise raskare enn med fly, sjølv om toga stoggar ganske ofte undervegs. Det vil til dømes ikkje ta meir enn 1:48 timar å køyre den 431 km lange distansen Oslo–Stavanger nonstopp. Då kan toga bruke om lag 40 minutt ekstra til å stoppe på stasjonar langs banen, og likevel vere framme på under 2½ time, som er ei viktig grense for eit reelt alternativ til fly. Liknande gjeld for Oslo–Bergen (411 km) og Oslo–Haugesund (384 km).

Kvart opphald på ein stasjon aukar reisetida med 4–5 minutt, irekna nedbremsing og ny akselesasjon. På sambanda mellom Aust- og Vestlandet vil ein altså ha tid til om lag 8–10 stasjonsopphald innanfor ei reisetid på knapt 2½ time. Men Vestlandsbanen er planlagt med rundt dobbelt så mange stasjonar. Korleis kan det bli mogeleg?

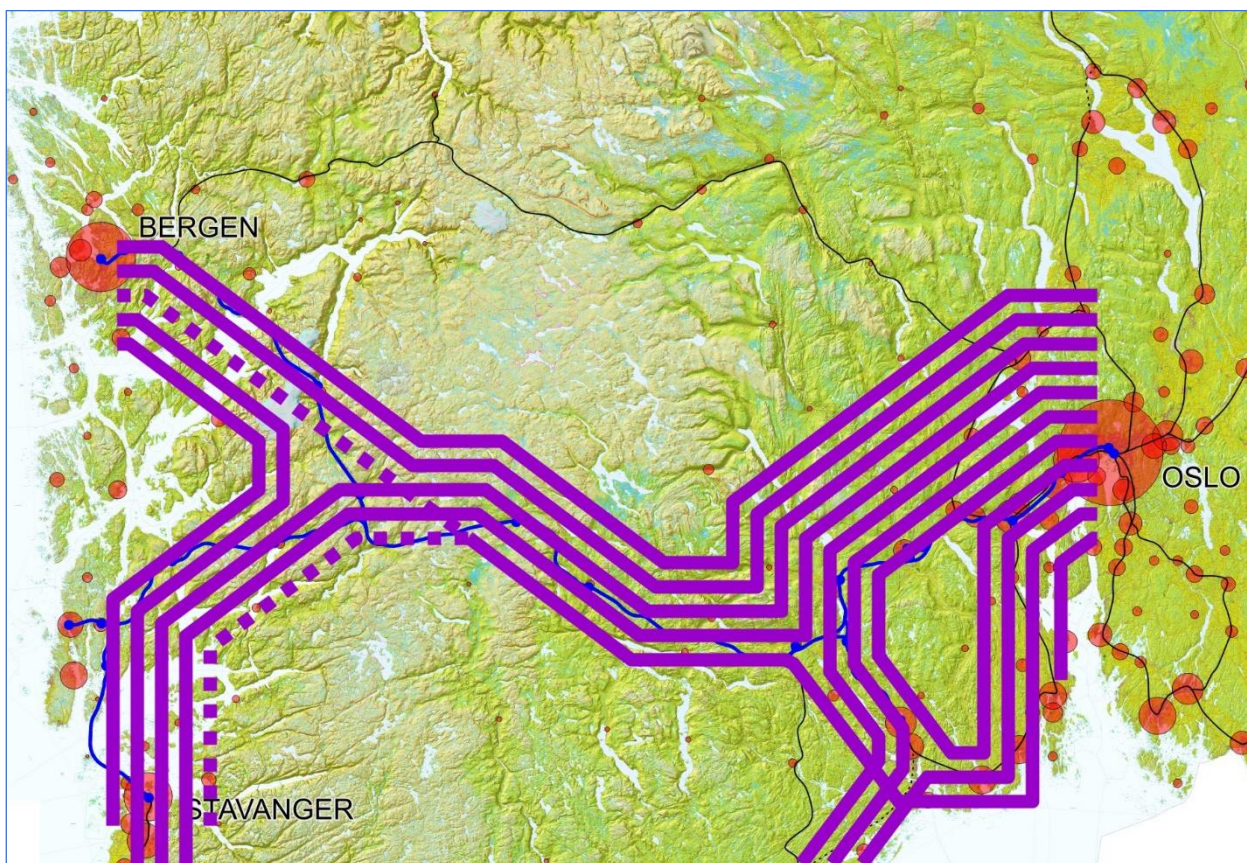
³ Sjå UIC, 2018. «High speed rail, fast track to sustainable mobility», s. 17, https://uic.org/IMG/pdf/uic_high_speed_2018_ph08_web.pdf.

⁴ Sjå Statistisk sentralbyrå, statistikkbanken, tabell 08510, <https://www.ssb.no/statbank/table/08510>.

2.4 Fleirbrukskonseptet

Ein viktig del av forklaringa er at Vestlandsbanen ikkje er ei linje, men eit nettverk. Frå Bergen er det til dømes planlagt to persontog i timen til Oslo (like ofte som flya gjekk i 2019), to tog i timen til Stavanger og eitt tog annankvar time til Skien og vidare mot Vestfold. Fram til forgreininga sør for Røldal vil det altså gå meir enn fire tog per time og retning. Då kan toga passere om lag annankvar stasjon utan opphald og likevel tilby minst to avgangar per time og retning mellom stasjonane Bergen og både Tysse, Kvam/Jondal og Odda, etter eit skiftande, men regelmessig mønster.

Det same konseptet vil gje alle stasjonane på nordsida av Boknafjorden minst to avgangar per time og retning til og frå Stavanger, sidan strekninga i Nord-Rogaland vil bli nytta av tog til og frå både Bergen, Oslo og Skien. Kongsberg og Notodden vil jamvel få tre avgangar per time og retning til og frå Oslo. Der vil avgangar mellom Oslo og Grenland/Sørlandet kome i tillegg til avgangane til og frå øvre Telemark og Vestlandet.



Illustrasjon 2-3: Det er planlagt mange tog på Vestlandsbanen. Kvar heiltrekt linje viser éin avgang per time og retning. Stipla linjer viser éin avgang annankvar time. Éin avgang per time tyder gjennomsnittleg 16 avgangar per dag innanfor ein periode på 18 timar. Det inneber at toga går med éin times mellomrom mesteparten av dagen, men ikkje fullt så ofte seint på kvelden på kvardagar, på ettermiddag/kveld på laurdagar og om morgonen på søndagar. Illustrasjonen inkluderer òg sannsynlege togavgangar ved realisering av ein gjennomgåande, moderne bane i Vestfold og av ein ny, kystnær Sørlandsbane.

Det er altså kombinasjonen av høg fart, etter måten korte distansar og nettverkløysinga som danner grunnlaget for det vi kallar for fleirbrukskonseptet: raske og hyppige avgangar, ikkje berre mellom endepunkta, men frå alle stasjonane langs Vestlandsbanen, for reisande på både lange og kortare distansar. Som alle vil kunne ta dei same toga. Som ikkje må bruke egne regionaltog når dei skal til eller frå stasjonar utanfor byane. Og som slik òg vil medverke til høgare

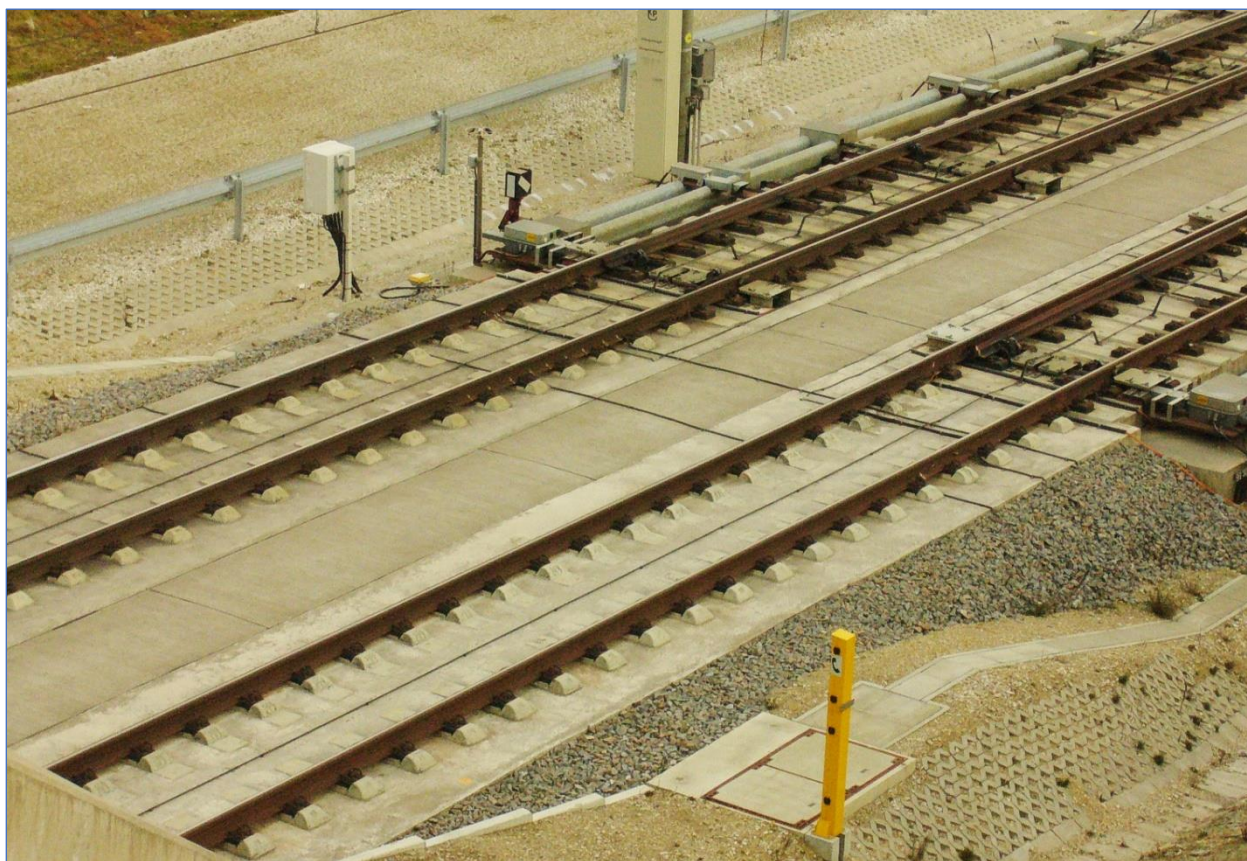
setebelegg i langdistansetoga. Det er svært viktig for låge kostnader til togdrifta – og for utviklinga av regionane som høgfallsbanen vil gå igjennom.

For med Vestlandsbanen og det planlagde, finmaska togtilbodet vil store område bli langt betre tilgjengelege enn dei er i dag. Private og offentlege verksemdar vil få fleire alternativ når dei skal finne høvelege lokalitetar for nye arbeidsplassar. Ungdom under utdanning vil lettare kunne bli buande på heimstaden. Reduserte kostnader for næringslivet, både til person- og godstransport (sjå neste kapittel), vil gje grunnlag for auka verdiskaping og ny aktivitet. Mange vil få meir å velje i arbeid og fritid.

For jernbanen tyder det fleire reisande, betre bruk av kapasiteten til toga og grunnlag for fleire avgangar og stasjonar enn ein elles ville hatt. Fleirbrukskonseptet medverkar altså på fleire ulike måtar til størst mogeleg samfunnsnytte for investeringane.

2.5 Godsfrakt

Vestlandsbanen vil gje godsfrakt med tog ein ny kvalitet, kapasitet og konkurransekraft. Godstoga vil kunne køyre på nybygde, dobbeltspora høgfallsbaner med stabile spor (sjå biletet nedanfor) på solide fundament, med gjerde på begge sider, utan planovergangar og i god avstand frå område som er utsette for flaum og ras. Det vil tryggje ein regularitet og transportkvalitet som til no er ukjent for godstog i Noreg.



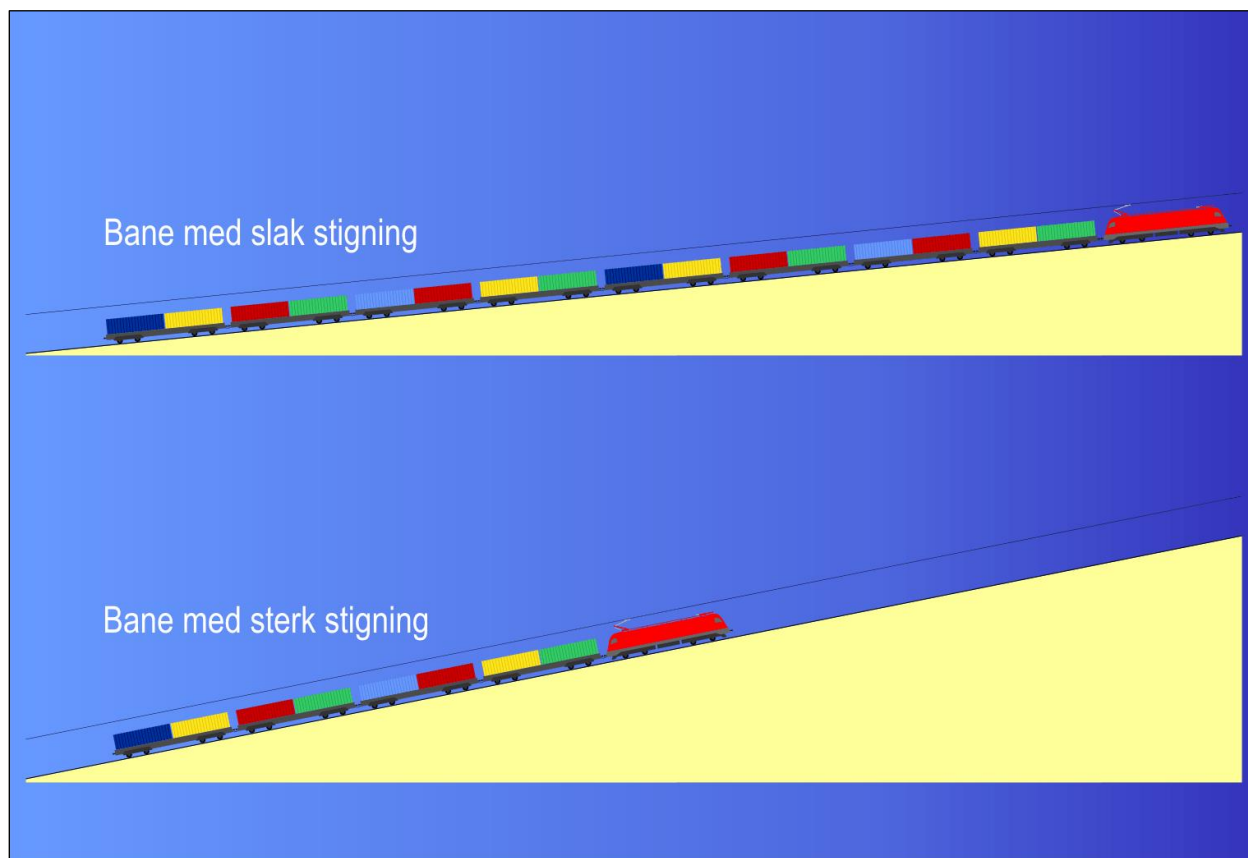
Bilete 2-3: På moderne baner for gods- og persontog ligg skinnene til vanleg ikkje på sviller i pukk, men på eit lag betong. Ein slik bane treng knapt vedlikehald og kan difor bli brukt av tog til alle tider av døgeret. Spora ligg langt meir stabile enn ved ein tradisjonell skinnegang, noko som mellom anna er viktig for køyring av godstog i etter måten høg fart. Banen får ikkje solsløyng og tillét jamn og nærast vibrasjonsfri køyring. Ein kan òg køyre med vanlege køyretøy med gummihjul på ein slik skinnegang, noko som aukar tryggleiken i lange tunnelar. Biletet er frå høgfallsbanen Nürnberg–Ingolstadt i Tyskland. Foto: © Norsk Bane AS.

Vestlandsbanen vil òg ha ei svært langstrekt linjeføring. Medan godstog på eksisterande samband stadig må bremse ned til 80 og delvis 70 km/t – med tilsvarende energibruk og slitasje i krappe svingar, vil godstog på Vestlandsbanen kunne halde jamn og høg fart.

For godsfrakt om natta og i seine kveldstimar, når etterspurnaden er størst og persontrafikken er innstilt eller noko redusert, er det planlagt godstog med ein maksimumsfart på 120 km/t. Slike tog vil kunne køyre på berre 4½ –5 timar frå Vestlandskysten til Oslo eller starten på banesambanda mot Midt- og Nord-Noreg, Sverige og Mellom-Europa.

Det er fleire timar raskare enn i dag, og viktig for å byggje opp reelle alternativ til trailertransport. Mange verksemdar vil gjerne kunne sende godset seint om kvelden og få det fram til kundane grytidleg neste dag. Vestlandsbanen vil gjere dette mogeleg, òg om ein inkluderer tida til å hente og køyre ut godset med bil.

Samstundes vil kostnadene for å køyre slike tog bli langt mindre enn for godstogfrakt i dag. Om lag halvparten så sterke stigningar på Vestlandsbanen som elles i det norske banenettet vil gjere det mogeleg for kvart lokomotiv å dra om lag dobbelt så tunge tog (opp til 1 500 tonn vognvekt) og frakte om lag dobbelt så mykje last. Ein vil trenge mindre energi og berre halvparten så mange, dyre lokomotiv for same fraktmengd. I tillegg vil fraktdistansane bli mange mil kortare.



Illustrasjon 2-4: Vestlandsbanen er planlagt med om lag halvparten så sterke stigningar som i det norske banenettet elles (maksimalt 1,25 % mot 2,5 % og meir). Det vil tillate om lag dobbelt så tunge godstog (øvt) som i dag (nedst). Forklaringa er at eit lokomotiv i stigningar berre kan dra eit godstog av ei viss tyngde før hjula til lokomotivet vil byrje å spinne. I slakare stigningar kan tyngda vere større.

For godsfrakt på dagtid, når Vestlandsbanen samstundes blir trafikkert av persontog, er det utvikla ei løysing som både byggjer på utanlandske røynsler og gjer nytte av det finmaska togtilbodet som er planlagt for persontrafikken. For når raske persontog skal køyre på same spor som ikkje fullt så raske godstog, må persontoga stundom kunne køyre forbi godstoga.

Då er det gunstig å ha mange stasjonar. Alle stasjonane langs Vestlandsbanen vil ha fire spor (to for kvar køyreretning), to ytre spor langs plattform⁵ og to i midten, for gjennomgåande tog. Slik tryggjer ein at tog i høg fart held god avstand til personar på plattformene, samstundes som persontoga får høve til å køyre forbi eit godstog. I tillegg er det planlagt ein del andre delstrekningar med fire spor, mellom anna ved stor avstand mellom stasjonane, til dømes på den 79 km lange distansen mellom Sauda og Haukeligrend.



Bilete 2-4: Biletet viser omlasting frå lastebil til flatvogn for konteinrar i Basel i Sveits. Slik omlasting er ikkje berre gunstig for miljø og trafikktryggleik, men vil òg spare store kostnader når godset blir frakta på moderne baner. Foto: © Norsk Bane AS.

Det er vidare ein føremøn for samdrift av gods- og persontog at persontoga på Vestlandsbanen vil kunne tilby raskare reiser enn med fly når dei køyrer i «berre» 170–180 km/t i gjennomsnitt, altså i klart lågare fart enn på mange høg fartssamband i utlandet. For når det blir mindre skilnad mellom farten til persontoga og farten til godstoga, kan godstoga køyre lengre strekningar utan å bli køyrt forbi.

Difor er det òg gunstig å heve farten som godstoga køyrer i på dagtid. På Vestlandsbanen er det planlagt godstog for konteinrarfrakt med ein maksimumsfart på 160 km/t. Slike tog vil kunne køyre på om lag 4–4½ timar frå Vestlandsbyane til Oslo, og til dømes på rundt 11 timar til Hamburg – om ein byggjer moderne baner òg sør for Oslo. Det vil kunne ha stor betydning, til dømes ved frakt av fersk fisk til marknadene i Mellom-Europa.

Tog for 160 km/t er noko dyrare enn tog for 120 km/t, både i investering og drift, mellom anna av di fraktmengdene per lokomotiv er lågare. Til gjengjeld vil tog for 160 km/t kunne vere i drift så å seie heile døgeret og køyre mange, lange turar. Ein vil altså kunne frakte store mengder

⁵ Plattformene vil vere 400 meter lange, medan spora vil ha ei lengd på minimum 750 meter.

gods med ganske få tog. Det gjer godstog for 160 km/t til ei klart rimelegare løysing enn godsfrakt med tog i dag, samstundes som frakttidene vil bli endå kortare enn med tog for 120 km/t. Og skulle ein ha behov for endå raskare transport, kan ein sende mindre kolli som ekspressgods med persontoga.

Det er altså ein tydeleg samanheng mellom det planlagde togtilbodet for persontrafikken og dei ulike alternativa for godsfrakt. Dei er alle del av ei heilskapleg løysing: fleirbrukskonseptet for langdistanse-, regional- og godstrafikk.

2.6 Økonomi og prosjektfinsiering

Fleirbrukskonseptet for Vestlandsbanen blei utvikla for maksimal samfunnsnytte av investeringane. Samstundes vil dette konseptet, saman med høg fartstog sine generelle føremonar, medverke til at billett- og fraktinntektene vil bli vesentleg større enn alle kostnadene til drift, vedlikehald og fornying av tog og baner til saman.

Etter alt å døme vil dei årlege overskota frå togdrifta på Vestlandsbanen i sum vil bli store nok til å kunne finansiere prosjektet i løpet av om lag 30 år, til dømes gjennom avdrag og renter på lån ein vil måtte ta opp for å byggje banen. Vestlandsbanen vil altså la seg realisere utan statlege løyvingar!

Ei slik finansiering kan fortone seg som svært optimistisk, når ein ser på realitetane i Noreg i dag. Det er staten som betaler 100 % av investeringane i nye banesamband, og i tillegg store delar av det det kostar å køyre toga. Men det finst unnatak. Til dømes skal Vy, som vann konkurransen om å køyre persontog på Bergensbanen, i løpet av 11 års drift *betale* 2,2 mrd. kr til staten.⁶ Denne summen er for liten til å dekkje større investeringar i nye spor, men togdrifta er altså venta å gå med overskot. Og visst Vy kunne ha køyrt raskare og fått fleire reisande, kunne dei òg ha betalt ein større sum.

Eit anna døme er Flytoget AS. Selskapet dekkjer alle kostnadene sine med billettinntektene, inkludert investeringar i nye togsett og vedlikehald av tog og bane, og betaler i tillegg fleire hundre millionar kroner i årleg aksjeutbyte til staten. Det blir tosifra milliardsummer på nokre tiår.

Endå større økonomisk avkastning har mange av høg fartstogsprosjekta i utlandet. Sjølv om det til dels er mange fleire reisande på desse sambanda enn venta for Vestlandsbanen, har dei utanlandske prosjekta likevel ofte liknande eller jamvel lågare lønsemd enn ein vil kunne rekne med i Noreg.

I 2017 opna Frankrike til dømes 302 km ny bane mellom Tours og Bordeaux. Investeringa på om lag 80 mrd. kroner reduserte togreisetida på den rundt 50 mil lange strekninga Paris – Bordeaux til 2:05 timar – mot 2:55 timar på «gamal» bane. Sambandet hadde altså mange reisande frå før, og talet på nye passasjerar og ekstra billettinntekter var etter måten moderat. Liknande gjeld for mange andre, vesteuropeiske høg fartstogsprosjekt som ofte er ledd i ei gradvis utvikling av jernbanen.

Vestlandsbanen er derimot planlagt i eit område der trafikken med fly og bil er svært stor, men der jernbanen i dag er lite konkurransedyktig eller ikkje eksisterande, ikkje minst på strekninga Bergen – Haugesund – Stavanger. Det resulterer i eit betre tilhøve mellom meirinntektene og kapitalinnsatsen enn mange stader i utlandet. Vestlandsbanen vil òg gje godstogtrafikken eit stort løft, sjå ovanfor, medan mange utanlandske høg fartstogsbaner blir bygde berre for persontog.

Det er likevel ikkje tilstrekkeleg å ha mange reisande og store fraktmengder om ein vil drive tog med overskot. Lokal- og InterCity-toga på det sentrale Austlandet er til dømes ikkje i nærleiken av å gå i balanse, og ville heller ikkje vore det ved langt større passasjertal. Kva er viktig for god økonomi i togdrifta?

⁶ Sjå <https://www.jernbanedirektoratet.no/no/aktualiteter/2019/vy-tog-tildeles-kontrakt-for-trafikkpakke-3-vest/>



Bilete 2-5: Strekinga Oslo–Bergen via Drammen er med 482 km om lag like lang som dei tre InterCity-sambanda på det sentrale Austlandet til saman (Oslo–Skien, Oslo–Halden og Oslo–Lillehammer). Persontrafikken på Bergensbanen (utanom lokaltog) utgjorde i 2019 berre 40 % av samla trafikk på dei tre IC-sambanda, men grunnlaget for å køyre toga med overskot, var likevel monaleg betre.

Fjerntoga på Bergensbanen hadde mellom anna eit gjennomsnittleg setebelegg på 64 %, mot berre 34 % i IC-toga. I tillegg kjem fleire andre skilnader som går i favør av langdistansetoga og tryggjer god økonomi, til dømes ein god retningsbalanse. Tog på Vestlandsbanen, i langt høgare fart enn Bergensbanen vil kunne gje rom for, vil ha endå lågare kostnader, mange fleire reisande og høgare inntekter. Biletet er frå Bergensbanen ved vestportalen til Finsetunnelen, frå den tida det enno var NSB som køyrde toga. Foto: © Norsk Bane AS.

Eit av dei mest avgjerande vilkåra er å køyre raske tog. Når reise- og frakttidene går ned, får ein ikkje berre fleire reisande og meir gods, men òg fleire betalingsføre kundar. I persontrafikken vil driftsinntektene auke, både totalt og rekna per passasjer og reisedistans. Det skuldast ikkje at billettane blir dyrare, men at det blant passasjerane blir fleire som kjøper billetter til full pris og / eller i første vognklasse.

Tilsvarande gjeld for gods: når frakttidene går ned, vil ferskvarer og anna gods med behov for rask transport i større grad kunne bli frakta med tog framfor trailer. For slik frakt betalar ein gjerne ein høgare pris enn for anna gods.

Men kortare reise- og frakttider tyder ikkje større kostnader, faktisk tvert imot. Det ser ein til dømes på kostnadene til kjøp av togmateriell, som er ein av dei tyngste utgiftspostane. Desse utgiftene går ned når farten til toga går opp. For då kan ein køyre fleire turar på same tid, eller like mange turar med færre tog. Produktiviteten blir betre.

På Vestlandsbanen vil til dømes kvart persontog kunne køyre 5–6 turar per dag mellom Aust- og Vestlandet, mot 1–2 turar på eksisterande baner. Det vil spare store summer til kjøp av tog, sjølv om tog for høg fart er noko dyrare enn andre tog.

Reisestrekning	Reisetid (timar:min)	Distanse (km)	Ordinær billett 2.kl.	Lågpris-billett 2.kl.	Ordinær billett 1.kl.
Bergen–Oslo	2:25	411	923	554	1384
Stavanger–Oslo	2:25	431	967	580	1450
Haugesund–Oslo	2:05	384	864	518	1296
Bergen–Stavanger	1:35	276	629	377	943
Bergen–Haugesund	1:15	229	526	316	789
Bergen–Odda	0:35	87	217	130	325
Oslo–Odda	1:50	324	733	440	1100
Stavanger–Tysse	1:21	251	574	345	861
Haugesund–Ølen	0:17	42	119	71	178
Oslo–Ølen	1:52	342	773	464	1159
Bergen–Aksdal	1:09	221	509	305	763
Stavanger–Sauda	0:41	121	291	174	436
Haugesund–Sauda	0:26	74	188	113	282
Bergen–Skien	1:58	328	742	445	1113
Oslo–Skien	0:58	149	352	211	528
Skien–Notodden	0:16	49	134	80	201
Oslo–Notodden	0:46	100	245	147	368
Skien–Åmot	0:41	115	278	167	417
Oslo–Brunkeberg	1:01	165	387	232	580
Stavanger–Bø	1:34	303	688	413	1031
Bergen–Drammen	2:03	371	836	501	1254

Tabell 2-2: Nokre døme på billettprisar, slik dei ligg til grunn for inntektskalkylen for Vestlandsbanen. Oppgåvene er i 2019-kroner. Prisane er om lag dei same som på norske tog i dag, eller jamvel noko lågare, særleg der reisedistansane vil bli vesentleg kortare enn på eksisterande baner.

For inntektskalkylen er det lagt til grunn at gjennomsnittleg 60 % av passasjerane i 2.kl. vil velje ein lågprisbillett og 40 % ein ordinær billett. Det er vidare rekna med at 72 % av passasjerane vil reise i 2. kl. og 28 % i 1. kl. Dette er gjennomsnittstal; talet på reisande i 1. kl. vil truleg bli noko større på dei lengste distansane og monaleg mindre på dei kortaste. For reisande i 1. kl. er det rekna med gjennomsnittleg 20 % rabatt, som følgje av årskort, firmaavtalar og liknande.

Tilsvarende gjeld for personalet om bord. Det blir minst like mange tilsette i toga på Vestlandsbanen som i andre tog, og lønsvilkåra minst like gode. Likevel vil personalkostnadene, rekna per passasjer og reisedistanse, gå kraftig ned, grunna høgare produktivitet. Ein lokfører vil til dømes berre bruke 2½ timar for å køyre eit tog frå Stavanger til Oslo, ikkje 7–8 timar som på Sørlandsbanen.

Det er òg gunstig at Vestlandsbanen vil ha store byar i endepunkta. Det vil tryggje god bruk av toga på alle delane av sambandet og i begge retningar. I lokal- og InterCity-trafikken på Austlandet i dag minkar derimot talet på reisande i toga kraftig med aukande avstand frå Oslo. Samstundes er det store variasjonar i denne trafikken: mange reisande til Oslo om morgonen og frå Oslo om ettermiddagen, men få til andre tider av døgeret og i motsett retning. Det fører til lågt gjennomsnittleg setebelegg og kjøp av tog som knapt er i bruk utanom rushtimane.

Rett nok varierer etterspurnaden òg i langdistansetrafikken, men på langt nær så kraftig. Saman med høg fart og god retningsbalanse på Vestlandsbanen vil det resultere i eit fem til åtte gongar mindre behov for tog, rekna i sitjeplassar per passasjer og reisedistanse, enn i lokal- og Inter-City-trafikken på Austlandet. Liknande gjeld for kostnadene til vedlikehald av toga og behovet for verkstader og parkeringsplassar.

Dette er ei av dei viktigaste forklaringane for kvifor høgfarts-langdistansetog verda over er svært rimelege i drift, medan det motsette gjeld for tog i lokal- og regionaltrafikken.



Bilete 2-6: Trass i rommelege og komfortable sitjeplassar i moderne høgfastog, er kostnadene svært låge, rekna per passasjer og reisedistanse. Det skuldast solide konstruksjonar med lang levetid og store årlege køyredistansar, typisk ein halv million kilometer per år eller 10 millionar kilometer på 20 år. Sjølv om kjøpesummen for eit høgfastog, rekna per sitjeplass, kan bli opp mot 10 gongar større enn for ein personbil, blir kjøpesummen per passasjer og reisedistanse likevel berre ein brøkdell. Liknande gjeld i høve til fly som primært blir brukte på innanriksruter i Sør-Noreg. Dei låge materiellkostnadene til høgfastog er eit avgjerande moment for togdrift med overskot.

Biletet viser interiøret i 1. klasse i det tyskbygde ICE1. Toga kom i drift i 1991 og har no køyrt i 30 år. Foto: © Norsk Bane AS.

Samstundes gjer dei låge kostnadene til langdistansetoga det òg svært viktig å nytte desse toga i størst mogeleg grad for regionale reisande. Det er eit tilleggsargument for fleirbrukskonseptet, og Vestlandsbanen er planlagt for akkurat dette.

Til dømes vil ikkje alle togpassasjerane frå Hordaland, Rogaland, Vest- og Midt-Telemark reise heilt til Oslo. Somme vil gå av på Notodden, Kongsberg eller andre stasjonar vest for hovudstaden, og slik gje plass for påstigande reisande på det sentrale Austlandet. Det vil ikkje koste noko ekstra å ta opp reisande frå desse stasjonane, men om toga på Vestlandsbanen ikkje hadde stogga der, måtte ein i tillegg ha køyrt regionaltog til store kostnader.

Det er heller ikkje utan grunn at Vestlandsbanen er planlagd som del av eit nettverk som òg inkluderer Sørlandet. På same vis som i toga frå Vestlandet, vil det òg i toga frå Sørlandet til Oslo bli gradvis fleire ledige plassar når dei køyrer gjennom det sentrale Austlandet. Det vil auke kapasiteten som kan bli nytta av påstigande reisande frå til dømes Notodden, Kongsberg og andre stasjonar. Tilsvarande gjeld for tog som vil køyre frå både Vestlandet og Sørlandet via Grenland og Vestfold til Oslo.

Dette samspelet mellom langdistanse- og regionaltrafikk vil samstundes resultere i hyppigare og raskare reiser for regionale reisande enn det elles vil vere mogeleg å tilby, i alle fall om ein ikkje vil køyre tog med svært få reisande om bord. Det er altså utvikla løysingar som ikkje berre vil styrkje dei økonomiske resultat til Vestlandsbanen, men som òg vil gagne all annan jernbanetrafikk, særleg der tilskotsbehova er store i dag.

Alle desse momenta vil saman med låge kostnader til energi, sjå kapittel 2.7.4, gjere det mogeleg å drive Vestlandsbanen med årlege overskot på mange milliardar kroner. Desse driftsoverskota opnar for fleire ulike måtar på å finansiere prosjektet. Ein vil til dømes kunne ta opp lån for å byggje banen og betale det attende med driftsoverskota. Alternativt vil ein kunne bruke statlege løyvingar i kombinasjon med eit krav til avkasting, ikkje berre i form av positive verknader for samfunnet, men òg i kroner og øre.

Slike finansieringsløysingar vil gjere det mogeleg og naturleg å realisere Vestlandsbanen som *eitt* prosjekt og på den kortast mogelege tida for ein rasjonell byggjeprosess. Det er noko heilt anna enn ei realisering i mange små steg som ikkje vil gje effekt før mange år seinare, slik det ofte er tilfellet ved jernbaneprojekt med veike økonomiske resultat, til dømes på InterCity-sambanda på Austlandet.

Vestlandsbanen vil altså vere med å løfte jernbanebygginga i Noreg ut av eit plansystem der veike økonomiske resultat avgrensar investeringane til mindre delstrekningar, som igjen styrer pengane til langdryge omleggingar av eksisterande baner, noko som svært ofte resulterer i dårlege traséløysingar, låg samfunnsnytte og veike økonomiske resultat av investeringane.

Vestlandsbanen gjer derimot tydeleg at inngåande søk etter gode løysingar og eit heilskapleg planarbeid utan førehandsbindingar til eksisterande spor kan resultere i både stor samfunnsnytte, gode økonomiske resultat og rask realisering.

2.7 Vestlandsbanen og klima

Vestlandsbanen vil gje ein kraftig nedgang i klimagassutsleppa frå norsk samferdsle. Trass i ei positiv utvikling mot stadig fleire elektriske bilar og fly, vil ein vesentleg del av nedgangen i klimagassutsleppa kome som følge av at folk vil velje elektriske tog framfor bensin- eller dieseldrivne personbilar, fly og trailerar. Nedgangen vil bli spesielt stor av di Vestlandsbanen vil gje attraktive alternativ på sterkt trafikkerte strekningar, sjå kapittel 2.3.

Nedgangen i klimagassutsleppa vil likevel òg vere resultat av mange andre effektar. Det gjeld til dømes for redusert energibruk og tilsvarande lågare behov for bygging av nye vind-, vass- og solkraftverk, og klimakonsekvensane av endringar i busetjingsstrukturen.

2.7.1 Bilar og fly utan fossilt drivstoff

Personbilane i Noreg blir no gradvis skifta ut med elektriske bilar, men ikkje så raskt som det kan synest. I 2020 var til dømes over 70 % av dei nyregistrerte personbilane elbilar eller ladbare hybridbilar. Alle slike bilar til saman stod likevel for mindre enn 20 % av personbiltrafikken.

Det vil altså ta mange år før bensin- og dieselbilane er borte frå vegane, og utfordringane er mange. Til dømes prøver no fleire folkerike land i Europa å fase inn elbilar i same omfang som Noreg, men verdsproduksjonen av metall og mineral til framstilling av litium-ion-batteri er langt



Bilete 2-7: Chile er ein av dei største litium-produsentane i verda, og store delar av produksjonen skjer i Atacamaørkenen, som biletet er teke frå. Produksjonen fører til omfattande miljøskadar, ikkje minst av di det krevst over tusen tonn vatn for å kunne produsere eitt tonn litium.⁷ Det illustrerer ein del av utfordringane ein vil møte om mange land skulle ta i bruk batteri-elektriske bilar i stort omfang. Foto: © Pixabay, Karoline Gaia.

mindre enn behovet.⁸ Nye typar batteri er på teiknebrettet, men vil ikkje kome på marknaden før om mange år. Det vil òg seinke utviklinga i Noreg.

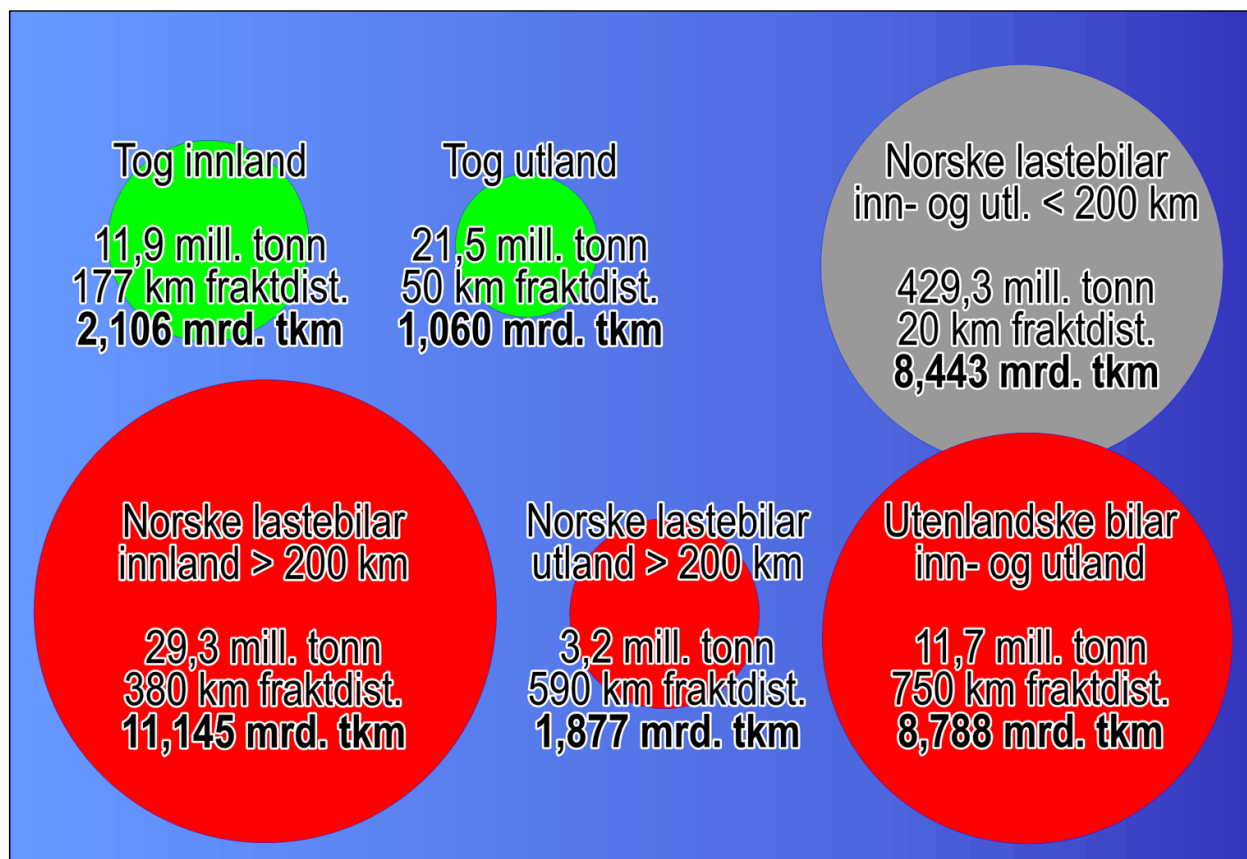
Størst bruk av batteri-elektriske personbilar vil ein truleg sjå ved kortare turar, medan bensin-, diesel- og hybridbilar (med forbrenningsmotoren i bruk) framleis vil bli ofte nytta på lengre turar, ikkje minst sidan rekkevidda ved batteri-elektrisk køyring kan vere for kort. Og særleg til lengre bilreiser vil ein togstur på Vestlandsbanen ofte vere eit godt alternativ – med tilsvarande klima-effekt.

Endå større er problema ved utvikling av store, elektriske lastebilar. Batteria som er tilgjengelege no eller vil bli det om nokre år, er så tunge at bilane får kort rekkevidde og redusert lastevne, samanlikna med dieselbilar. Det gjer batteri-elektriske lastebilar godt eigna for distribusjonskøyning og annan kortdistansefrakt, men i mindre grad for langtransport – der potensialet for jernbanen er spesielt stort.

Eit moglege alternativ kan vere trailerar med elektromotorar drivne av brenselceller og hydrogen. Slike bilar er alt på marknaden, men dei treng mykje meir energi enn batteri-elektriske bilar, grunna betydeleg tap ved omdanning frå elektrisk energi til hydrogen og frå hydrogen til elektrisk energi.

⁷ Sjå til dømes Wired, 2018. «The spiralling environmental cost of our lithium battery addiction», <https://www.wired.co.uk/article/lithium-batteries-environment-impact>.

⁸ Sjå Natural History Museum, 2019. «Leading scientists set out resource challenge of meeting net zero emissions in the UK by 2050», <https://www.nhm.ac.uk/press-office/press-releases/leading-scientists-set-out-resource-challenge-of-meeting-net-zero.html>



Illustrasjon 2-5: Fraktmengder (tonn), gjennomsnittlig fraktdistanse (km) og transportarbeid (tonn-km) for godsfrakt med tog og lastebil. Oppgåvene er spesifiserte for både innanriks og grensekryssande godsfrakt, og ved lastebilfrakt òg for fraktdansar på under eller over 200 km éin veg.⁹

Tala for tog og lastebil er delvis ikkje heilt samanliknbare: transportarbeidet og gjennomsnittleg fraktdistanse ved lastebilfrakt er kalkulert for heile strekninga (som ved grensekryssande frakt kan liggje delvis i utlandet), medan transportarbeidet og gjennomsnittleg fraktdistanse ved togfrakt er kalkulert berre for strekninga på norsk territorium. I togfrakt Narvik-Oslo inngår til dømes berre strekninga på Ofotbanen og strekninga på Kongsvingerbanen/Hovedbanen vest for svenskegrensa nær Magnor.

Dessutan er det behov for eit velutbygd nettverk av fyllestasjonar, om hydrogen-bilar skal kome i bruk i særleg grad. Hydrogen er mykje meir brann- og eksplosjonsfarleg enn bensin og diesel, og trygg fylling av hydrogen under høgt trykk (om lag 350 Bar) krev andre og meir kompliserte løysingar enn vanlege bensinstasjonar.

Det er òg uvisst om andre land vil gå for hydrogen og korleis det vil påverke Noreg. I 2019 stod utanlandske lastebilar til dømes for 40 % av all langtransport (minst 200 km fraktdistanse) i, til og frå Noreg, sjå illustrasjonen ovanfor. Det gjev grunn til å tru at eit attraktivt fraktilbod med tog i mange år framover vil kunne gje ein betydeleg nedgang i klimagassutsleppa.

Liknande gjeld for fly. Batteri-elektrisk drift vil snart bli tilgjengeleg for mindre fly (inntil 19 sete) på kortare distansar (inntil om lag 150 km), men vesentleg større og meir langtrekkande elektriske fly for kommersiell luftfart ligg fleire tiår fram i tid.¹⁰ Flyprodusentane arbeider no med ulike teknologiar, mellom anna hydrogen og hybridløysingar, der til dømes ein av fire motorar blir

⁹ Sjå <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/statistikk/godstransport-med-lastebil>. I tillegg sende Statistisk sentralbyrå meir spesifiserte opplysningar i e-postar av 25.01.21 og 08.12.21.

¹⁰ Sjå <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/airbus-tells-eu-hydrogen-wont-be-widely-used-planes-before-2050-2021-06-10/> og <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2020-09-airbus-reveals-new-zero-emission-concept-aircraft>. Våren 2020 fekk Airbus eit tilskot på om lag 16 mrd. kr frå den franske staten for å utvikle hydrogendrivne fly for korte og regionale distansar innan 2035.

elektrisk. Om nokre år vil ein truleg levere fly med betydeleg lågare klimagassutslepp enn i dag, men fly utan klimagassutslepp under drift vil kome mykje seinare – og utskiftinga av flyparken endå seinare.

Noreg vil altså i dei komande åra kunne vente ei omfattande innfasing av transportmidlar utan fossilt drivstoff, men innfasinga vil vere minst og ta lengst tid for lengre bilreiser, flyreiser og godsfrakt over lange avstandar. Dette er akkurat dei transportformene der folk og verksemdar vil ha mest å vinne når dei går over til elektriske tog på moderne baner, og der trafikkpotensiala for Vestlandsbanen er spesielt store.

2.7.2 Klimagassutslepp under bygging av bane, veg og flyplassar

Dieseldrivne maskiner og køyretøy til byggjearbeid og massetransport blir no gradvis skifta ut med elektriske. Det er utvikla teknikkar som gjer det mogeleg å produsere stål utan utslepp av CO₂, og nye byggjematerial opnar til dømes for like stabile bruer med mindre betong. Alle desse nyvinningane reduserer klimagassutsleppa, men mange av dei aukar behovet for fornybar, elektrisk kraft.

Rekna per kilometer bane, vil klimagassutsleppa ved bygging av Vestlandsbanen bli vesentleg mindre enn ved mange av dei nyare baneprojekta i Noreg. Det skuldast mellom anna at generelt gode geologiske tilhøve på Vestlandet og i Telemark gjer det mogeleg å sprengje ut eller bore tunnelar utan å måtte kle dei innvendig med 40 cm tjukke, armerte betongelement.



Bilete 2-8: Dei fleste bane-, veg- og vasskrafttunnelane i Noreg er bygde på tradisjonelt vis, med boring og sprenging. Men nokre er òg bora med tunnelboremaskin, som Blix-tunnelen sør for Oslo S (Follo-banen) og Fløyfjellstunnelen i Bergen. Skilnaden er mellom anna at Blix-tunnelen er kledd med betongelement som på biletet (teke i Madrid i Spania), medan Fløyfjellstunnelen ikkje har ei slik kledning. Det har spart mykje armert betong og tilsvarende klimagassutslepp.

Tunnelar utan betongelement vil likevel kunne vere kledde med eit lag spøytebetong. Det vil kunne gje ei jamnare overflate og lågare luftmotstand for toga, noko som er ekstra viktig ved høg fart. Foto: © Norsk Bane AS.

Slik kledning er derimot vanleg på det sentrale Austlandet, der bergartane ofte er mindre vel-eigna for tunnelbygging. Det fører til høge kostnader og betydelege utslepp av CO₂, sjølv om utsleppa ved produksjon av betong har minka noko i dei seinare åra.

Vidare vil klimagassutsleppa ved bygging av Vestlandsbanen bli kompenserte på ganske få år gjennom ein nedgang i trafikken med bil og fly. I 2012 blei utsleppa under bygging kalkulerte til 2,98 mill. tonn CO₂, og reduksjonane i driftsfasen til 752 000 tonn CO₂ årleg ved baneopning i 2025. Det resulterte i ein kompensasjon av utsleppa i byggjefasen etter berre 4,7 års togdrift.¹¹

Ein tilsvarande kalkyle i dag vil på mange punkt basere seg på andre føresetnader og kome til lågare resultat for både byggje- og driftsfasen. Reduksjonane vil vere størst for utsleppa under bygging og frå personbiltrafikk, og minst for utsleppa frå fly- og lastebiltrafikk, som utgjør dei tyngste utsleppspostane i kalkylen for driftsfasen. Det tilseier ein endå raskare kompensasjon av klimagassutsleppa ved bygging av Vestlandsbanen enn kalkulert i 2012.

2.7.3 Behovet for annan veg- og flyplassbygging

Vestlandsbanen vil påverke behovet for investeringar i vegar og flyplassar, og slik både samfunnsutviklinga og klimagassutsleppa i byggje- og driftsfasen. Til dømes er flytrafikken no i sterk vekst i Noreg, trass i korona-pandemien og auka merksemd om klimakonsekvensane av flyreiser. Tallet på norske innanriks-passasjerar i oktober og november 2021 utgjorde heile 83 og 87 % av tala i oktober og november 2019, før korona.¹² Dersom flytrafikken vil vekse vidare om lag som før pandemien, vil kapasitetsutvidingar av flyplassar, mellom anna av Oslo lufthamn Gardermoen, igjen bli eit diskusjonstema.

Med Vestlandsbanen (eller andre aktuelle høgfaringsprosjekt) vil denne diskusjonen derimot bli lite aktuell. Oslo-rutene til Bergen, Haugesund og Stavanger stod i 2019 for 35 % av alle innanriksreisande på Gardermoen, men vil knapt ha mange passasjerar att ved realisering av Vestlandsbanen.

Noko av det same gjeld for vegbygging som går langt forbi opprusting og omlegging av smale, svingete eller rasutsette vegar. Det finst til dømes planskisser frå Nye Veier AS for eit nettverk av firefelts-vegar mellom dei same endepunkta som Vestlandsbanen vil ha.¹³ Men Vestlandsbanen vil for dei fleste gje vesentleg større innsparingar i reise- og frakttid enn ein vil kunne oppnå med eit høgfaringsvegnett, særleg om vinteren. Mange av argumenta for motorvegprosjektet vil altså falle bort ved realisering av Vestlandsbanen.

Det kan hende viktigaste momentet er likevel at Vestlandsbanen vil gjere det mogeleg å møte den vedvarande auken i biltrafikken, særleg i folkerike regionar, på ein annan måte enn med fleire og raskare vegar.

Slike veginvesteringar kan betre trafikkflyten i nokre år og stimulere til ein ønskjeleg aktivitetsauke, men gjer det òg meir lønsamt å sentralisere arbeidsplassar, leggje ned nærbutikkar og byggje bustadfelt i stor avstand frå andre delar av samfunnet. Folk må køyre meir enn før, òg på tilstøytande vegar, og etter ganske kort tid er det igjen «behov» for vegbygging. Det er med på å forklare kvifor personbiltrafikken dei siste tiåra har auka dobbelt så sterkt som folketallet.¹⁴

¹¹ Utsleppa i byggjefasen er kalkulerte ved hjelp av Schlaupitz, H., 2008. «Energi- og klimakonsekvenser av moderne transportsystemer. Effekter ved bygging av høyhastighetsbaner i Norge», Norges Naturvernforbund, Rapport 3/2008, https://naturvernforbundet.no/getfile.php/133304-1363620556/Dokumenter/Rapporter_og_faktaark/2008-2007/Energi_og_klimakonsekvenser_av_moderne_transportsystemer.pdf. Sjå tabell 8-18 på side 48 og oppgåvene for «Variant 2» (dobbeltspora bane der 60 % av strekninga går i tunnel og 8,5 % på bru, altså med om lag like mange tunnelar og bruer som Vestlandsbanen). Det er òg rekna inn tillegg for særskilde konstruksjonar som brua over Hardangerfjorden og tunnelen under Boknafjorden.

¹² Sjå <https://avinor.no/konsern/om-oss/trafikkstatistikk/trafikkstatistikk>.

¹³ Sjå <https://www.nrk.no/rogaland/ny-veg-vil-gi-reisetid-pa-fire-timar-mellom-bergen-og-oslo-1.14901311>.

¹⁴ Sjå Statistisk sentralbyrå, statistikkbanken, tabellane 03982 og 06913, <https://www.ssb.no/statbank/table/03982/> og <https://www.ssb.no/statbank/table/06913/>.

Med Vestlandsbanen vil ein kunne bryte denne sirkelen. Eit svært godt reisetilbod på både lengre og kortare distansar vil få mange til å velje tog framfor bil. Tungtrafikken vil minke kraftig, og både flyten og tryggleiken i vegtrafikken vil bli betre. Men Vestlandsbanen kan òg vere kimen til ei ny samfunnsutvikling, særleg om banen blir del av eit moderne, nasjonalt banenett.

Det vil bli attraktivt å konsentrere bustader, verksemder og offentlege tenestetilbod nær stasjonar og tilknytte kollektivsamband, for derfrå kan ein reise svært raskt til ei lang rekkje destinasjonar i store delar av landet. Ei slik samlokalisering vil redusere transportbehova. Mange fleire enn i dag vil kunne klare seg med ei bildelingsordning eller med færre bilar enn dei elles måtte hatt. Korresponderande tog- og busslinjer vil få meir trafikk og fleire avgangar, som òg vil kome andre reisande til gode. For å nemne noko.



Bilete 2-9: Det er ofte vanskeleg å lokalisere ein stasjon slik at det både vil byggje opp under eksisterande sentrumsutvikling og fortetting, og samstundes gje rom for ei framtidig utvikling. Biletet er frå Tysse i Samnanger, der stasjonen er planlagt 152 moh., om lag 50 høgdemeter over den tydelege fjellskjeringa ved bustadområdet midt på biletet. Reisetida med tog frå Bergen sentrum vil kome på berre 13 minutt. På denne staden vil stasjonen ligge ikkje langt frå tyngdepunktet av busetjing og næring rundt inste del av Samnangerfjorden. Det finst òg større område nær den planlagde stasjonen som har ganske slak helling og som vil kunne vere eigna for framtidige bustad- og næringsområde.

Men høgda over havet og tilkomsten med bil via ei 2,5 km lang avgreining frå fylkesveg 7 ved Alldalen (i bakgrunnen, i skugge) vil gjere stasjonen mindre godt tilgjengeleg enn til dømes ved ei lokalisering langs fjorden. Der er det likevel vanskeleg å sjå kvar ein vil kunne leggje stasjonen utan at det vil føre til massive inngrep eller ein trasé i tunnel på mest heile strekninga gjennom Samnanger kommune. Foto: © Norsk Bane AS.

Alt dette vil ha stor betydning for både klima, helse, biologisk mangfald og bruk av areal, råstoff og energi. I motsetnad til tog, genererer vegtrafikk til dømes store utslepp av mikroplast og svevestøv som følgje av dekk- og asfaltslitasje, særleg tungtrafikk og personbilar med piggdekk. I 2019 blei det lagt sju millionar tonn asfalt på norske vegar, ved utslepp av 460 000 tonn CO₂.¹⁵

¹⁵ Sjå <https://www.nrk.no/trondelag/mer-miljoennlig-asfalt-skal-redusere-klimautslipp-med-80-prosent-1.15204736>

Vestlandsbanen vil òg bli under halvparten så brei som ein firefelts-veg, trass i langt større kapasitet. I tillegg er 60 % av banen planlagt i tunnel. Det gjer det mykje enklare å unngå verneverdige område og massive fyllingar og skjeringar enn når ein skal planleggje ein firefelts-veg med færrast moglege tunnelar, slik det no er ein tendens til.

Vestlandsbanen sitt samla arealbehov, masseflyttinga i byggjefasen og inngrepa i dyrka mark og kjenslevar natur vil difor bli mykje mindre enn for eventuelle, parallelle motorvegar. Det gjeld òg for utsleppa av klimagassar ved arbeid i myr og andre jordtypar med høgt karboninnhald.

2.7.4 Endringar i busetjingsmønsteret

Eit transportsystem som i hovudsak er basert på bil og fly, medverkar til sentralisering. Det skuldast mellom anna at flyrutene mellom dei største byane har flest avgangar og lågast pris, og at det er vanleg i Noreg å byggje vegane med høgast standard først i dei mest folkerike områda.

Eit høg fartssamband som Vestlandsbanen, med raske og hyppige avgangar mellom svært mange stasjonar, vil derimot gjere alle regionane nær banen svært godt tilgjengelege. Kostnadene til reiser og godsfrakt vil minke kraftig. Det vil betre vilkåra for næring, busetjing og ny aktivitet, særleg i område som i dag ligg langt frå «sentrale» strok.



Bilete 2-10: Noreg har brukt store summer til banebygging i og nær Oslo, men investeringane har i liten grad vore compatible med krava til eit moderne, nasjonalt banenett. Eit av dei største problema er at ein alt for ofte ikkje dimensjonerer nybygde banesamband gjennomgåande for høg fart. Det er øydeleggjande for eit skiftande stoppemønster og for raske og hyppige avgangar i eit finmaska nett av stasjonar. Spesielt kritisk er dette for eit konsept der langdistansetoga både skal tevla mot fly og kunne stoppe ganske ofte på stasjonar langs sambanda – som igjen er avgjerande for ei positiv samfunnsutvikling i område som ligg langt frå dei største byane.

Gjennomsnittsfarten til dei raskaste toga mellom Oslo og Drammen er til dømes framleis berre 75 km/t. Det skuldast mellom anna svingar for 70 km/t gjennom Lysaker stasjon, sjå biletet, 90 km/t ved Skøyen, 110 km/t ved Sandvika og 100 km/t ved Asker, alle saman på nybygd bane. Difor vil Vestlandsbanen ikkje berre inkludere ein ny Oslo-tunnel, men eit nytt samband på heile strekinga mellom Oslo og Drammen. Dette sambandet vil ha ein annan trasé enn like ved eksisterande bane, og bli kombinert med avgreiningar til og frå eksisterande stasjonar. Foto: © Norsk Bane AS.

Dette løftet vil igjen motverke den vedvarande flyttestraumen frå bygder og mindre tettstader til storbyane og særleg forstadskommunane. Det siste tiåret har til dømes tidlegare Akershus fylke hatt ein gjennomsnittleg folketalsauke på nær 10 000 personar per år, for det meste som følgje av tilflytting. Det har ikkje berre ført til ein sterk vekst i personbiltrafikken og tilsvarande «behov» for vegbygging, men òg til private og offentlege investeringar på fleire titals milliardar kroner per år i nye bustader, skular, idrettshallar, vassforsyning, kraftlinjer og liknande. Arealtape er store, og dei årlege utsleppa av CO₂ i byggjefasen på truleg fleire hundre tusen tonn.¹⁶

Samstundes finst det andre kommunar i Noreg som har eit velutbygd offentleg kultur- og fritids-tilbod og ein del ledige bustader, og som kan ta imot fleire tilflyttarar utan omfattande nyinvesteringar. Vestlandsbanen vil altså ikkje berre medverke til ei jamnare folketalsutvikling i ulike delar av Noreg, men òg til betre bruk av eksisterande infrastruktur og slik til betydelege reduksjonar i klimagassutslepp og nedbygging av areal.

Dette forsterkar òg argumenta for at InterCity-sambanda på Austlandet ikkje må bli isolerte regionalstrekningar nær hovudstaden, men inngå i eit moderne, nasjonalt banenett. Det inneber mellom anna at sambanda må bli bygde gjennomgåande for høg fart og ha kapasitet for mange person- og godstog. I motsett fall vil InterCity-investeringane medverke til ein ytterlegare ubalanse i folketalsutviklinga i Noreg, slik at dei positive effektane av eit betre togtilbod på det sentrale Austlandet blir betydeleg svekka.

2.7.5 Klima og energi

Moderne jernbaner som Vestlandsbanen har eit særst lågt behov for energi til drifta, samanlikna med andre transportformer, sjå illustrasjonen på neste side. Det skuldast mellom anna at stålhjul rullar om lag 10 gongar lettare på stålskjener enn gummidekk på asfalt, og at lange, slangeforma køyretøy har lågare luftmotstand per sitjeplass enn til dømes eit ganske kort fly eller ein personbil.

Det inneber at Noreg vil spare betydelege mengder energi for kvar gong ein ikkje bruker fly, personbil eller trailer til ei reise eller eit fraktoppdrag, men tog på Vestlandsbanen. Det gjeld òg om det skulle lukkast å utvikle elektrisk framdrift for alle dei førstnemnde transportmidlane og skifte ut 100 % av køyretøya på kort tid. Tunge lastebilar med hydrogen som energibærer vil til dømes berre trenge om lag 20 % mindre energi enn bilar med ein moderne dieselmotor, grunna store tap ved produksjon av hydrogen og påfølgjande omdanning til elektrisk energi.

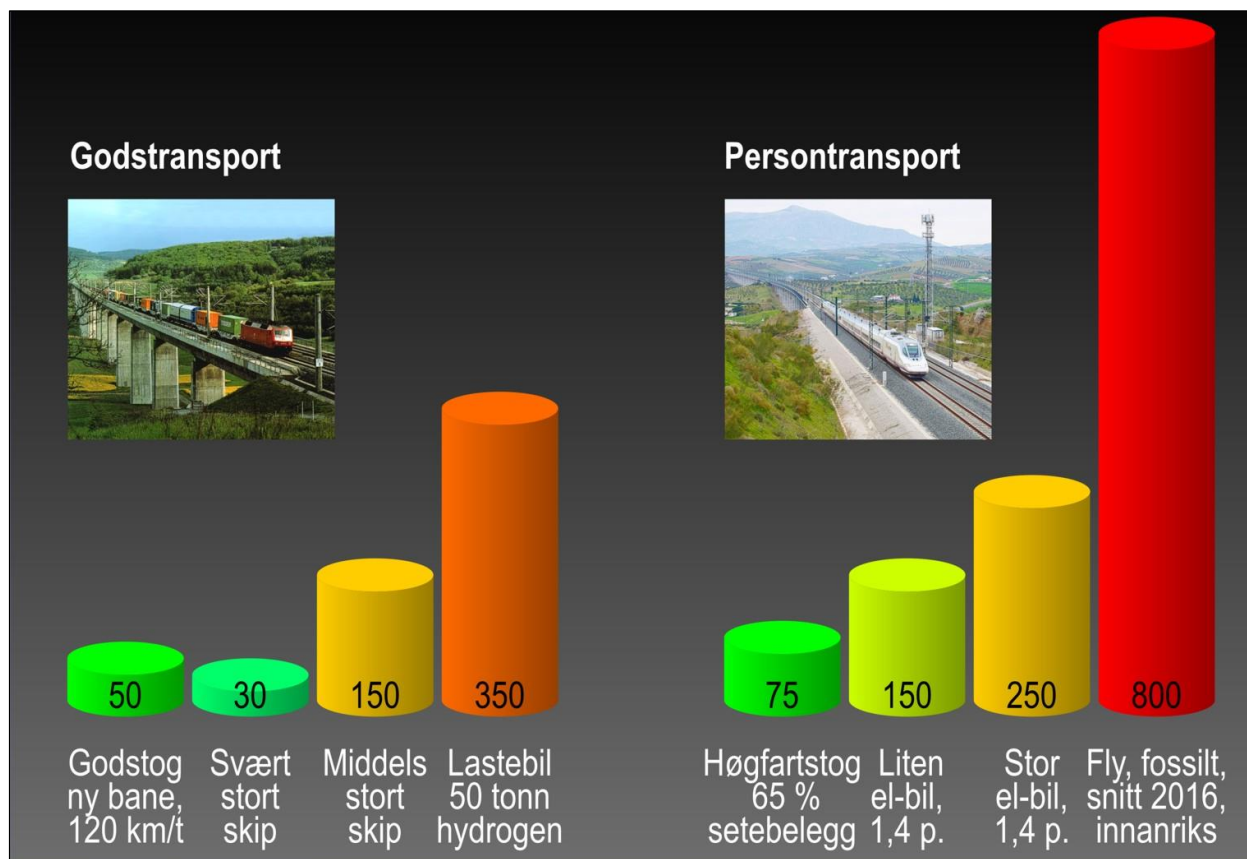
Noko av det same gjeld for ammoniakk, som ofte blir nemnt som eit klimanøytralt alternativ for skipsfart. Ammoniakk tek mindre plass enn hydrogen og er enklare å handtere (det blir til dømes flytande ved –33°C, mot –253°C for hydrogen), men energitapa ved produksjon av ammoniakk og påfølgjande omdanning til elektrisk energi, er minst like store som ved bruk av hydrogen.

Dette betyr at ein treng svært mykje fornybar energi for å kunne ta i bruk lastebilar og eventuelt fly på hydrogen og skip på ammoniakk som erstatning for tilsvarande køyretøy på fossilt brensel. Og behovet for fornybar energi vil vere nesten like stort som utfasinga av fossil energi, særleg ved framtidig trafikkvekst.

I 2019 brukte vegtrafikken i Noreg til dømes knapt 33 TWh (terawattimar) i fossil energi (av dette 75 % frå diesel). Same år brukte innan- og utanriksfly til norske selskap vel 17 TWh og utanriks sjøfart med norskeigde skip vel 57 TWh.¹⁷

¹⁶ Som det går fram av <https://www.ssb.no/statbank/table/06913/>, auka folketallet i fylket med 96 690 personar frå 1.1.2010 til 1.1.2020. Nettotilflyttinga var på 72 639 personar, eller gjennomsnittleg 7 264 personar per år. Ved stipulerte, private og offentlege investeringar på minst 3 mill. kr for kvar ny innbyggjar, svarer det til knapt 22 mrd. kr per år. Dersom ein vidare reknar med stipulerte utslepp på minst 10 tonn CO₂ per million kroner i investering, kjem ein til fleire hundre tusen tonn CO₂ per år.

¹⁷ Sjå <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/artikler/fra-fossil-til-fornybar-energibruk-i-transport> (for vegtransport) og Statistisk sentralbyrå, statistikkbanken, tabell 11558, <https://www.ssb.no/statbank/table/11558/> for luftfart og utanriks sjøfart. I tillegg kjem vel 5 TWh til innanriks sjøfart, 3 TWh til fangst og fiske, osv.



Illustrasjon 2-6: Energibehovet til drift av ulike transportmidlar, målt i Watt-timar per tonn-km (godsfrakt) og person-km (reiser). 1000 Watt-timar = 1 kWh. Oppgåvene for gods- og persontog er baserte på simuleringar på moderne baner i Noreg og tek omsyn til kortare tog enn vanleg i mange andre land, mange tunnelar og ein del snø på spora. Oppgåva for "svært stort skip" gjeld for konteinarfraktskip på interkontinentale ruter. Slike skip går til vanleg ikkje til hamner i Noreg. Oppgåvene for elbilar er inkludert tap i batteriet, ved lading og i det lokale forsyningsnettet (med ei spenning på maksimalt 22 kV). Dei er baserte på køyring på norske landevegar med skiftande fartsgrenser, men for ein stor del i 80-90 km/t. Ein auke i fartsnivået frå 80 til 110 km/t vil auke energibehovet med om lag 30-50 %, mest for dei minste bilane. Oppgåva for energibehovet til fly¹⁸ er den nyaste som Statistisk sentralbyrå har publisert for berre innanlands luftfart. Etter det har energibehovet minka noko.

Problemet er at Noreg ikkje har nok fornybar energi til å kunne fase ut alt dette fossile brenselet. Det vil heller ikkje vere mogeleg å importere nemneverdige kraftmengder frå andre europeiske land, for der har ein endå større problem.

Rett nok har Noreg eit kraftoverskot på om lag 15–20 TWh i eit år med vanlege nedbørsmengder. I tillegg vil opprusting av eldre vasskraftverk kunne frigjere nokre titals TWh per år. Også bygginga av nye vind-, vass- og solkraftverk vil kunne gje ein del kraft, men måtte bli særskilt omfattande for å monne. Altakraftverket har til dømes ein årsproduksjon på knapt 0,7 TWh, medan Hywind Tampen, det største havvindprosjektet i Noreg til 5,4 mrd. kr, vil kunne gje 0,4 TWh og vindmøllene på Haramsøya i Møre og Romsdal 0,1 TWh per år.

Slik kraftproduksjon vil ikkje berre kunne gå til transport, men vil òg måtte dekkje behova ved omstillingar i andre samfunnssektorar. Berre i industrien vil ein truleg ha bruk for minst 50 TWh i ny, fornybar kraft per år.

Det vil altså ha stor betydning å kunne redusere Noreg sitt behov på fornybar energi gjennom bruk av moderne jernbane framfor fly og bil. Innsparinga ved realisering av Vestlandsbanen er

¹⁸ Sjå <https://www.ssb.no/statbank/table/03982> for transportarbeidet i innanriks luftfart og <https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/energibruk-til-transportformal-i-norge?tabell=317436> for energibruken i form av fossilt brensel. Sistnemnde inkluderer godsfrakt (som ein bør trekkje ut), men ikkje energibruken til raffinering av jetparafin (som ein bør leggje til). Begge utgjør truleg om lag 15 %.



Bilete 2-11: Noreg produserer mykje fornybar energi, men har òg akseptert omfattande inngrep i natur og landskap. Biletet er frå Svartavatn dam, to mil nordaust for Sauda. Det er ein av dei 14 dammane og 7 kraftverka til Saudefaldene AS som til saman produserer 1,81 TWh per år. Foto: © Norsk Bane AS.

kalkulert til 2,0–2,5 TWh per år, avhengig av kva ein måtte leggje til grunn for den framtidige utviklinga til ulike transportmidlar. Det vil kunne spare kraftutbygging med naturinngrep og klimagassutslepp tilsvarande 6 Hywind Tampen eller 20 Haramsøy-projekt!

Endå større energiinnsparing vil vere mogeleg ved realisering av eit moderne, nasjonalt bane-nett, truleg om lag 10 TWh per år. Det svarer til kraftproduksjonen av 25 Hywind Tampen eller 90 Haramsøy-prosjekt.

Minst like viktig er at gapet mellom behovet for og tilgangen på fornybar kraft vil føre til sterkt aukande energiprisar, både i Noreg og elles i verda. Det vil resultere i ein spesielt stor kostnadsvekst for transportmidlar med behov for mykje energi, medan energinøysame transportalternativ som tog på Vestlandsbanen framleis vil kunne bli svært rimelege.

Ved til dømes kr 5 per kWh, som om nokre år knapt vil vere ein spesielt høg pris i ein skilde periodar, vil berre energikostnaden for ei reise Oslo–Bergen med eit tenkt, førebels ikkje-eksisterande elektrisk rute-fly kome opp i rundt tusen kroner per reisande.¹⁹ Den tilsvarande kostnaden for ein togtur på Vestlandsbanen vil derimot vere berre om lag kr 150. Liknande gjeld mellom anna for godsfrakt med tog framfor hydrogendriven lastebil.

Slike prisskilnader i favør av jernbanen er til no ikkje lagde til grunn for trafikkprognosane. Ein skal difor ikkje sjå bort frå at Vestlandsbanen vil få mange fleire til å velje tog framfor fly, personbil og trailer enn tidlegare rekna med, og at dei positive konsekvensane for klima og energi vil bli tilsvarande større.

¹⁹ Det er rekna med 500 Wh per person-km og 397 km flydistanse (324 km luftlinje Gardermoen–Flesland, pluss tillegg for start/landing mot vindretninga og som følgje av trafikkstyring og driftsproblem). Tilsvarande tal for tog på Vestlandsbanen er 75 Wh per person-km og 411 km køyredistanse.

Korleis kan høgfartstog vere energinøysame?

Det er svært viktig å byggje nye baner på ein slik måte at toga treng så lite energi som mogeleg, ikkje minst av di all energiproduksjon fører til inngrep i natur og landskap.

Eit tog treng til dømes klart mindre energi på moderne baner der ein kan halde jamn fart, enn på baner med stadige endringar i tillaten fart, slik det no er vanleg for tog i Noreg. Tog på Vestlandsbanen vil òg spare mykje energi av di stigningane berre vil bli halvparten så sterke som mange stader i det norske banenettet i dag.

På annan side vil det tilsynelatande vere gunstig å køyre sakte og byggje svingete baner med færrast mogeleg tunnelar, sidan luftmotstanden og energibehovet aukar med fartsnivået og i tunnelar.

Men farten til toga og reise- og frakttidene avgjer òg kor attraktivt det vil vere å bruke jernbanen. Når det blir fleire som vel toget, går energibehovet ned. Lange tog treng mindre energi enn kortare tog, rekna per passasjer og fraktmengd. I tillegg gjer fleire reisande og meir gods det enklare å tilpasse tilbodet til etterspurnaden, slik at ein oppnår betre bruk av togkapasiteten og ein ytterlegare nedgang i energibruken per passasjer og fraktmengd.

Høgfartstog har vidare ei betre aerodynamisk utforming enn andre tog, og baner for høg fart er som oftast klart kortare enn meir svingete samband. I tillegg sparer toga energi når dei kan halde høg fart ved foten av ei lengre strekning med stigning. Det gjer det lettare å kome opp bakken. Persontog i langdistansetraffikk har òg generelt lågare energibehov enn regional- og lokaltog av di variasjonane i etterspurnaden i løpet av døgnet og på ulike delstrekningar er mindre sterke.

Alt dette er viktige forklaringar for at ein kan hende noko uventa konklusjon: Trass i eit fartsnivå i persontrafikken på opp mot 300 km/t, vil person- og godstoga på Vestlandsbanen trenge klart mindre energi per passasjer og godsmengd enn mindre raske tog på eksisterande eller nye, norske baner for eit vesentleg lågare fartsnivå.

Dette reiser òg grunnleggjande politiske spørsmål. Til no har Noreg konsentrert arbeidet for klimanøytral transport til ei utskifting av bensin- og dieseldrivne køyretøy med elektriske køyretøy, og nådd om lag 20 % av målet for personbiltrafikken. Det har òg resultert i ein viss nedgang i energibehovet, sidan batteri-elektriske bilar er meir energieffektive enn andre. I tillegg investerer ein i jernbanen, men ikkje med sikte på eit moderne, nasjonalt banenett og ikkje for å oppnå vesentlege, positive endringar i jernbanen sin posisjon i norsk samferdsle.

Denne politikken vil resultere i sterkt aukande prisar på lite energieffektive transportformer, men verksemdar og privatpersonar vil ikkje få tilgang på eit landsdekkjande, rimeleg og funksjonelt alternativ. Dei statlege planane for jernbanen og annan kollektivtransport vil til dømes knapt kunne gje eit transportsystem som kan konkurrere med fly, personbil og trailer i reise- og frakttid, regularitet og kapasitet.

I det ligg eit betydeleg trugsmål mot næringslivet i Noreg, særleg for verksemdar med lange avstandar til viktige marknader og konkurranse frå land med eit moderne, nasjonalt banenett. Spørsmålet er kor lenge ein slik politikk vil kunne finne brei oppslutnad, og kva konsekvensar dette vil kunne ha for den norske klimapolitikken generelt.

Ved realisering av Vestlandsbanen og tilsvarande moderne baner andre stader i Noreg og mot utlandet vil ein derimot byggje eit svært godt grunnlag for framtidig næringsverksemd, særleg i ei tid der marknaden stiller strenge krav til klimanøytrale og berekraftige løysingar i alle ledd av produksjons- og transportprosessen. Det vil truleg styrkje oppslutnaden om ein aktiv klimapolitikk i Noreg, og forsterke dei andre, positive klimaeffektane av Vestlandsbanen.