



Arkivsak-dok. 202339705-2
Saksbehandler Gaute Rolv Dahl

Saksgang
Fylkesutvalget 2023-2027

Møtedato
07.11.2023

Utvalgssaknr
229/23

Høringssvar til konseptvalg for jernbanens klimagassutslipp (KVU GREEN)

Fylkesdirektørens innstilling:

Fylkesutvalget vedtar at

1. Utredningen KVU Green er god og grundig nok som underlag til valg av konsept for en utslippsfri jernbanesektor.
 2. Konklusjonene fra de samfunnsøkonomiske analysene gir en prioriteringsrekkefølge som er forståelig, ut fra dagens trafikk og teknologiske muligheter, men framdriftsambisjonene er for lave.
 3. Planlegging av elektrifisering av Trønderbanen må starte opp igjen snarest. Prosjektet hadde stortingsflertallets støtte i NTP-vedtak i 2013 og 2017, og er forskriftsmessig kvalitetssikret gjennom KVU for transportsystemet mellom Trondheim og Steinkjer.
 4. Risiko for framtidig knapphet på fornybar energi og fordelene ved standardisert infrastruktur og materiell gir grunn til å stille spørsmål ved utsatt konseptvalg for Raumabanen.
 5. Saksframlegg legges ved møteprotokollen som svar på høringen, med kopi til Stortingets transportkomite.
-

Carl-Jakob Midttun
Fylkesdirektør

Konrad Pütz
Direktør for Samferdsel

Vedlegg:

Nummererte vedlegg som følger saken:

Vedlegg 1 - KVV GREEN Utslippsreduksjoner i jernbanesektoren

(hovedrapport, alle dokumenter finnes her [KVU Green \(jernbanedirektoratet.no\)](https://www.kvu.no/jernbanedirektoratet))

Vedlegg 2 - [Jernbanesektorens oppdaterte forslag til prioriteringer \(til NTP 2024-2036\)](#)

Vedlegg 3 - [Teknologi og kostnadsutvikling for ulike transportformer \(2023\)](#)

Andre refererte dokumenter i saken:

[Konseptvalgutredning for transportløsning veg/bane Trondheim - Steinkjer.](#)

[Meld. St. 26 \(2012-2013\) Nasjonal transportplan 2014-2023](#)

[Meld. St. 33 \(2016-2017\) Nasjonal transportplan 2018-2029.](#)

[KVU green – vedlegg 6.1 Samfunnsøkonomisk analyse](#)

Sammendrag

Jernbanedirektoratet har gjennomført en konseptvalgutredning for reduserte utslipp av klimagasser på jernbanen (KVU GREEN). Utredningen er nå ute på høring, med svarfrist frist 12. november 2023.

Fylkesdirektøren vurderer utredningen KVU Green som god og grundig nok som underlag til valg av konsept for en utslippsfri jernbanesektor. Konklusjonene fra de samfunnsøkonomiske analysene gir en prioriteringsrekkefølge som er forståelig, ut fra dagens trafikk og teknologiske muligheter. Tidspunkt for realisering kunne med fordel vært tydeligere og tidligere, ikke minst når det gjelder elektrifisering av Trønderbanen

Sammenholdt med øvrige NTP-utredninger, gir KVU green solid grunnlag for at elektrifiseringen av Trønderbanen må starte opp igjen snarest. Prosjektet hadde stortingsflertallets støtte allerede i NTP-vedtak i 2013, etter forskriftsmessig kvalitetssikring i KVU for transportsystemet mellom Trondheim og Steinkjer.

Risiko for framtidig knapphet på fornybar energi og fordelene ved standardisert infrastruktur og materiell gir grunn til å stille spørsmål ved utsatt konseptvalg for Raumabanen.

Bakgrunn:

Etter Parisavtalen skal alle land melde inn nye eller oppdaterte utslippsmål hvert femte år. Norges forsterkede klimamål er å redusere utslippene med minst 50 prosent og opp mot 55 prosent innen 2030 sammenlignet med 1990-nivå.

Klimaloven stadfester Norges forsterkede klimamål for 2030 og klimamålet for 2050. Loven utgjør rammene for norsk klimapolitikk og skal fremme gjennomføringen av omstillingen til et lavutslippssamfunn, med mål om at utslippene i 2050 reduseres med 90-95 prosent sammenlignet med 1990-nivå.

I tildelingsbrev til Statsbudsjettet 2022, nr. 3 fra Samferdselsdepartementet til Jernbanedirektoratet av 4. april 2022 ble Jernbanedirektoratet gitt i oppgave å gjennomføre en konseptvalgutredning (KVU) for reduserte utslipp av klimagasser fra

jernbanen. Konseptvalgutredningen omfatter de ikke-elektrifiserte banestrekningene Nordlandsbanen, Rørosbanen, Raumabanen og Solørbanen. I tillegg omfatter utredningen arbeidsmaskiner og skiftelokomotiver som i dag benytter diesel, også på elektrifiserte strekninger. KVV-arbeidet har sin opprinnelse i utredningene *Nullutslippssløsninger for ikke-elektrifiserte baner (NULLFIB)* fra 2019, og *Nullutslipp – batteridrift på jernbanen (NULLFIB2)* fra 2021. Som svar på oppdraget lag Jernbanedirektoratet frem KVV Green i endelig rapport 03.10.2023.

Faktiske opplysninger:

Transportsektoren står ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB) for i overkant av 30 % av de totale klimagassutslippene i Norge. Jernbanen slipper ut omtrent 50 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig eller 0,2 % av transportutslippene, fordelt på 20 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig fra persontrafikk og 30 000 tonn årlig fra godstrafikk. I tillegg kommer utslipp fra skiftelokomotiver på godsterminaler og skinnegående arbeidsmaskiner.

I arbeidet med KVV Green, har Jernbanedirektoratet hatt dialog med næringsliv, arrangert innspillskonferanser og verksteder og vært på studiebesøk. Utredningen tar for seg ulike muligheter for reduksjon av jernbanesektorens klimagassutslipp og følgende inngår:

- En vurdering av alternativer som reduserer utslipp fra jernbanen, samt de samfunnsøkonomiske kostnadene ved disse
- En vurdering av driftsform, det vil si dagens løsning vurdert opp mot elektrisk-, batteri-, hybrid-, hydrogendrift etc., samt tilhørende behov for investeringer
- En vurdering av behov for ombygging eller utskifting av eksisterende jernbanekjøretøy
- kartlegge behov for infrastrukturtiltak for energiforsyning
- En vurdering av fordeler og ulemper ved ulike teknologier, herunder effektiviteten ved ulike energibærere
- En vurdering av rekkefølgen av tiltak basert på samfunnsøkonomisk kostnad per tonn Co₂ med utslippsreduksjon

Vurderte konsept etter silingsprosess

Konsept 0 Fossil Diesel

Dette innebærer samme driftsform som i dag og utgjør referansealternativet.

Konsept 1 Ikke-fossil diesel

Konseptet innebærer skifte av drivstoff til ikke-fossil type (f.eks biodiesel) på eksisterende togmateriell. Det er vurdert to varianter av konseptet. Variant 1a innebærer drift med ikke-fossil diesel, mens variant 1b innebærer drift med ikke-fossil diesel i tillegg til at enkelte delstrekninger med lav investeringskostnad elektrifiseres. Begge varianter

av konsept 1 er silt ut av analysen. Dette skyldes manglende eller negativ måloppnåelse sammenlignet med referansealternativet – i hovedsak fordi avansert biodrivstoff er en knapp ressurs.

Konsept 2 Hydrogen

Konseptet innebærer at hydrogen benyttes via trykksatte lagertanker brenselceller, batteri og elektrisk motor. Det er to varianter av konseptet, enten kun drift med hydrogen (2a) eller drift med hydrogen i kombinasjon med elektrisk drift på utvalgte elektrifiserte delstrekninger (2b). En driftsmodell med hydrogen krever en tilrettelagt infrastruktur med hydrogendepoter med fyllestasjoner.

Konsept 3 Batteri

Konseptet innebærer at togene benytter batterier med ladesystem. I utredningen ligger det til grunn del-elektrifisering for lading av batteriene, dvs. at enkelte delstrekninger elektrifiseres, mens togene føres frem ved hjelp av energi fra batterier på de strekningene som ikke er elektrifiserte.

Konsept 4 Elektrifisering

Konseptet innebærer utbygging av kontaktledningsanlegg for strømforsyning langs hele banestrekningene slik det er på dagens elektrifiserte baner.

Effektmål og vurdering av måloppnåelse

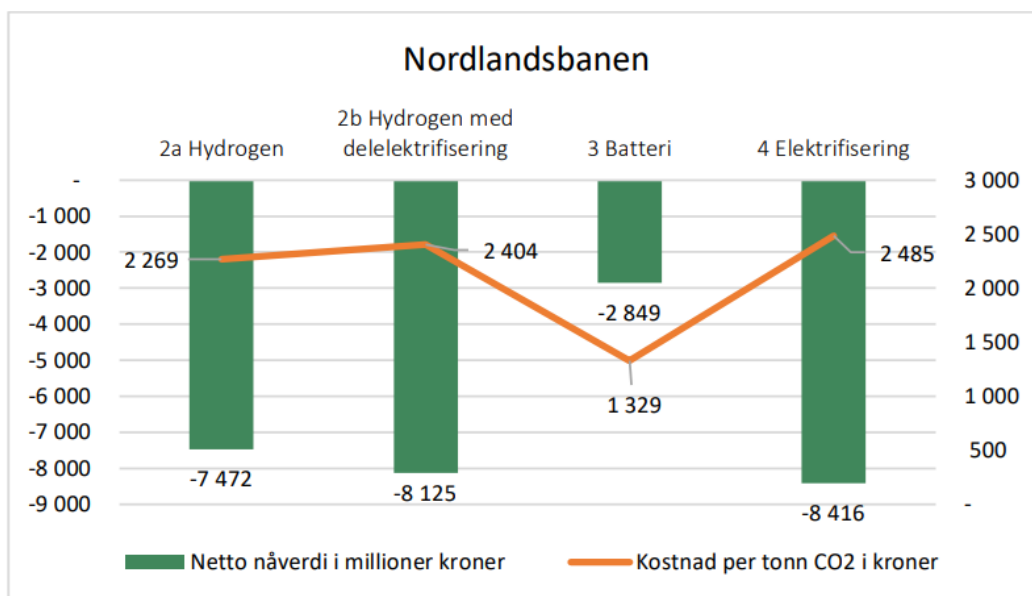
Effektmål	Vurderingsmetode KVV/Indikator
Jernbanen bidrar til at transportsektorens utslipp reduseres med minst 55 % innen 2030	Beregning av endring i transportsektorens utslipp av CO ₂ -ekvivalenter, inkludert økt trafikk, i 2030.
Jernbanen bidrar til at transportsektorens utslipp reduseres med 90-95 % innen 2050	Beregning av endring i transportsektorens utslipp av CO ₂ -ekvivalenter, inkludert økt trafikk, i 2050.
Energiløsninger for jernbanen gir mer effektiv bruk av samfunnets samlede energiressurser	Energieffektivitet <i>Well-to-wheel</i> brukes for å måle energieffektiviteten og hvor mye energitap det er gjennom energikjeden.
	Gradering av om jernbanen bruker en uforholdsmessig stor andel av en knapp energiressurs, som kunne vært benyttet i sektorer som ikke har andre gode alternativer for å redusere sine utslipp.
Togtilbudets attraktivitet ivaretas uavhengig av valgte klimavennlige løsninger	Egenskaper ved alternativet som påvirker punktlighet, transport-kapasitet, trafikkapasitet og togframføringstid.

Effektmål	0 Fossil diesel	2 A Hydrogen	2 B Hydrogen med del elektrifisering	3 Batteri	4 Elektrifisering
1. Kortsiktige utslipp (innen ca. 2030)	0	(+)	(+)	(+)	(+)
2. Langsiktige utslipp (innen ca. 2050)	0	+++	+++	+++	+++
3. Energieffektivitet	0	+	+ (+)	+++	+++
4. Attraktivitet	0	(-)	(+)	+(+)	+++

Strekingsvise analyser og konklusjoner

Nordlandsbanen

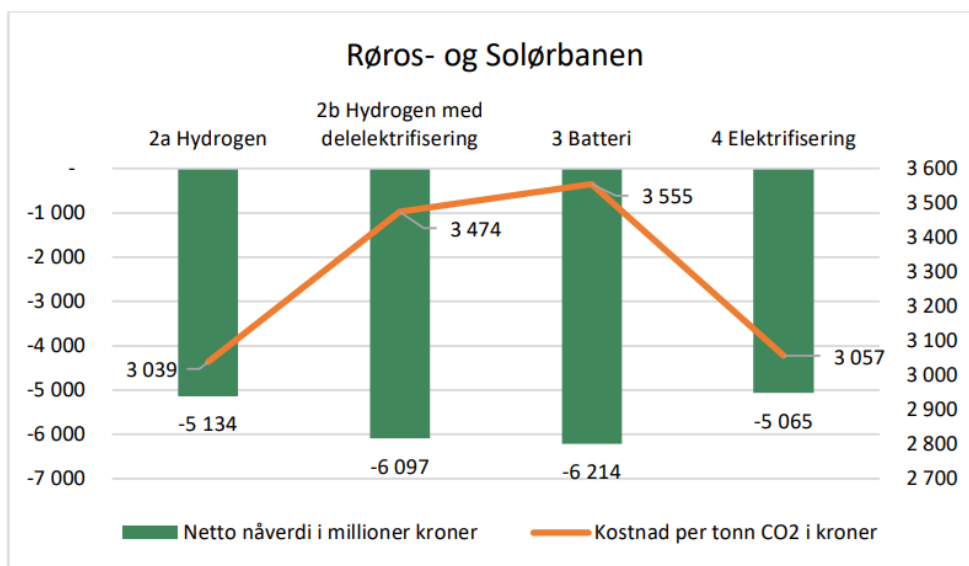
For Nordlandsbanen anbefales det at banen får null-utslipp ved å innføre batteridrift med del-elektrifisering (konsept 3). Utredningen viser at dette tiltaket har den laveste prisen per tonn CO2 som kuttes og anbefales derfor gjennomført først. For hele Nordlandsbanen er tiltaket beregnet å koste ca. 6,5 milliarder kroner.



Figur 1 Netto nåverdier og kostnader pr tonn CO2 redusert for konseptene på Nordlandsbanen.

Røros- og Solørbanen

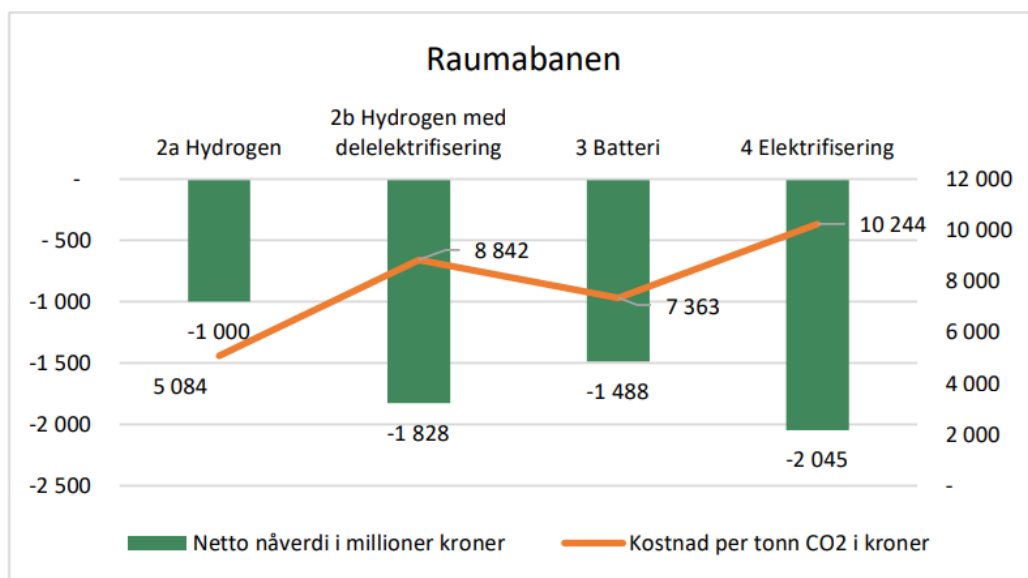
For Røros- og Solørbanen anbefales det elektrifisering med kontaktledning. Elektrifisering kommer marginalt bedre ut enn konseptet med hydrogendrift. Elektrifisering av Røros- og Solørbanen anbefales som tiltak nummer to, etter Nordlandsbanen. Tiltaket er beregnet til å koste ca. 8,6 milliarder kroner for begge banene.



Figur 2 Netto nåverdier og kostnad pr tonn CO₂ redusert på Røros- og Solørbanen.

Den samfunnsøkonomiske analysen gir svært høy tiltakskostnad i kroner per tonn CO₂ redusert på Raumabanen. Hydrogenkonseptet er det alternativet som kommer nærmest referansealternativet i samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Det skyldes at konseptet har lave kostnader for investering i infrastruktur og at de relativt høye driftskostnadene slår lite ut som følge av lite trafikk.

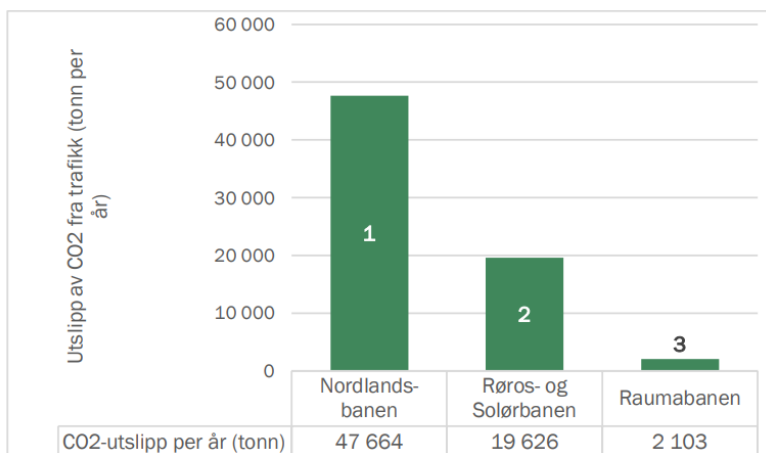
Anbefalingen for Raumabanen innebærer en videreføring av referansealternativet i en begrenset periode, selv om denne ikke gir måloppnåelse, mens det utredes videre løsninger med vesentlig lavere tiltakskostnad. Rauma-banen står for om lag 2 100 tonn per år, dvs. ca. 3 % av utslippene fra togtrafikken, og Jernbanedirektoratet vurderer derfor videreføring av dagens driftsform i en periode som akseptabelt.



Figur 3 Netto nåverdier og kostnader per tonn redusert CO2-utslipp på Raumabanen.

Prioriteringer

Konseptvalgutredningen skisserer følgende prioritering, men er forsiktig med å trekke konklusjoner:

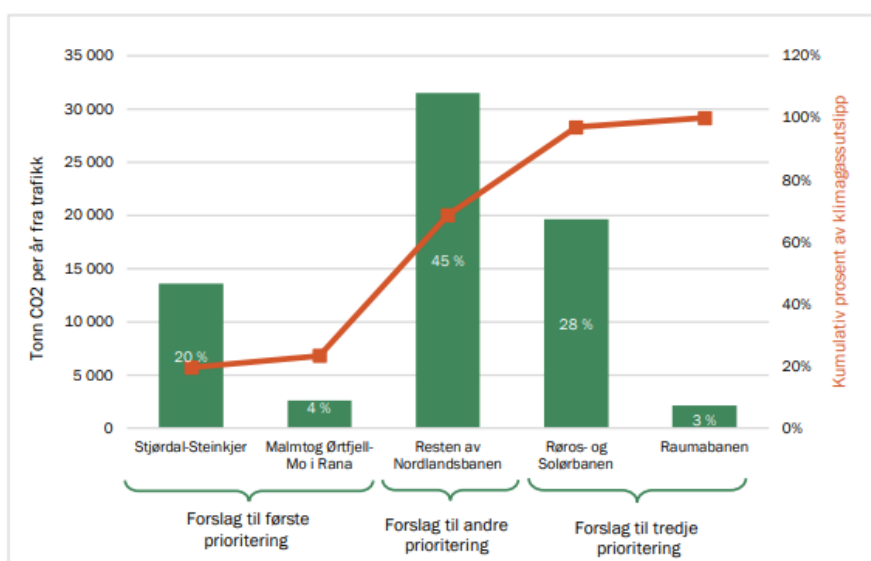


Figur 4 Prioritering av strekninger i KVV GREEN, samt CO2-utslippsreduksjoner per bane, målt opp mot fremtidige beregnede utslipp i 0-alternativet.

Fylkesdirektøren er uenig i, og vil komme tilbake til vurderingen om at det er «*prematuro å anbefale en prioritering mellom parseller/delstrekninger*», som jernbanedirektoratet skriver:

Som følge av behov for ytterligere optimalisering og utredning av de anbefalte konseptene, er det prematurt å anbefale en prioritering mellom

parseller/delstrekninger. Det er imidlertid identifisert at Stjørdal-Steinkjer er en «lavthengende frukt» på flere måter: den har høyere utslipp per banekilometer enn øvrige deler av de ikke-elektrifiserte banene, den gjør det mulig å unngå å anskaffe dieselkjøretøy (rene eller bimodale) som erstatning for type 93, og eksisterende plangrunnlag gjør det mulig å planlegge og bygge den på ca. 4 år. Malmtogene Ørtfjell-Mo i Rana anses også som en potensiell «lavthengende frukt» som kan være mer kostnadseffektiv og raskere å realisere enn øvrige deler av Nordlandsbanen. Spesielt Stjørdal-Steinkjer, gir ca. 20% utslippsreduksjon på Nordlandsbanen. (s.10)



Figur 5 Forslag til prioritering av tiltak, med tilhørende klimagassreduksjoner. Prosentene henviser til strekningens andel av de totale klimagassutslippene fra jernbanetrafikk.

I vedlegg 2, [jernbanesektorens oppdaterte forslag til NTP-prioriteringer \(3. okt. 2023\)](#) skriver jernbanedirektoratet og Bane NOR:

En oppfølging av elektrifisering Stjørdal-Steinkjer er foreslått prioritert med oppstart i første periode i høy ramme. Dette bør ses i sammenheng med oppfølgingen av KVV Green. I middels og lav ramme må elektrifisering skyves ut av planperioden. (s.37)

...

Det vil på Trønderbanen i tillegg være positive synergier mellom elektrifisering Stjørdal-Steinkjer og To tog i timen på Trønderbanen. En elektrifisering av strekningen Stjørdal-Steinkjer blir mer lønnsom om vi legger til grunn økningen av togtilbudet på Trønderbanen. Det samme gjelder motsatt, der to tog i timen på Trønderbanen blir mer lønnsomt om vi legger til grunn at strekningen Stjørdal-Steinkjer er elektrifisert.

Det vil i tillegg være fremtidige synergier der den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av to tog i timen på Trønderbanen forbedres med om lag én mrd. kr om vi forutsetter at elektrifiseringen av Stjørdal-Steinkjer uansett gjennomføres. Lønnsomheten forbedres fordi det kan brukes elektriske

motorvognsett på hele regiontogpendelen R70 Støren-Steinkjer. Disse er billigere å kjøpe og drifte enn de bimodale motorvognsettene, som må brukes om det ikke elektrifiseres. (s 38)

Drøftinger:

Alternative tiltak for reduksjon av klimagassutslipp for alle vurderte banestrekninger i KVVU'en er samfunnsøkonomisk ulønnsomme. Dette på tross av at nasjonale utslipp skal reduseres med 90–95 % i 2050, sammenlignet med 1990-nivå, noe som innebærer at det aller meste av Norges utslipp fra innenlands transport må bort.

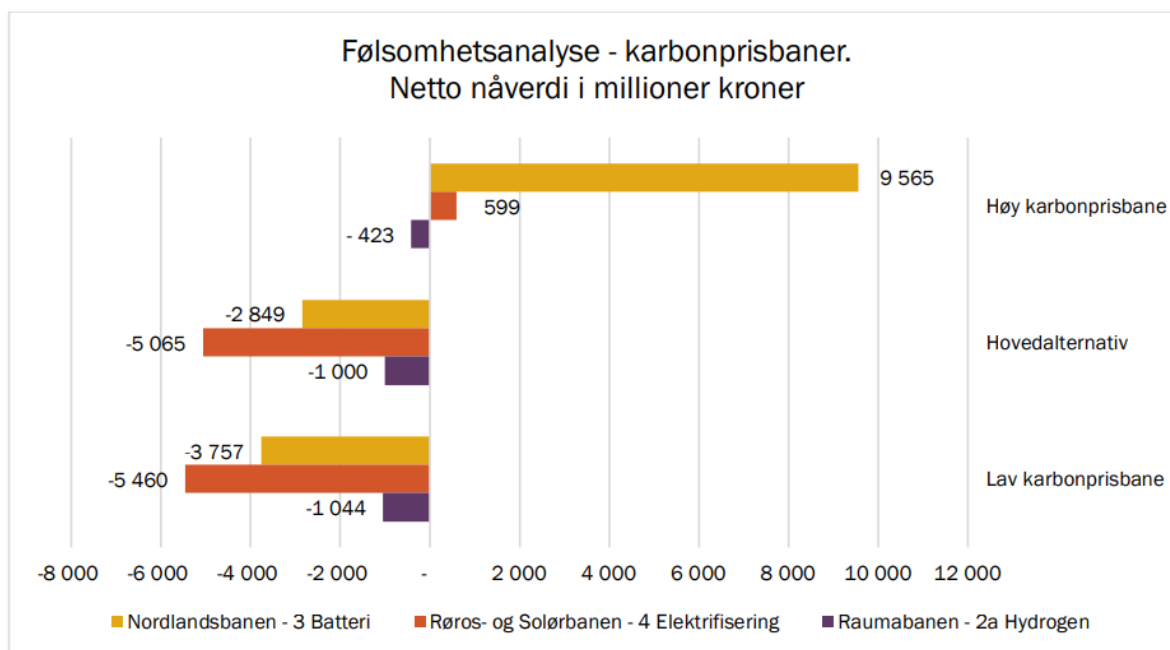
Beregningen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet påvirkes ikke bare av hvor store kostnader et tiltak har og hvilken nytte, men også mye av hvordan de ulike nytteeffektene er prissatt. Som Jernbanedirektoratet skriver i vedlegget 6.1 *samfunnsøkonomisk analyse* til KVVU'en:

I denne nyttekostnadsanalysen har karbonprisbaner stor betydning. Karbonprisen/CO2 prisen avgjør nyttegevinsten av reduserte CO2 utslipp. Det er lagt opp til følsomhetsanalyser med lav og høy karbonprisbane i retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser til Finansdepartementet. Det er sett på hvilke utslag dette gir for de beste konseptene målet etter nåverdi på hver banestrekning. (s.7) [...]

Prisene er usikre. Den høye prisbanen tar utgangspunkt i det FNs klimapanel (IPCC) mener er nødvendig for å begrense global oppvarming til 1,5 grader. Med en slik prissetting blir batterikonseptet på Nordlandsbanen svært lønnsomt med en netto nåverdi på 9,6 milliarder kroner. Elektrifisering av Røros- og Solørbanen kommer også ut i samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Dette illustrerer hva usikkerheten om anslag i karbonpris gir som utslag her. En ny artikkel i tidsskriftet Samfunnsøkonomen nr 3 2023 konkluderer med at hovedalternativet for karbonprisbane ligger for lavt, og forfatterne anbefaler en karbonprisbane som ligger i nærheten av banen FNs klimapanel anbefaler (Rosendal K. E., 2023). Det er gjort en analyse av ikke prissatte konsekvenser, som antas relativ små i dette prosjektet da det ikke skal bygges nye jernbaner. Men det er en del konsekvenser særlig knyttet til elektrifisering og infrastruktur knyttet til fyllestasjoner for hydrogen. Problemstillingen knyttet til samfunnssikkerhet antas å være av betydning i vurderingen av hydrogen som driftsform. (s.8)

Anslagene for samfunnsøkonomisk lønnsomhet slik de er gjengitt i *faktiske opplysninger* ovenfor, tar utgangspunkt i at verden med 50% sannsynlighet skal nå et mål om maksimalt 1,7 graders temperaturøkning. Om målet er 1,5 graders temperaturøkning (tilsvarer «høy prisbane»), blir karbonprisene høyere og dermed flere av tiltakene samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Her er Jernbanedirektoratets oversikt over hvilke konsekvenser høye og lave prisbaner har for samfunnsøkonomisk lønnsomhet:



Figur 34 Fölsomhetsanalyse karbonprisbaner

Kilde: [Vedlegg 6.1 til KVV'ens samfunnsökonomisk analyse](#) (s.51).

Med höy karbonprisbane, tilsvarende at verden når 1,5-gradersmålet, blir de beste konseptene på Röros- og Solörbanen elektrifisering og batterikonseptet på Nordlandsbanen samfunnsökonomisk lönnssomme med en netto nåverdi på henholdsvis 599 millioner kroner og 9,6 milliarder kroner

Elektrifisering av Trönderbanen til Steinkjer framheves som et godt og kostnadseffektivt tiltak for reduksjon av jernbanens klimagassutslipp. Konseptvalgutredningen har ikke hatt som mandat, og sier derfor lite om, prosjektmodenhet og framdriftsmuligheter. I realiteten er slik elektrifisering både tidligere vedtatt og nær ferdig planlagt. Prosjektet er forankret og kvalitetssikret i [konseptvalgutredning for transportlösnung veg/bane Trondheim – Steinkjer](#) og Stortingets behandling av Nasjonale transportplaner for [2014–2023](#). og [2018-2029](#). Selv om deler av grunnlagsarbeidet kan trenge oppdatering, gir höringen gir en god anledning til å framheve at:

- elektrifisering av Trönderbanen mellom Stjördal og Steinkjer er et godt tiltak
- bevilgning av planleggingsmidler ikke trenger å vente til KVV green er ferdig kvalitetssikret og vedtatt.

Risiko for framtidig knapphet på fornybar energi og fordelene ved standardisert infrastruktur og materiell gir grunn til å stille spørsmål ved utsatt konseptvalg for Raumabanen. Samferdselsetatenes overordnede vurdering av hydrogen som energibærer er at «*Dette er en svært lite energieffektiv lösnung, og bör unngås hvor det er alternativer. Hydrogen bör i utgangspunktet da först tilflyte de sektorene som ikke har direkte elektrifisering som alternativ*» (vedlegg 3, s.8). Hvis elektrifisering med batteri og kjöreledning uansett bör, eller vil bli det overordnede konseptvalget for

jernbanesystemet som helhet, er det uheldig om utsatt konseptvalg for Raumabanen leder både offentlige og private aktører til å bruke tid og store økonomiske ressurser på krevende, men fånytted utviklingsarbeid.

Økonomiske konsekvenser

Saken har ingen direkte betydning for fylkeskommunens økonomi.

Konsekvenser for klima og miljø

Overgang til nullutslippsteknologi på jernbanen vil gi viktige kutt av klimagassutslipp i Norge og i Trøndelag.

Konsekvenser for folkehelse

Saken har liten betydning for folkehelsen.

Fylkesdirektørens konklusjon:

Fylkesdirektøren vurderer utredningen KVV Green som god og grundig nok som underlag til valg av konsept for en utslippsfri jernbanesektor. Konklusjonene fra de samfunnsøkonomiske analysene gir en prioriteringsrekkefølge som er forståelig, ut fra dagens trafikk og teknologiske muligheter. Tidspunkt for realisering kunne med fordel vært tydeligere og tidligere, ikke minst når det gjelder elektrifisering av Trønderbanen.

Sammenholdt med øvrige NTP-utredninger, gir KVV green solid grunnlag for at elektrifiseringen av Trønderbanen må starte opp igjen snarest. Det er kanskje vanskelig å få til, men fortsatt relevant å si at bevilgning av planleggingsmidler helst bør inn i neste års statsbudsjett. Prosjektet hadde stortingsflertallets støtte allerede i NTP-vedtak i 2013, etter forskriftsmessig kvalitetssikring i KVV for transportsystemet mellom Trondheim og Steinkjer.

Risiko for framtidig knapphet på fornybar energi og fordelene ved standardisert infrastruktur og materiell gir grunn til å stille spørsmål ved utsatt konseptvalg for Raumabanen. Samferdselsetatenes overordnede vurdering av hydrogen som energibærer er at *«Dette er en svært lite energieffektiv løsning, og bør unngås hvor det er alternativer. Hydrogen bør i utgangspunktet da først tilflytte de sektorene som ikke har direkte elektrifisering som alternativ»*.