

NOTAT

Tema:	Knarrlagsundet – supplerende vurderinger
Prosjekt:	Fv. 6448 Knarrlagsundet
Oppdragsgiver:	Trøndelag fylkeskommune

Til:	Arnfinn Tangstad
Fra:	Henning Bergmann-Paulsen
Dato:	14.01.2022
Kopi til:	

Bakgrunn

Vedtak i fylkesutvalget 30.11.2021:

Fylkesutvalget avventer beslutning om trasévalg og ber fylkesdirektøren komme tilbake til utvalget med en grundigere gjennomgang av økonomien i alternativ øst, der det avklares med Kystverket om godkjenning av plassering av pilarer i sundet slik som beskrevet i saksframlegget og eventuelle ekstrakostnader dette kan påføre prosjektet.

Fylkesdirektøren bes også legge fram en analyse som sammenligner CO₂-utslipp fra vegtrafikken for alternativ vest og alternativ øst, med en vurdering av hvordan dette påvirker klimagassutslipp fra Trøndelag.

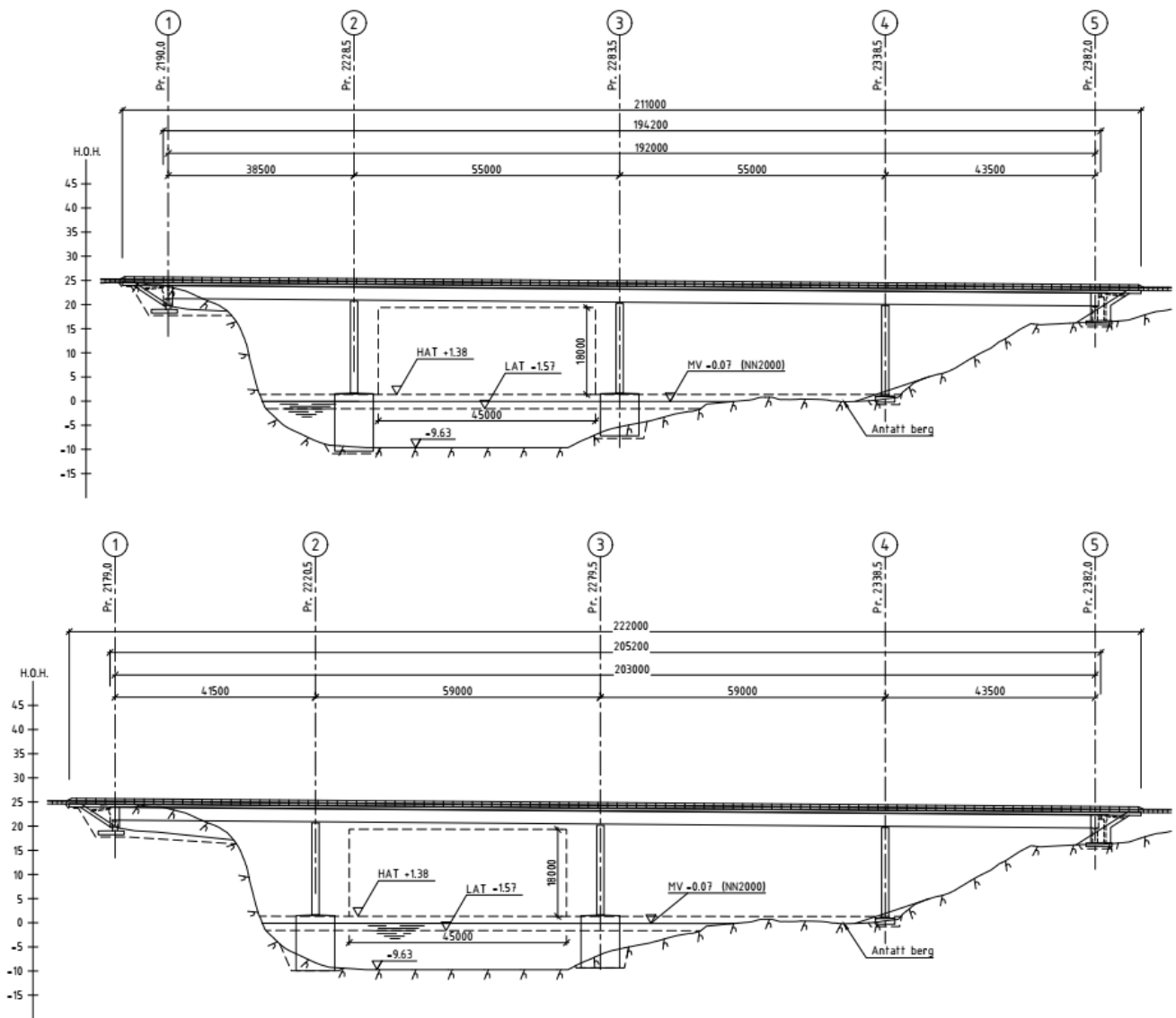
Fylkesdirektøren bes også legge fram en støykart som viser hvor mange hus som får støy over tillatt grense for støy fra vegtrafikk for alternativ vest og for alternativ øst, med et kostnadsoverslag for støytiltak for de to alternativene.

På oppdrag fra Trøndelag fylkeskommune har Aas-Jakobsen Trondheim i samarbeid med Vianova og Brekke & Strand utarbeidet dette notatet som forslag til svar på fylkestingets vedtak.

Vurdering pilarplassering og økonomi for alternativ øst

For alternativ med samvirkebru i øst har Kystverket antydnet at de ønsker at brupilar i akse 2 flyttes 7-8 m mot sør. Videre har de presisert at det vil være akseptabelt for dem hvis pilar i akse 3 også flyttes tilsvarende mot sør.

Hvis en skal etterkomme Kystverkets ønske vil dette få konsekvenser for brulengde og spennlengder. Landkar i akse 5 kan ikke flyttes og vi anbefaler derfor at spennvidden for de to største spennene økes med 4 m fra 55 m til 59 m. Dette vil medføre at sidespenn mot sør bør økes med 3 m fra 38,5 til 41,5 m for å få et fornuftig forhold mellom side- og hovedspenn. Forholdet mellom side- og hovedspenn er viktig for hvordan brua bærer lastene. Samlet gir disse endringene en økning i brulengde på 11 m. I figur under er opprinnelig og justert brulengde vist.



Figur 1 Brulengder (øverst: opprinnelig, nederst: justert)

Hvis en legger til grunn de samme bruprisene og påslagene som angitt i kostnadsoverslaget for opprinnelig løsning, vil dette gi følgende kostnadsøkning:

Element	Enhet	Mengdeøkning	Pris	Sum
Samvirkebru	m2	121 m2	41 000	4 961 000
			Grunnlag	
Rigg	%	20	4 961 000	992 000
Prosjektering	%	6	4 961 000	298 000
Totaløkning eks. mva				6 251 000
Mva				1 563 000
Totaløkning inkl. mva				7 814 000

Sammenligning av CO2-utslipp fra vegtrafikken for alternativene og klimagassutslipp fra Trøndelag

Klimagassutslipp i byggefasen inkl. materialproduksjon og arealbeslag

Materialmengder som grunnlag for beregning av klimagassutslipp i byggefasen anslås sjablonbasert i programmet EFFEKT for ulike vegelementer, betongbru, stålbru etc. basert på bl.a. vegstandard, breddedata og lengder. I beregningene inngår også utslipp fra anleggsmaskiner og transport av fjell- og jordmasser, samt utslipp ved beslag av myr, skog og jordbruksareal. Mengder og utslipp er vist i tabellen under.

Det er små forskjeller mellom alternativ vest og øst når det gjelder klimagassutslipp i byggefasen. Beregningene viser størst utslipp for alternativ vest, med en differanse på ca. 200 tonn sammenlignet med alternativ øst. Alternativ vest har mer utslipp fra produksjon av betong og ekspandert polystyren, mens alternativ øst har mer utslipp fra produksjon av stål.

Klimagassutslipp i byggefasen inkl. materialproduksjon og arealbeslag						
	Mengdegrunnlag		Klimagassutslipp (tonn CO2-ekvivalenter)			
	Alternativ vest	Alternativ øst	Alternativ vest	Alternativ øst	Besparelse ved alt. vest vs. alt. øst	
Materialer						
Asfalt	tonn	614	359	48	28	-20
Pukk	tonn	9 293	4 505	65	32	-34
Asfaltert grus	tonn	992	481	52	25	-27
Fuktisolering	m2	2 671	2 056	1	0	0
Stål m/ resirk	tonn	82	63	161	124	-37
Stål u/ resirk	tonn	66	666	196	1 981	1 786
Betong	m3	3 240	1 024	1 147	362	-785
Armert betong	tonn	814	398	160	78	-82
Armeringsstål	tonn	512	197	598	230	-368
Sprengstoff	kg	5 757	6 944	15	19	3
Plast PP	tonn	3	1	7	3	-4
XPS	tonn	418	321	1 649	1 269	-380
Forskaling	m3	625	109	66	12	-55
Massetransport	m3	7 500	7 350	13	12	0
Diesel anleggsmaskin	liter	107 044	60 612	286	162	-124
Arealbeslag skog	m2	-	-			0
Arealbeslag jordbruksareal	m2	1 400	-	55		-55
Arealbeslag myr	m2	-	-			0
Sum				4 518	4 338	-180

Klimagassutslipp ved drift og vedlikehold

Det er små forskjeller mellom alternativene når det gjelder klimagassutslipp ved drift og vedlikehold.

Klimagassutslipp fra transport

Ved beregning av utslipp fra kjøretøy etter åpning av anlegget, tar programmet hensyn til stigning, kurvatur, hastighet og trafikkavvikling, samt prognoser for kjøretøyteknologi og trafikkutvikling for lette og tunge kjøretøy i Trøndelag. Beregningsmodellen omfatter eksisterende veger vist på figur 2 på neste side, i tillegg til de nye vegløsningene.



Figur 2. Eksisterende veger som inngår i beregningsmodellen er vist med blått.

Drivstofforbruk og utslipp i åpningsåret og totalt i analyseperioden er vist i tabellene under. Alternativ øst gir tilnærmet samme klimagassutslipp fra transport som med dagens bruløsning. Alternativ vest gir kortere kjøreveg for trafikk til vestre del av Ulvøya og en reduksjon i totalt trafikkarbeid og drivstofforbruk. Alternativ vest gir en reduksjon i klimagassutslipp fra transport på ca. 140 tonn i åpningsåret, sammenlignet med alternativ øst.

Klimagassutslipp fra transport i åpningsåret							
Drivstofftype	Drivstofforbruk (1000 liter)			Klimagassutslipp (tonn CO ₂ -ekvivalenter)			Besparelse ved alt. vest vs. alt. øst
	Dagens bruløsning	Endring		Dagens bruløsning	Endring		
		Alternativ vest	Alternativ øst		Alternativ vest	Alternativ øst	
Bensin	11	-6	0	25	-13	0	-13
Diesel personbil	17	-9	0	45	-24	1	-24
Diesel tung bil	67	-40	1	162	-98	2	-100
Sum	94	-55	1	232	-135	3	-138

Utover i analyseperioden forutsettes økende trafikk og en senere overgang til nullutslippskjøretøy for tunge kjøretøy enn for lette biler. Totalt i analyseperioden viser beregningene en reduksjon i transportutslipp på 4200 tonn CO₂-ekvivalenter, tilsvarende ca. 7 mill. kr, for alternativ vest sammenlignet med alternativ øst.

Klimagassutslipp fra transport 2026-2065							
Drivstofftype	Drivstofforbruk (1000 liter)			Klimagassutslipp (tonn CO ₂ -ekvivalenter)			Besparelse ved alt. vest vs. alt. øst
	Dagens bruløsning	Endring		Dagens bruløsning	Endring		
		Alternativ vest	Alternativ øst		Alternativ vest	Alternativ øst	
Bensin	185	-93	-3	436	-219	-7	-212
Diesel personbil	299	-157	4	801	-421	12	-433
Diesel tung bil	2 361	-1 428	36	5 732	-3 467	87	-3 554
Sum	2 845	-1 678	37	6 970	-4 107	92	-4 199

Klimagassutslipp totalt for alle livsløsfaser

Totalt gjennom livsløpet viser beregningene at alternativ øst gir høyest utslipp av klimagasser, med en differanse på ca. 4000 tonn CO₂-ekvivalenter sammenlignet med alternativ vest.

Klimagassutslipp totalt for alle livsløpsfaser (tonn CO₂-ekvivalenter)				
	Dagens bruløsning	Endring		Besparelse ved alt. vest vs. alt. øst
		Alternativ vest	Alternativ øst	
Byggefase inkl. materialproduksjon og arealbeslag	-	4 518	4 338	180
Drift og vedlikehold 40 år	-	-	-	-
Transport 40 år	6 970	-4 107	92	-4 199
Sum	-	411	4 430	-4 019

Klimagassutslipp i Trøndelag

Etter ønske fra Fylkesutvalget er det gjort en enkel sammenligning med klimagassutslipp i Trøndelag. Utslippsstatistikk fra Miljødirektoratet viser totale utslipp i Trøndelag på ca. 2,9 mill. tonn CO₂-ekvivalenter i 2019, hvorav 527.000 tonn fra vegtransport.

Klimagassutslipp i Trøndelag 2019 (tonn CO₂-ekvivalenter)	
Personbiler	247 254
Varebiler	55 920
Tunge kjøretøy	189 735
Busser	33 659
Vegtransport totalt	526 568
Totalt, alle utslippskilder	2 909 744

Utslippsbesparelsen på 4000 tonn CO₂-ekvivalenter totalt i analyseperioden ved å velge alternativ vest framfor alternativ øst, utgjør 0,14 % av de totale utslippene i Trøndelag ett år.

Den årlige utslippsbesparelsen på 140 tonn CO₂-ekvivalenter ved å velge alternativ vest framfor alternativ øst, utgjør 0,005 % av de totale utslippene i Trøndelag ett år, eller 0,026 % av de årlige utslippene fra vegtransport i Trøndelag.

CO₂-kostnader i nytte-kostnadsanalysen

I nytte-kostnadsanalysen inngår CO₂-kostnader for utslipp fra anleggstransport og fra transport 40 år etter åpning, og for utslipp fra beslag av myr etc. Dette utgjør totalt 7 mill. kr. totalt i analyseperioden, og er vist i tabellen innledningsvis i *kapittel 3.3 virkninger for samfunnet for øvrig* i oppdragsrapporten.

I tillegg inngår drivstoffavgift som kostnader for trafikantene og inntekter til staten. For byggematerialer forutsettes at CO₂-avgifter inngår i byggekostnadene, dermed beregnes ikke CO₂-kostnader i tillegg da det ville gitt dobbelttelling.

Støykart og kostnadsoverslag for tiltak

Det er lagt til grunn de to foreslåtte alternativene (øst og vest) og 0-alternativet. Trafikktall er hentet fra tellinger i EFFEKT-beregningen med supplement fra vegkart.no/NVDB. Trafikktall er framskrevet til 2040 iht. fylkesvise framskrivninger og vist som informasjon i vedlagte kart. Vi har ikke vurdert om veien håndterer denne framskrivningen i 0-alternativet og beregningen viser derfor kun endringen som følge av utbyggingen og ikke generell framskriving. Det er benyttet skiltet hastighet på eksisterende veier. Alternativ øst er beregnet med 50 km/t på ny vei mens alternativ vest er vurdert med 60 km/t og 50 km/t.

Beregninger viser at alternativ øst gir samme støysituasjon som i dag med lite/små endringer, mens alternativ vest gir en betydelig reduksjon i antall boliger og fritidsboliger i gul støysone. Det er ingen bygg i rød støysone ($L_{den} > 65$ dB) i noen av alternativene. Den store endringen ligger i sentrum langs Ulvøyvegen og skyldes kun reduksjon av ÅDT på eksisterende vei i alternativ vest. Det er noe usikkerhet i ÅDT langs Ulvøyveien så dette kan eventuelt vurderes nærmere.

I alternativ øst vil de støyutsatte boligene oppleve liten endring i støysituasjonen, hovedsakelig mellom 0-1 dB. Alternativ øst anses derfor som en endring og utbedring av eksisterende anlegg iht. T-1442/2021 (kap 5.2.2) og ikke et nytt anlegg. Boliger som er utsatt med støy over grenseverdi fra den nye veien/bruen bør vurderes for tiltak, enten langs vei eller lokale tiltak. Støyutsatte bygg som bli liggende langs ny gang- og sykkelvei hvor veien ikke utbedres, som ikke får en endring i støysituasjonen sammenlignet dagens situasjon, trenger ikke vurderes for avbøtende tiltak.

Beregningene viser at det er ingen forskjell mellom antall støyutsatte i alternativ vest med 50 og 60 km/t. Det er derfor kun vist resultater for 60 km/t.

	Støyømfindtlige bygninger					
	Gul støysone $55 < L_{den} \leq 65$ dB			Rød støysone $L_{den} > 65$ dB		
	Bolig	Fritidsbolig	Skole/bhg.	Bolig	Fritidsbolig	Skole/bhg.
0-alternativ	31	6	0	0	0	0
Alternativ vest 60 km/t	11	4	0	0	0	0
Alternativ øst	31	6	0	0	0	0

I de vedlagte differanseplottene vises det hvordan støysituasjonen mellom utbyggingsalternativet og 0-alternativet. Det er kun beregnet differanse i områder og på fasader som har støynivå over $L_{den} 55$ dB i ett av alternativene. Boliger som for eksempel får fra 40-42 dB i støy er ikke vist da disse har tilfredsstillende nivåer iht. T-1442/2021.

Kostnader

For alternativ vest blir to bygg utsatt fra ny vei, disse har lave nivåer som sannsynligvis ikke medfører behov for lokale tiltak.

For alternativ øst blir 3-4 bygg utsatt fra ny vei, også her er det lave nivåer, men ett hus har kanskje behov for noen få tiltak, avhenger av planløsning, vinduer etc. Kostnader for slike tiltak for et bygg vil anslagsvis ligge rundt 200 000,- eks. mva.

Vedlegg 1: x-tegninger (støysonekart)