

Beregnet til
Åpen

Dokumenttype
Rapport

Dato
August 2021



Nordland
FYLKESKOMMUNE

TRAFIKKTEKNISK VURDERING

TENNA BRU



Dagens Tenna bru uten skyttelsignalanlegg
Wikipedia Foto: Svein Lundestad

TRAFIKKTEKNISK VURDERING
TENNA BRU

Dokumenttype Rapport
Versjon 1
Dato 21.12.2021
Utført av Oda Berg Aspevold
Beskrivelse Trafikkteknisk vurdering som grunnlag for søknad om skyttelsignalanlegg ihht.
Statens vegvesens håndbok N303 Trafikksignalanlegg

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	4
2	EKSISTERENDE FORHOLD	6
2.1	Dagens bru	6
2.2	Trafikk	7
2.3	Gående og syklende	8
2.4	Ulykker.....	8
3	SKYTTELSIGNALANLEGG.....	10
3.1	Lengde på strekningen som skal reguleres av skyttelanlegg.....	10
3.2	Virkemåte	10
3.3	Tømmetid	11
3.4	Grønntid	12
3.5	Kapasitet.....	12
3.6	Dersom signalanlegget er ute av drift.....	12
3.7	Utstyr	13
3.8	Skisse over forslag til signalteknisk utstyr på bruene.....	14
3.9	Skilting og oppmerking	14
3.10	Stigning inn mot bruene	15
4	KONKLUSJON.....	16

1 INNLEDNING

Tenna bru, vist med lilla pil på figur 1, er bygd på 60-tallet. Brua er mye trafikkert, da det ligger et verksted for bil/maskiner på den ene siden, og en dagligvarebutikk og campingplass på den andre. Tenna bru er eneste veitilknytning til Tenna. Herøy kommune ønsker etablering av ny bru over sundet fra Brasøy til Tenna, slik at innbyggerne i Brasøy og Husvær får permanent tilknytning til øyen Tenna. Sistnevnte bru vil på sikt kunne bli en del av en fergefri forbindelse mellom Herøy/Dønna og Alstahaug. Utbyggingen av ny bru fra Brasøy til Tenna vil kunne gi økt trafikkmengde.

Sikten over brua er dårlig. Ved innkjøringen mot brua er det ikke mulig å se om det kommer kjøretøy inn fra andre siden av bruen. Møtes kjøretøy på den smale bruen, må en av trafikantene rygge for å slippe møtende kjøretøy forbi. Trafikksituasjonen kan oppleves som farlig og utrygg.

Korona-pandemien har ført til økt trafikkmengde da flere nordmenn veldig å reise på norgesferie. Nordland Fylkeskommune ser behovet for å etablere skyttelsignalanlegg ved Tenna bru, da særlig med hensyn til nullvisjonen og generelt økt søkelys på trafiksikkerhet.



Figur 1: Tenna Bru



Figur 2: Tenna bru

2 EKSISTERENDE FORHOLD

2.1 Dagens bru

Dagens bru er en enfeltsbru uten tilbud til gående og syklende. Fra Sør-Herøy mot Tenna er det tilstrekkelig med plass dersom også deler av parkeringen ved Herøy bil & automester kan brukes til oppstillingsplass ved rødt lys. Fra Tenna er det også nok plass dersom deler av avkjørsel til flytebrugge også kan brukes til oppstillingsplass ved rødt lys. Fartsgrensen over bruene er 50 km/t.



Figur 3: Deler av avkjørsel til flytebrygge kan brukes til oppstillingsplass ved rødt lys.



Figur 4: Deler av parkeringen ved Herøy Bil & AutoMester kan brukes til oppstillingsplass ved rødt lys.

2.2 Trafikk

24. juli til 6. august 2020 ble det utført en kontinuerlig trafikkteiling på Tenna bru som grunnlag for trafikkteknisk vurdering. Telleren var montert på bruén i retning mot Sør-Herøy.

Trafikkmengdene over bruén er, ut fra telling i august 2020, beregnet til ca. 1481 kjøretøy per døgn, hvor 4% er tungtrafikk.

Trafikken i makstimen ligger rundt 200 kjøretøy/time. Makstimen varierer og er noen dager mellom kl.14 til kl.15, og andre dager mellom kl.15 til kl.16. Tellingén i august viser at timen med mest trafikk over bruén er mellom kl.13 og kl.14. I største time var det 238 kjøretøy som kjørte over bruén, 110 fra Sør-Herøy og 128 fra Tenna.

2.3 Gående og syklende

Tenna bru er ikke dimensjonert for syklende eller gående. Trafikksikkerheten for myke trafikanter blir spesielt dårlig i situasjoner hvor den ene av to møtende harde kjøretøy må rygge ned fra bruene for å slippe det andre forbi. Trafikksituasjonen blir fort uoversiktlig og er derfor uønsket. En annen tenkt uønsket situasjon vil kunne oppstå dersom en hard trafikant har holdninger hvor vedkommende holder høy fart over bruene for å «komme seg fort over» før et eventuelt motgående motorisert kjøretøy kommer inn på bruene. Skyttelsignalanlegg vil gjøre ferdsel over Tenna bru mer kontrollert og dermed øke trafikksikkerheten for myke trafikanter.

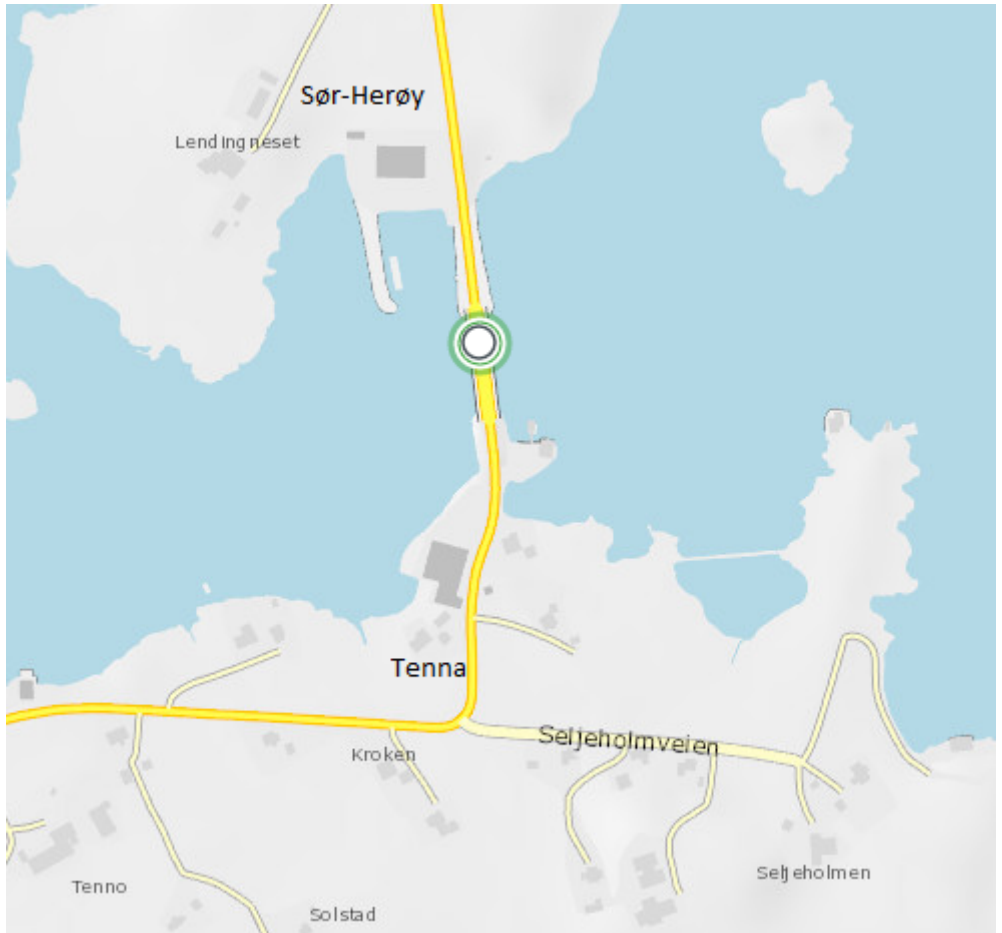
Fareskilt som gjør kjørende oppmerksom på myke trafikanter vil være nødvendig. Skyttelsignalanlegg kan gi harde trafikanter en oppfatning om at «kjørefeltet har klar bane». Det er tenkelig at kjørende vil akselerere fort opp til ønsket hastighet, og myke trafikanter kan da komme farlig overraskende på. For å hensynta dette ser NFK det nødvendig å sette opp fareskiltene «Syklende Skilt nr.144» og «Barn Skilt nr.142» for å gjøre harde trafikanter oppmerksom på syklende og gående som beveger seg over bruene.

2.4 Ulykker

Det er registrert to trafikkulykker midt på Tenna bru, den ene i 1993 og den andre i 1995, se tabell 1. På figur 2 vises ulykkene med grønn prikk

Tabell 1: Trafikkulykke i 1993 og 1995

	Ulykke 1	Ulykke 2
Ulykkesdato	25.01.1993	05.07.2005
Ulykkesklokkeslett	13:30	14:05
Ulykkeskode	Møting på rett vegstrekning	Møting på rett vegstrekning
Vær- og lysforhold	God sikt, opphold og dagslys	God sikt, opphold og dagslys
Føreforhold	Snø / isbelagt veg	Snø / isbelagt veg
Antall enheter	2	2
Antall kjørefelt	En-felts	En-felts



Figur 5: Ulykker på dagens bru 1993 og 1995 (NVDB 2021)

3 SKYTTELSIGNALANLEGG

3.1 Lengde på strekningen som skal reguleres av skyttelanlegg

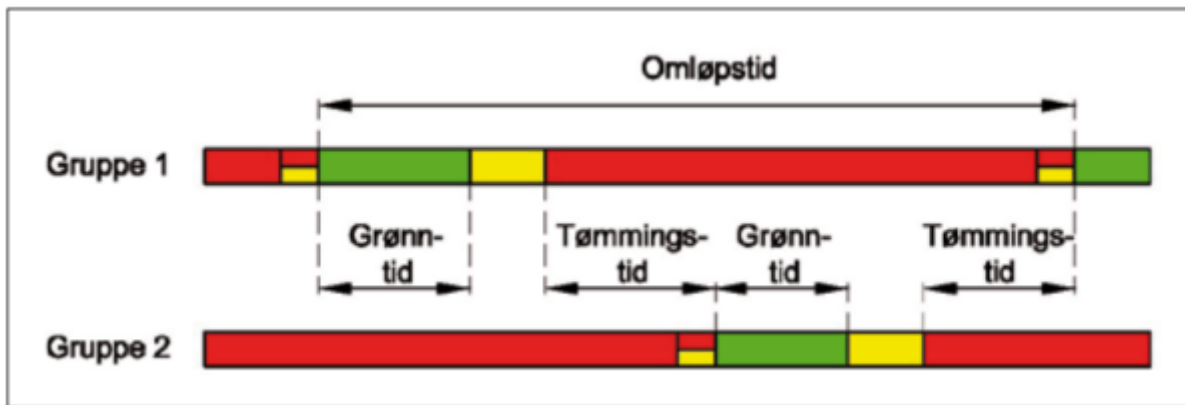
På tegningen nedenfor plasseres det stopplinj, markert med rødt, på veg fra Sør-Herøy og fra Tenna (se figur 6). Lengden på bruene vil være 200 meter hvis deler av parkeringen ved Herøy Bil & AutoMester og deler av nærmeste avkjørsel fra Tenna kan brukes til oppstilling ved rødt lys. Dersom det bygges lommer til venteareal nærmere bruene på Sør-Herøy vil skyttelstrekningen være 100 meter. Videre beregning tar utgangspunkt i en skyttelstrekning på 200 meter.



Figur 6: Stopplinj markert med rødt

3.2 Virkemåte

Under er virkemåten for skyttelsignalanlegg skissert. Det vil vær 200 meter fra den ene stopplinjen til den andre på motsatt side av bruene.



Figur 7: Skissert virkemåte for signalanlegg. Omløpstid, grøntid, rødtid og tømningstid. (kilde fig 16, N303)

Signalanlegg må være trafikkstyrt for at det skal respekteres.

- Signalanlegget må hvile i rødt og gå til grønt i den retningen det anropes først fra.
- Lengden på det grønne signalet avgjøres av hvor mange kjøretøy som kommer.
- Grønttiden kan forlenges til en maksimaltid.
- Tømmetiden vil være forskjellig fra kjøretøy til kjøretøy.

3.3 Tømmetid

Kjøretøyenes tømningstid skal være tilstrekkelig lang slik at kjøretøy, som passerer stopplinjen i det øyeblikket signalet skifter til rødt, rekker å være ute av konfliktområdet før motsatt kjøreretning får grønt lyssignal.

Tunge kjøretøy som skal starte opp og har lav fart over bruen vil ha en annen tømningstid enn små raske personbiler. Den kjøretøygruppen som er mest saktegående er i utgangspunktet dimensjonerende. I tabellen under vises spennet i tømningstid.

Hastighet	Regulert lengde [meter]	Tømmetid [sekunder]
80 km/t (skiltet)	200	3,6
50 km/t (gjennomsnittlig hastighet basert på tellinger)	200	5,76
25 km/t (tunge – trege)	200	11,5

Fra tellinger, se kap. 2.2 Trafikk, ble gjennomsnittshastigheten målt til 45 km/t = 12,5 m/s.

Bruker definisjonen av hastighet for å finne tiden det tar å kjøre over bruen:

$$\mathbf{v}(t) = \frac{d\mathbf{r}(t)}{dt}$$

Bruen er 200 meter hvis vi kan bruke parkeringen ved verkstedet.

Tiden det tar å kjøre over strekningen: 200 (strekningen over bruen)/12,5 m/s (gjennomsnittshastighet: 45km/t) = 16 sekund (Tømmetiden) Rundet opp til 20 i tabellen.

Det anbefales at det for eksempel monteres kamera som følger trafikken de siste 100 meterne over brua. Det vil dermed gis minimum tømningstid, for eksempel 25 sekund, som forlenges ved behov når det er kjøretøy i samme retning på veg over brua.

3.4 Grønntid

Grønntiden vil avhenge av hvor mange kjøretøy som kommer.

Håndbok V322 figur 3-5, tilsier at med trafikk i makstimen på 200 kjøretøy og en tømmeid på beregnet 16 sekund rundet opp til 20 sekunder, vil gi en grønntid på seks sekunder i hver retning og en omløpstid på 58 sekunder. Grønntiden kan justeres etter oppstart og skal være trafikkstyrt.

Fylkeskommunen foreslår at det settes en minimumstid på seks sekunder og en maksimumstid på 12 sekunder, slik at det ikke blir grønt hele tiden hvis det kommer mange biler, slik at det dermed er mulig å ta unna kjøretøy som kommer i rekke. Maksimumstiden kan justeres etter oppstart, eventuelt justeres for ulike tidspunkt på døgnet dersom det er behov for det.

3.5 Kapasitet

Ved en jevn fordeling av antall kjøretøy fra hver retning i maksimaltiden vil det komme ca. $240/60 = 4$ kjøretøy i minuttet. Det vil si at per minutt, i løpet av timen med mest trafikk, kjører to kjøretøy fra begge retninger inn på bruene.

Behov for at det er to kjøretøy som står på rødt, burde være plass til tre. Henviser til tabell tre-fem som viser at det er god kapasitet.

3.6 Dersom signalanlegget er ute av drift

På midten av brua befinner det seg et høybrekk som resulterer i at kjøretøy som står og venter ved stopplinja ikke vil kunne se et motgående kjøretøy som befinner seg i andre enden av brua. Dermed er det dårlig sikt ved innkjørsel til bruene. Figur 3, 4, 5 og 6 illustrerer at det er dårlig sikt inn mot og på midten av brua.



Figur 3: Innkjøring mot Tenna bru fra Tenna i retning Sør-Herøy (Google maps aug. 2019).



Figur 5: Innkjøring mot Tenna bru fra Sør-Herøy i retning Tenna (Google maps aug. 2019).

3.7 Utstyr

Det skal plasseres signalhode med primærsignal i forlengelsen av stopplinjene i begge retninger. Sekundærsignalet plasseres på motsatt side innenfor definerte synsvinkler.

Det anbefales at det er ett felles styreskap for hele skyttelsignalanlegget. Det er krav at de to delene av skyttelsignalreguleringen ikke skal fungere uavhengig av hverandre. For å sikre dette bør det være et styreskap.

Det forslås å benytte:

- Radarer for å detektere og forlenge grønttider for trafikk inn mot bruene fra begge sider.
- Video (termokamera) for å forlenge tømme tid for trafikk over bruene. Video kan detektere både saktegående kjøretøy og syklist i vegbanen.

Ved utlysning kan annet utstyr benyttes. Det er virkemåten som er avgjørende. Forslag til utstyrs plassering, se kap.3.8.

Signalanlegget må være tilgjengelig for tilknytning til overvåkningssystemet for signalanlegg som fylkeskommunen bruker. Det må være mulig å se tilstand, gjøre endringer og restarte anlegget ved behov via overvåkningssystemet.

3.8 Skisse over forslag til signalteknisk utstyr på bru



Stopplinja er markert med —

To signalhoder i hver retning. Primær- og sekundærsignal markert med ↗. Signalstolpene plasseres i rundkummer markert med ●

Det er foreslått radar markert med [R] for trafikk som kommer inn mot brua.

Det er foreslått video markert med [V] for trafikk som kommer over brua og som forlenger tømnetiden til kjøretøy er ute av videozonen. Videozonene vil være de siste ca 100m av bru.

Styreskap plasseres slik at det er mulig å stoppe med en servicebil og samtidig ha oversikt over brua. Foreløpig forslag er markert ↘.

Det må være føringsveger mellom alle kummer og styreskap. Det må være kabel over brua.

Figur 7: Forslag til utplassering Tenna bru

3.9 Skilting og oppmerking

Stopplinja skal merkes. Signalet markerer stopp-punkt når stopplinja er dekket av snø.

Skyttelanlegget skal forvarsles med skilt 132 Trafikklyssignal og underskilt 802 Avstand. Fareskilt som gjør kjørende oppmerksom på myke trafikanter vil være nødvendig. Skyttelsignalanlegg kan gi harde trafikanter en oppfatning om at «det er klar bane». Det kan tenkes at kjørende vil akselerere raskt opp til ønsket hastighet, og myke trafikanter kan dermed komme overraskende på. For å hensynta dette ser NFK det nødvendig å sette opp fareskiltene «Syklende Skilt nr.144» og «Barn Skilt nr.142» for å gjøre harde trafikanter oppmerksom på syklende og gående som beveger seg over bru.

3.10 Stigning inn mot bruen

Stigningen inn mot bruen er høy. I kombinasjon med glatt vegbane vil dette kunne gi dårlig veigrep når kjøretøy som står i ro på rødt skal akselerere ved skifte til grønt lys.

Fylkeskommunen finner ingen konkrete krav om stigning tilknyttet stopp ved skyttelanlegg, men en bør tilstrebe slakest mulig stigning. Det er verdt å nevne at i kryssområder er det krav om at stigning skal være lik eller mindre enn 3%.

Plasseres skyttelsignalanlegget lengre bort fra brua vil stigningen på veggen være slakere for biler som står ventende på rødt. En slik forlengelse vil også gi lengre omløpstid. Lengre omløpstid vil medføre lengre bilkø og lengre ventetid. Derfor er det ønskelig å ha kortest mulig skyttelstrekning.

Trafikkmengden er lav, og i timen med mest trafikk passerer i gjennomsnitt to kjøretøy, en fra hver retning, brua per minutt.

Det konkluderes her med at vinterdrift med snøbrøyting, snø- og isrydding, sandstrøing og salting vil gi tilstrekkelig veigrep. Kortest mulig skyttelstrekning er anbefalt og foreslått slik som beskrevet i kapittel 3.1.

4 KONKLUSJON

- Det er viktig at bruene blir trafikkstyrt av trafiksikkerhetsmessige årsaker.
- Signalanlegget må være tilknyttet overvåkning for å sikre oppetid.
- Det er god kapasitet med den trafikken som er over brua i dag og de trafikkmengdene som forventes i fremtiden.
- Fylkeskommunen tror ikke det er noe problem at Tenna har en avkjørsel før brua. Lignende situasjoner er å finne, blant annet ved Henningsvær bra, se Figur 8.
-





Figur 8: Eksempel fra Henningsvær bru hvor avkjørsel er nærme lyssignal.