

Trådtrekkeri bru (012)

Spesialinspeksjon / Forprosjekt

TILSTANDSVURDERING OG FORSLAG TIL TILTAK



Konstruksjonsnavn: Trådtrekkeri bru (012)
Oppdragsbeskrivelse: Spesialinspeksjon (Forprosjekt)
Oppdragsgiver: Gjøvik kommune

KONKLUSJON: Brua har skader med stor betydning for både bæreevnen og trafikksikkerheten. Etter storflommen i august 2023 er det påvist kraftig utglidning og utrasing av stein i landkar og fylling, akse 1 mot vest. Tiltak for å unngå videre skadeutvikling må iverksettes så snart som mulig. Brua er for tiden stengt på grunn av skadene, stenging må opprettholdes inntil tiltak er utført.

Rapport utarbeidet av:
Andreas Jahren, Dino Demirovic

0 INNHOLDSFORTEGNELSE

Rapporten er oppbygget i henhold til struktur for spesialinspeksjon i Statens Vegvesens håndbok V441, og består av følgende dokumenter og vedlegg:

0	INNHOLDSFORTEGNELSE	0-1
1	SAMMENDRAG	1-1
2	INNLEDNING	2-1
2.1	BAKGRUNN FOR OPPDRAGET	2-1
2.2	MÅLSETNING OG OPPBYGGING AV RAPPORT	2-1
3	GRUNNLAGSDATA	3-1
3.1	BESKRIVELSE AV KONSTRUKSJONEN	3-1
3.2	TIDLIGERE INSPEKSJONER	3-1
3.3	TEGNING, AKSEINDELING, ANBEFALT LØSNING	3-2
4	TILSTANDSBESKRIVELSE	4-3
4.1	INNLEDNING	4-3
4.2	VISUELLE REGISTERINGER	4-3
4.3	OPPMÅLINGER	4-4
4.4	MATERIALUNDERSØKELSER	4-4
5	VURDERING AV SKADER OG FORSLAG TIL TILTAK	5-1
5.1	OPPSUMMERING GENERELT SKADEBILDE OG TILTAK	5-1
6	MENGDER OG KOSTNADER	I
6.1	MENGDE OG KOSTNADSKALKYLE, NYTT OPPLEGG, FASE 1	I
6.2	MENGDE OG KOSTNADSKALKYLE, NYTT LANDKAR, AKSE 0-1, FASE 2	II
	VEDLEGG A – FOTODOKUMENTASJON	III
	VEDLEGG B – TEGNINGSGRUNNLAG	IX

1 SAMMENDRAG

Brua har en rekke skader og mangler som har betydelig usikkerhet i forhold til bæreevne og trafiksikkerhet på stedet. Kraftig utrasing av stein og erosjon i landkar akse 1 etter stor flom i 2023. Skadene er av type og omfang såpass uoversiktlige at det ved belastning (tungtrafikk og høy vannføring) kan medføre fare for bæreevne og trafiksikkerhet i form av store ukontrollerte setninger/kollaps. Brua er stengt og må holdes stengt inntil det er utført utbedringstiltak.

Skadene er av en slik art at det ikke er mulig å utbedre eksisterende landkar uten komplett refundamentering med påfølgende reetablering av landkaret. Utbedringstiltak foreslås utført i to faser; Som midlertidig sikring av brua mot ytterligere skader og kollaps frem til det utraste landkaret kan reetableres, er det tenkt oppført en ramme som understøtter bruas overbygning bestående av stålpeleer med mellomliggende stålbjelke. I den neste fasen fjernes det skadde landkaret skånsomt og erstattes med nytt landkar. Grunnundersøkelser på stedet utføres for endelig beslutning i forhold til fundamentering av både midlertidig sikring og nytt landkar. Som sikring mot videre skadeutvikling og for sikker gjennomføring av både grunnundersøkelser og etablering av midlertidig sikring anbefales det etablering av fylling på utsiden av landkaret og gjenstøping av utrasinger i landkaret, evt. sikring ved understøttelse med stål.

Sammenstilling av forslagetets økonomiske rammer:

Utføres innen	Beskrivelse av tiltak	Kost m/mva.
1 år	Sikring med nytt opplegg foran landkar.	
1-3 år	Nytt landkar akse 0-1, på løsmasse	

2 INNLEDNING

På oppdrag fra Gjøvik kommune, har Safe Control Engineering AS gjennomført spesialinspeksjon med utvidet tilstandsvurdering inkludert forslag til tiltak.

2.1 *Bakgrunn for oppdraget*

Bakgrunn for oppdraget er funn fra tidligere inspeksjoner hvor konklusjonen har vært at skadene på deler av broen er av en slik karakter at det ble anbefalt spesialinspeksjon.

2.2 *Målsetning og oppbygging av rapport*

Målsetningen med rapporten er å fastsette nåværende tilstand, og på bakgrunn av dokumenterte funn, finne den mest hensiktsmessige metoden for utbedring av registrerte skader. Resultatene av denne drøftingen skal fungere som beslutningsgrunnlag for videre arbeid.

Fremsatte alternativer vil i rapporten beskrives med utbedringstiltak for de enkelte elementene, estimerte mengder og kostnader samt tilhørende skisser.

Rapporten er basert på retningslinjer for innhold i Spesialinspeksjoner, fra Statens vegvesens Håndbok V441. Grunnlagsdata for brua blir presentert i kapittel 3. Registrerte skader og avvik fra utvidet tilstandskontroll kan leses i kapittel 4. Samlet skadevurdering for elementene, mulige tiltak og våre anbefalinger følger i kapittel 5, oversikt over foreslåtte tiltak og tilhørende kostnader er angitt i kapittel 6. Fotodokumentasjon fra tilstandskontroll er vedlagt i *vedlegg a*. Eksisterende bru og eventuelt forslag til løsninger er skissert og vedlagt i *vedlegg b* – tegningsgrunnlag

3 GRUNNLAGSDATA

3.1 Beskrivelse av konstruksjonen

3.1.1 Beliggenhet

Brua ligger i Hunndalen på Mattisrudsvingen i Myra, og går over Hunnselva i Gjøvik kommune, ca. 2,5 km mot sør/vest fra Gjøvik sentrum. Nærmeste gateadresse er Mattisrudsvingen 5, 3407 Gjøvik.

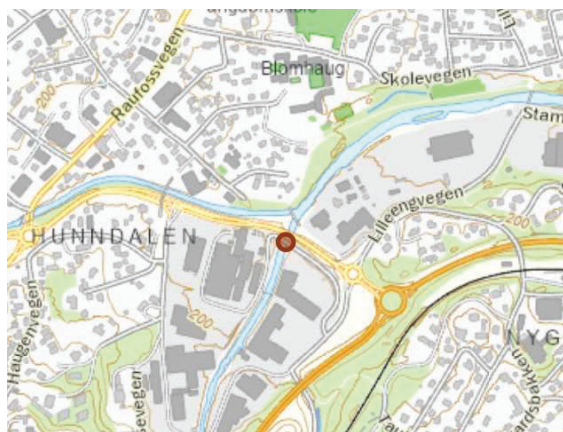
(Koordinater: N 060 47.064, Ø 010 38.919)

3.1.2 Utforming og materialer

Brua er en bjelkebru av NOB prefabrikkerte elementer i et spenn på 17,5 meter. Brua har en total lengde på 18,2 meter, og total bredde på 5,2 meter. Fri høyde er ca. 3,5 meter. Landkar og vinger er utført av stein og betong. Slitelag av asfalt over brua og på tilstøtende veier.

3.1.3 Dokumentasjon og klassifisering

Dokumentasjon fra byggeår eller senere er ikke forelagt inspektørene ved tidspunktet for inspeksjon. Det er ikke oppgitt byggeår. Ifølge Statens vegvesens vegkart er brua beliggende på veg med bruksklasse BK10 – 50 Tonn¹.



Figur 1: Situasjonskart over området (Norgeskart.no)

3.1.4 Grunnforhold

Det er foreløpig ikke utført grunnundersøkelser ved stedet. Det er i NGUs nasjonale løsmasse-database angitt at det aktuelle området består av elve og bekkeavsetning (fluvial avsetning) (Løsmassetype kode 50).²

3.2 Tidligere inspeksjoner

Det er gjennomført flere inspeksjoner ved brua, den seneste ble gjennomført den 28.08.2023.

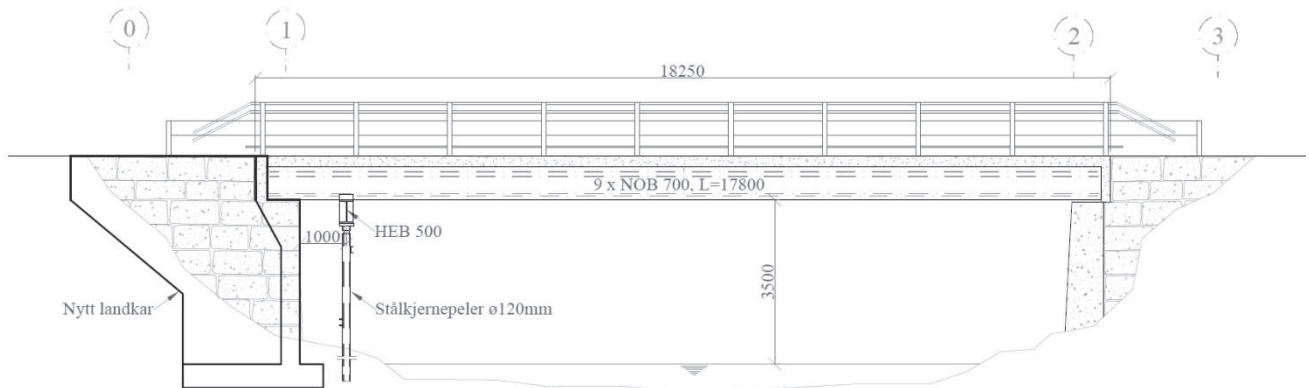
Inspeksjonen ble utført av Safe Control Engineering AS. Hovedfunn fra inspeksjonen er oppsummert under: *Etter storflommen i august 2023 er det påvist kraftig utglidning og utrasing av stein i landkar, akse 2 mot øst. Brua var stengt på inspeksjonstidspunktet. Ny bru må vurderes. En spesialinspeksjon (forprosjektrapport) vil kunne avdekke kostnader, løsningsforslag og gi et tegningsgrunnlag for det videre arbeidet.*

¹ www.vegkart.no

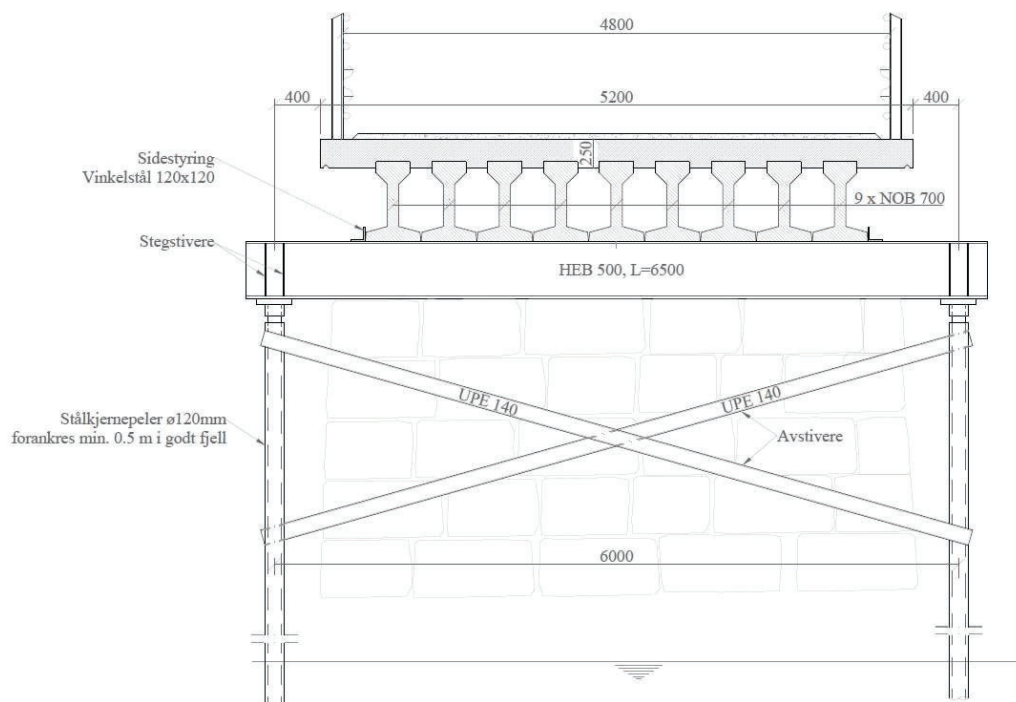
² <https://geo.ngu.no/>

3.3 Tegning, akseinndeling, anbefalt løsning

Brua er ved registrering delt inn i akser. Sett fra nedstrøms er akse 1 plassert ved landkar mot sør/øst, akse 2 ved landkar mot nord/vest.



Figur 2: Oppriss med akseinndeling, sett fra nedstrøms



Figur 3: Snitt overbygning

4 TILSTANDSBESKRIVELSE

4.1 Innledning

Tilstand av broen er vurdert på bakgrunn av inspeksjon utført i mars 2024, samt data fra tidligere utførte inspeksjoner. Etter gjennomgang av skadeomfang og årsakssammenheng bekreftes tidligere konklusjoner om at skadene er av en slik karakter at tiltak er påkrevd.

Det var ikke behov for spesielt tilkomstutstyr i forbindelse med inspeksjonen. Inspeksjonen fulgte vanlige rutiner, med inspeksjonsutstyr og bekledning i henhold til Håndbok V441.

Identifiserte skader er listet opp i dette kapittelet. Skadene er angitt med lokasjon på brua, skadegrad, beskrivelse av skade og med henvisning til relatert fotodokumentasjon i vedlegg A.

4.2 Visuelle registreringer

4.2.1 Grunnlag for registreringen

Statens Vegvesens Håndbok V441, Inspeksjonshåndbok for bruer, er lagt til grunn for den etterfølgende visuelle registrering og skadevurdering.

Skadegrad

1	Liten skade/mangel	Ingen tiltak nødvendig
2	Middels skade/mangel	Tiltak innen 4 – 10 år
3	Stor skade/mangel	Tiltak innen 1 – 3 år
4	Kritisk skade	Tiltak straks eller innen ½ år

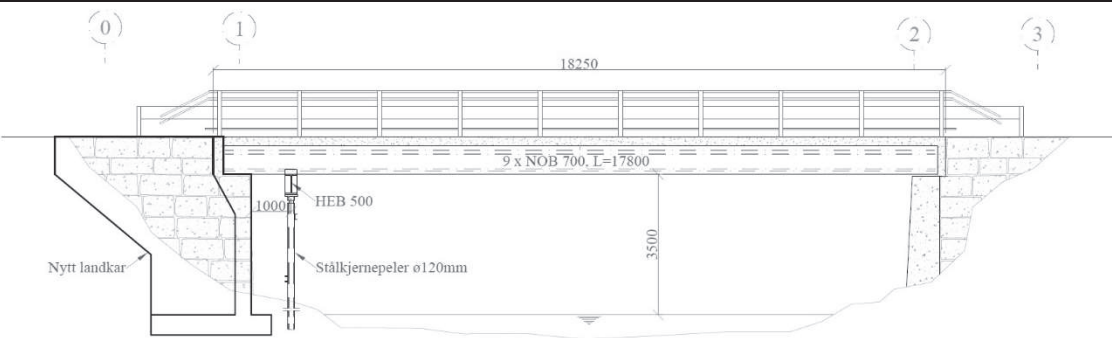
Skadekonsekvens

B	Skade som truer Bæreevnen
T	Skade som truer Trafikksikkerhet
V	Skade som kan øke Vedlikeholdskost
M	Skade som kan påvirke Miljø/estetikk

Følgende elementer er inspisert:

Element B 4	- Fylling
Element C 1	- Landkar
Element D 1	- Plate
Element E 2	- Slitelag/fuktisolasjon
Element H 15	- Rekkverk
Element H 17	- Ledning/kabel

4.2.2 Resultat av registreringen

Trådtrekkeri bru						
						
Element	Akse	Skadebeskrivelse	B	V	T	M
Fylling	0-3	Utrasing. Begroing	4	4	-	-
Landkar (Stein/betong)	0-3	Utrasing av stein, landkar akse 1	4	4	-	-
Hovedbjelke (Betong)	1-2	Skadet overdekning	-	1	-	-
Slitelag (Asfalt)	0-3	Begroing, kantslitelag	-	2	-	-
Rekkverk (Stål)	0-3	Deformasjon	-	2	-	-

4.3 Oppmålinger

Det ble foretatt nødvendige plan og snittmål ved brua. Hensikten var å få et godt grunnlag for inntegning av konstruksjonen for mengdeberegning og beskrivelse av tiltak.

4.4 Materialundersøkelser

Det ble ikke foretatt spesielle materialundersøkelser utover vanlig visuell kontroll.

5 VURDERING AV SKADER OG FORSLAG TIL TILTAK

5.1 Oppsummering generelt skadebilde og tiltak

Skader og mangler

Kraftig utrasing av stein i landkar akse 1 etter stor flom i 2023. Skadene er av type og omfang såpass uoversiktlige at det ved belastning (tungtrafikk og høy vannføring) kan medføre fare for bæreevne og trafiksikkerhet. Erosjon/utrasing av stein i fylling i samme område, både oppstrøms og nedstrøms. Skadene er av en slik art at det ikke er mulig å utbedre eksisterende landkar uten komplett refundamentering med påfølgende reetablering av landkaret. Tiltak for å sikre brua mot videre skader haster, en eventuelt ny flomsituasjon vil kunne påføre konstruksjonen ytterligere skader.

Anbefalte tiltak

Utbedringen av brua må deles inn i to faser, hvorav den første sørger for sikring av brukonstruksjonen mot videre utrasing og kollaps, og den andre innebærer etablering av nytt landkar.

I den første fasen sikres brua med et midlertidig opplegg foran landkar, akse 1. Se skisse av konsept for detaljer. Det etableres 2stk stålkjernepeler (Ø120) til fjell. Grunnboreprøver tatt i området viser generelt 5-10 meter tykkelse på løsmasser til fjell. For å kunne kartlegge dybde til fjellgrunn og bæreevne til masser må det før peling gjennomføres geotekniske undersøkelser med grunnboreprøver ved landkaret. Når pelene er etablert monteres det en HEB500 mellom disse mot underkant av bruelementene. HEB bjelken vil fungere som midlertidig støtte for overbygningen. Som sikring mot videre skadeutvikling og for sikker gjennomføring av både grunnundersøkelser og etablering av midlertidig sikring anbefales det etablering av fylling på utsiden av landkaret og gjenstøping av utrasinger i landkaret, evt. sikring ved understøttelse med stål.

I den andre fasen etableres det nye landkaret. Eksisterende landkar rives og fjernes. Basert på grunnundersøkelser beslattes fundamenteringsprinsipp for det nye landkaret. Landkar fundamenteres fortrinnsvis på brede pukkputer/ steinmasser lagt over geoduk som skiller nye masser mot stedlige. Skulle geoteknisk undersøkelse vise dårlige grunnforhold vil alternative fundamenteringsmetoder som peling til fjell/ faste masser måtte vurderes. Nytt landkar etableres i betong med bunnplate, vinger og lastfordelingsplate, terskler og lager tilpasses eksisterende bruoverbygning. Etter etableringen av nytt landkar asfalteres tilstøtende veger og bru, og det monteres nytt brurekkverk på stålstooper boltet til brua og vegerekverk på landsider drevet ned i fylling.

Andre forhold på stedet

Det vil være mulig med omkjøring fra begge sider av brua i byggeperioden, slik at det ikke er behov for midlertidig overkjøring i bekk eller lignende.

Området er ifølge NGUs løsmassedatabase beliggende i et område med materiale som er transportert og avsatt av elver og bekker. Sortert sand og grus dominerer og partiklene er ofte godt rundet. Avsetningene kan ha meget varierende mektigheter. Typiske overflateformer er elvesletter, terrasser og vifter. Løsmasstype kode 50.



Figur 4: Grunnforhold i området. Elve og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)

6 MENGDER OG KOSTNADER

6.1 Mengde og kostnadskalkyle, nytt opplegg, Fase 1

Estimerte kostnader og mengder er summert opp i dette kapitlet. Det angis summer eksklusive og inklusive merverdiavgift, samt med og uten rigg/drift og uspesifisert.³

	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enhetspris	Pris
Grunnundersøkelser	Geotekniske undersøkelser med grunnboreprøver og datarapport.	RS	1		
Stålkjerne peler	Levering boring og montering av 2 stk. stålkjerne peler (Ø120) inkl. føringsrør og gysing, forutsatt forankring i fjell på ca. 10m dybde.	m	20		
HEB 500	Etablering av HEB 500 over stålkjerne peler som opplegg	RS	1		
Landkar, akse 0-1	Sikring av landkar for gjennomføring av fase 1	RS	1		
	Sum mengdeoppstilling eks. mva				kr
	Reserve	~	10 %		kr
	Rigg og drift	~	25 %		kr
	Sum entreprisekostnad eks. mva.	~			kr
	Sum entreprisekostnad Inkl. mva. (avrundet)		25 %		kr

³ Prisene er basert på erfaringstall fra tidligere gjennomførte entrepriser, men det presiseres at det kan være store variasjoner på entreprenørens priser for slike oppdrag i ulike deler av landet og ulike regioner grunnet varierende konjunkturer og lokale forhold.

6.2 Mengde og kostnadskalkyle, nytt landkar, akse 0-1, Fase 2

Estimerte kostnader og mengder er summert opp i dette kapitlet. Det angis summer eksklusive og inklusive merverdiavgift, samt med og uten rigg/drift og uspesifisert.⁴

	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enhetspris	Pris (avrundet)
Riving	Fjerne og deponere eksisterende landkar, rekkverk og slitelag, akse 0-1.	RS	1		
Forberedende	Stillas og skjerming, vannhåndtering	RS	1		
Landkar	Graving og tilbakefylling begge bakvegger	RS	1		
	Forskaling	m2	150		
	Armering	Kg	7500		
	Betong	m3	50		
	Erosjonssikring	m2	150		
Slitelag	Ny asfalt	m2	150		
Rekkverk	Etablering av nytt burekkverk i stål	m	6		
	Nytt vegrekkverk på landsider	m	32		
Prosjektering	Prosjektering, arbeidstegning, oppfølging, byggesak	RS	1		
*	<i>Grovt estimat, ekstrakostnad ved behov for peling</i>				
	Sum mengdeoppstilling eks. mva				kr
	Reserve	~	10 %		kr
	Rigg og drift	~	25 %		kr
	Sum entreprisekostnad eks. mva.	~			kr
	Sum entreprisekostnad inkl. mva. (avrundet)		25 %		kr
*	<i>Entreprisekost ved avdekket behov for peling</i>				<i>kr</i>

⁴ Prisene er basert på erfaringstall fra tidligere gjennomførte entrepriser, men det presiseres at det kan være store variasjoner på entreprenørens priser for slike oppdrag i ulike deler av landet og ulike regioner grunnet varierende konjunkturer og lokale forhold.

VEDLEGG A – FOTODOKUMENTASJON

Bilde 1: Landkar, akse 1, før flom



Bilde 2: Landkar, akse 1, før flom



Bilde 3: Landkar, akse 1, etter flom 2023



Bilde 4: Landkar, akse 1, etter flom 2023



Bilde 5: Landkar, akse 1, etter flom 2023



Bilde 6: Landkar, akse 1, etter flom 2023



Bilde 7: Landkar, akse 1, 2024



Bilde 8: Landkar, akse 1, 2024



Bilde 9: Landkar, akse 2, før flom



Bilde 10: Landkar, akse 2, før flom



Bilde 11: Landkar, akse 2, etter flom 2023



Bilde 12: Landkar, akse 2, 2024



VEDLEGG B – TEGNINGSGRUNNLAG