

V1 – Eksempelsamling til skadetyper

VEDLEGG V1

Håndbok V441



Innhold

	Innledning	3
	Oversikt skadetyper	4
1	Materialuavhengig skade	5
	1.1 Setning	5
	1.2 Bevegelse	8
	1.3 Deformasjon	11
	1.4 Brudd	14
	1.5 Lekkasje/fuktbelastning	16
	1.6 Misfarging	18
2	Skade i grunnen	20
	2.1 Innsnevring	20
	2.2 Erosjon	22
3	Skade på betong	25
	3.1 Riss/sprekk i betong	25
	3.2 Skade på overflatebehandling	27
	3.3 Liten/skadet overdekning	29
	3.4 Forvitring	30
	3.5 Støpesår	32
	3.6 Bom	33
	3.7 Avskalling	34
	3.8 Armeringskorrosjon	36
	3.9 Utvasking	39
4	Skade på stål	41
	4.1 Riss/sprekk i stål	41
	4.2 Skade på overflatebehandling	42
	4.3 Løse skruer/nagler	45
	4.4 Korrosjon	46
	4.5 Slitasje/gnisning	48
	4.6 Trådbrudd	50
5	Skade på stein	51
	5.1 Riss/sprekk i stein	51
	5.2 Utglidning	52
	5.3 Utrasing	55
6	Skade på tre	57
	6.1 Riss/sprekk i tre	57
	6.2 Skade på overflatebehandling	59
	6.3 Mekanisk skade	60
	6.4 Råte/nedbrytning	62
7	Skade på slitelag/fuktisolasjon	63
	7.1 Sporslitasje	64
	7.2 Ujevnheter	66
	7.3 Krakelering/hull	68
	7.4 Riss/sprekk	70
	7.5 Blæring (paddehatter)	72
	7.6 Avflaking	73
8	Mangel	74
	8.1 Manglende rengjøring	74
	8.2 Manglende del	76
	8.3 Manglende opprydding/fjerning	78
9	Annen skade/mangel	81

Innledning

Eksempelsamling til skadetyper for hjelp til å vurdere hvilken betydning skader har for den enkelte bru. Hver skadetype blir beskrevet med typiske eksempler.

For generell beskrivelse av de ulike skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6 Beskrivelse av skadetyper*. For beskrivelse av skadekonsekvens, se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 3.5 Skadekonsekvens*.

Kapitlene er inndelt slik:

1. Materialuavhengig skade
2. Skade i grunnen
3. Skade på betong
4. Skade på stål
5. Skade på stein
6. Skade på tre
7. Skade på slitelag/ fuktisolasjon
8. Mangel
9. Annen skade/mangel

Eksempelene er redigert på følgende måte:

Skadetype		
Beskrivelse	Beskrivelse av skaden i eksempelet. Beskrivelse av brustedet som f.eks. bæreevne, trafikkmengde, fartsgrense, brutype, alder, omgivelser. Mulige årsaker til at skaden har oppstått.	
Skadegrad	1-4	Vurdering av valgt skadegrad
Skadekonsekvens	1-4 B,T,V,M	Vurdering av valgt skadekonsekvens

Skadebeskrivelse

Husk at din skadevurdering skal tolkes av neste inspektør, vær derfor tydelig i din beskrivelse av skaden.

Når man konkluderer med konsekvens, så må dette også noteres på skadebeskrivelse. Dette for at neste bruinspektør skal forstå vurderingene som er gjort.

Oversikt skadetyper

Se kap.	Nr.	Skadetype	Beskrivelse
1	10	Materialuavhengig skade	
	11	<i>Setning</i>	Vertikal bevegelse i grunnen og av elementer på grunnen.
	12	<i>Bevegelse</i>	Rotasjon/forskyvning av elementer i forhold til opprinnelige posisjon.
	13	<i>Deformasjon</i>	Bøyning (nedbøyning, utbøyning o.l.) av elementer.
	15	<i>Brudd</i>	Gjennomgående skade eller brudd i elementer og forbindelsesmidler.
	17	<i>Lekkasje/fuktbelastning</i>	Lekkasje av vann i inhomogene partier i materialer, fuger o.l. Gjentatt nedfukting som kan føre til skade.
	18	<i>Misfarging</i>	Tilsmussing av f.eks. rustvann, graffiti og annen misfarging.
2	20	Skade i grunnen	
	21	<i>Innsnevring</i>	Innsnevring av vanngjennomløp på grunn av oppsamling av løsmasser, hugstavfall osv.
	22	<i>Erosjon</i>	Erosjon over og under vann. Erosjon av skrånninger og fyllinger. Erosjon i bekker, elver og sund. Undergraving av fundamenter.
3	30	Skade på betong	
	14	<i>Riss/sprekk</i>	Alle typer riss og sprekker.
	16	<i>Skade på overflatebehandling</i>	Skade på overflatebehandling på bruelementer av betong, f.eks. riss eller avflaking.
	31	<i>Liten/skadet overdekning</i>	Overdekning som er for liten til å gi armeringen tilstrekkelig beskyttelse mot korrosjon, dvs. er karbonatisert, infisert av klorider o.l.
	32	<i>Forvitring</i>	Forvitring av betong på grunn av ytre påvirkninger, f.eks. frost.
	33	<i>Støpesår</i>	Sår i betongen som skyldes dårlig utstøping/komprimering.
	34	<i>Bom</i>	Heftsvikt og/eller delaminering.
	35	<i>Avskalling</i>	Alle typer avskalling.
	36	<i>Armeringskorrosjon</i>	Korrosjon på slakkarmering og/eller spennstål.
	37	<i>Utvasking</i>	Utvasking av betong under vann eller i vannpåkjennte områder.
4	40	Skade på stål	
	14	<i>Riss/sprekk</i>	Alle typer riss og sprekker.
	16	<i>Skade på overflatebehandling</i>	Skade på overflatebehandling.
	41	<i>Løse skruer/nagler</i>	Løse skruer og nagler i stålkonstruksjoner, rekkverk o.l.
	42	<i>Korrosjon</i>	Korrosjon på elementer av stål.
	43	<i>Slitasje/gnisning</i>	Slitasje og/eller gnisning på kabler, hengestenger o.l.
	44	<i>Trådbrudd</i>	Brudd på tråder i bærekabler og/eller i hengestenger av kabel.
5	50	Skade på stein	
	14	<i>Riss/sprekk</i>	Alle typer riss og sprekker.
	51	<i>Utglidning</i>	Utglidning av en eller flere steiner i landkar, pilarer, hvelv o.l.
	52	<i>Utrasing</i>	Utrasing av steinkjegler o.l.
6	60	Skade på tre	
	14	<i>Riss/sprekk</i>	Alle typer riss og sprekker.
	16	<i>Skade på overflatebehandling</i>	Skade på overflatebehandling.
	61	<i>Mekanisk skade</i>	Mekanisk skade/ knusing i treverket påført av en ytre påkjenning.
	62	<i>Råte/nedbrytning</i>	Råte og annen nedbrytning på treverk.
7	70	Skade på slitelag/ fuktisolasjon	
	14	<i>Riss/sprekk</i>	Alle typer riss og sprekker.
	71	<i>Sporslitasje</i>	Slitasje fra trafikk
	72	<i>Ujevnheter</i>	Alle typer ujevnheter på slitelag unntatt sporslitasje og blærer.
	73	<i>Krakelering/hull</i>	Krakelering/hull i slitelag av asfalt og betong.
	74	<i>Blæring (paddehatter)</i>	Kuleformede opphøyninger i slitelag av asfalt.
	75	<i>Avflaking</i>	Avflaking av slitelag av asfalt, epoksy o.l.
8	80	Mangel	
	81	<i>Manglende rengjøring</i>	Manglende fjerning av sand, grus, o.l. som kan føre til at andre skadetyper utvikler seg
	82	<i>Manglende del</i>	Mangel av hele eller deler av elementer.
	83	<i>Manglende opprydding/fjerning</i>	Manglende opprydding etter bygging eller manglende fjerning av forskaling, stag, vegetasjon på/ved brua, ting som er lagret under brua, osv.
9	90	Annen skade/mangel	

Tabell V1-1

1 Materialuavhengig skade

Materialuavhengig skade er inndelt i følgende skadetyper og kan benyttes for alle element- og materialtyper:

- 11 - Setning
- 12 - Bevegelse
- 13 - Deformasjon
- 15 - Brudd
- 17 - Lekkasje/fuktbelastning
- 18 - Misfarging

For generell beskrivelse av skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.1 Materialuavhengig skade*.

1.1 Setning

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Setning < 20 mm
Skadegrad 2	Setning 20-50 mm
Skadegrad 3	Setning 50-100 mm
Skadegrad 4	Setning > 100 mm



Eksempel V1.1-1 Setning bak landkar

Skadetype	11 - Setning	
Beskrivelse	Setning bak landkar har ført til høydeforskjell i kjørebanelen i overgang mellom fylling og brudekke på ca. 30 mm. Det er ikke noe «masseflukt» i forkant/side av landkar. Årsaken er mest sannsynlig økte tillatte akseltrykk over tid sammen med økt trafikkmengde. Fylling bak landkar er ikke egnet til å tåle dagens trafikk. Fartsgrensen er 80 km/t og brua er fra 1948.	
Skadegrad	2	I henhold til skala, setning 20-50 mm. Skaden i kjørebanelen vurderes også mot funksjonskrav i <i>håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger</i> .
Skadekonsekvens	3T	Pga. høy fart og at brua ligger i en kurve er trafiksikkerheten vesentlig redusert.



Eksempel V1.1-2 Setning

Skadetype	11 - Setning	
Beskrivelse	Det er setninger i fyllingen som landkaret ligger på. Det har ført til at landkaret har satt seg noe og dette har gitt synlig deformasjon på rekkverk. Det er ingen synlige setninger i kjørebanen. Hengebru m/bjelker. Fartsgrensen er 60 km/t. Brua er fra 1956.	
Skadegrad	3	I henhold til skala, setning 50-100 mm
Skadekonsekvens	1-4B	Det må vurderes om dette har gitt følgeskader på overbygningen og restkapasiteten må derfor vurderes. Inntil restkapasiteten er vurdert, så må konsekvens for bæreevne settes høy.
	2V	Skaden kan utvikle seg



Eksempel V1.1-3 Setning

Skadetype	11 - Setning	
Beskrivelse	Det er setning av landkaret og det er brukt trekiler for oppjustering av dekke. Videre har dette ført til sprekke i asfalt over dekke. Skaden følges opp med målinger. Byggeår for brua er 2006.	
Skadegrad	2	I henhold til skala, setning 20-50 mm
Skadekonsekvens	2V	Skaden følges opp med målinger for å se om setningen øker, som igjen vil ha påvirkning på vedlikeholdskostnadene.



Eksempel V1.1-4 Setning i fylling

Skadetype	11 - Setning	
Beskrivelse	Setning i fylling ved landkaret. Landkaret er skivefundamentert til fjell og det er ingen tegn til setning i vegbanen over. Det er heller ingen tegn som tilsier at setningen har utviklet seg raskt. Skaden følges opp med målinger.	
Skadegrad	3	I henhold til skala, setning 50-100 mm. Det er kun fyllingen som setter seg, og det antas at fyllingen har vært opp til underkant landkar.
Skadekonsekvens	1V	Det er ingen tegn til følgeskader på brua eller i vegbanen, og ut fra tidligere inspeksjoner er skaden stabil. Dersom det blir setninger i vegbanen, så må man også vurdere konsekvens for trafiksikkerhet.

1.2 Bevegelse

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Bevegelse < 20 mm
Skadegrad 2	Bevegelse 20-50 mm
Skadegrad 3	Bevegelse 50-100 mm
Skadegrad 4	Bevegelse > 100 mm



Eksempel V1.2-1 Bevegelse mellom vegg-elementer

Skadetype	12 - Bevegelse	
Beskrivelse	Det er forskyvninger mellom veggelementer i kulvert. Forskyvningen følges opp med målinger.	
Skadegrad	2	I henhold til skala, bevegelse 20-50 mm
Skadekonsekvens	1V	Ut fra tidligere inspeksjoner er det ingen endring og skaden er stabil.



Eksempel V1.2-2 Bevegelse

Skadetype	12 - Bevegelse	
Beskrivelse	Flere lagre er forskjøvet og noen har nesten glidd helt ut. Fartsgrensen er 80 km/t.	
Skadegrad	4	Lageret fungerer ikke
Skadekonsekvens	3-4V	Lageret må repareres for å unngå følgeskader som kan ha konsekvens for vedlikeholdskostnadene. Dersom lagerpute skyves helt ut kan brua/kjørebanelen også få følgeskade som kan ha konsekvens for trafiksikkerheten.



Eksempel V1.2-3 Bevegelse

Skadetype	12 - Bevegelse	
Beskrivelse	Stor vridning/forskyvning av hovedbjelken, ca 10 cm i toppen. Gangbrua er fra 1975. Forskyvningen følges opp med målinger	
Skadegrad	4	I henhold til skala, bevegelse >100 mm.
Skadekonsekvens	3-4B	Årsaken til forskyvningen må kartlegges og det må undersøkes om det er råde i bjelken. Restkapasiteten må også vurderes. Inntil restkapasiteten er vurdert så må konsekvens for bæreevne settes høy.



Eksempel V1.2-4 Bevegelse

Skadetype	12 – Bevegelse	
Beskrivelse	Utvidelse av overbygning pga. alkalireaktivt tilslag, dette medfører skjevlast i pilar. Bruplata vokser og er ca. 15 cm lengre enn da den ble bygd. Utvidelsen knuser landkarene i begge ender og fører til at lagre er ute av posisjon. Forskyvningen følges opp med målinger	
Skadegrad	3	I henhold til skala, bevegelse 50-100 mm
Skadekonsekvens	2B	Det må vurderes om bevegelsen er innenfor regelverket og om bæreevnen for brua er ivarettatt.
	3V	Hvis forskyvningen av lagrene fortsetter, vil vedlikeholdskostnadene øke raskt de neste årene.



Eksempel V1.2-5 Bevegelse i vinge oppstrøms

Skadetype	12 - Bevegelse	
Beskrivelse	Det er stor bevegelse i vinge oppstrøms som kan komme av utvasking av masser under vingen og bevegelse i telefarlige masser bak vingen. Det er fare for utrasing av vinge og masser i elveløpet.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, bevegelse >100 mm
Skadekonsekvens	3V	Skaden kan utvikle seg raskt. Masser i elveløpet kan gi økt erosjon og skade andre elementer på brua. Hvis vingen faller ned, kan vegen rase ut og videre få konsekvens for trafiksikkerheten.

1.3 Deformasjon

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad

Skadegrad 1	Deformasjon < 20 mm
Skadegrad 2	Deformasjon 20-50 mm
Skadegrad 3	Deformasjon 50-100 mm
Skadegrad 4	Deformasjon > 100 mm



Eksempel V1.3-1 Deformasjon

Skadetype	13 - Deformasjon	
Beskrivelse	Deformasjon av flere rekkverksstolper, antakelig på grunn av brøyting. Det er lite trafikk på brua. Rekkverket er ikke i henhold til dagens krav, og registreres som en sårbarhet.	
Skadegrad	3	I henhold til skala, deformasjon 50-100 mm
Skadekonsekvens	2T	Rekkverket har noe redusert kapasitet og dermed er trafiksikkerhet noe redusert.



Eksempel V1.3-2 Deformasjon

Skadetype	13 - Deformasjon	
Beskrivelse	Deformasjon av klammer for innfesting av håndlist, antakelig på grunn av brøyting.	
Skadegrad	2	I henhold til skala, deformasjon 20-50 mm
Skadekonsekvens	1T	Denne skaden har liten konsekvens for trafiksikkerheten og skaden er stabil.



Eksempel V1.3-3 Deformasjon

Skadetype	13 - Deformasjon	
Beskrivelse	Deformasjon i rør, buet i lengderetning, og må følges opp for å se om skaden utvikler seg.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, deformasjon >100 mm
Skadekonsekvens	1-3B	Dersom skaden kan knyttes til utførelse i byggeperioden, så kan konsekvensen være lav. Dersom skaden kan knyttes til belastning under drift, så må utviklingen følges nøye.



Eksempel V1.3-4 Deformasjon

Skadetype	13 - Deformasjon	
Beskrivelse	Påkørselsskade på nedre del av vindkryss i tårn. Byggeår 1952	
Skadegrad	3	I henhold til skala, deformasjon 50-100mm
Skadekonsekvens	3-4B	Vindavstivningens funksjon er svært viktig for bruas bæreevne, og restkapasiteten må derfor vurderes. Inntil restkapasiteten er vurdert så må konsekvens for bæreevne settes høy.

1.4 Brudd

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Brudd som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Brudd kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Brudd påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Brudd reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V1.4-1 Brudd

Skadetype	15 - Brudd	
Beskrivelse	Det er brudd i ende av kantdrager med innfesting for rekkverksstolpe. Brua har lite trafikk og farten er 80 km/t.	
Skadegrad	4	Brudd reduserer funksjonen til kantdrager og rekkverket.
Skadekonsekvens	2T	Trafikksikkerheten er noe redusert da innfesting av rekkverket ikke lenger er som forutsatt.



Eksempel V1.4-2 Brudd

Skadetype	15 - Brudd	
Beskrivelse	Gjennomgående vertikal sprekk (brudd) i pilar og den er uarmert. Brua er fra 1961 og det må undersøkes om den tåler dagens trafikkbelastning.	
Skadegrad	3	Brudd som påvirker funksjonen til pilaren.
Skadekonsekvens	2-4B	Det er ingen tegn til følgeskader på andre elementer, men skaden kan utvikle seg. Bæreevnen må vurderes og det er viktig å vurdere årsak for å fastsette skadekonsekvensen. Inntil restkapasiteten er vurdert så må konsekvens for bæreevne settes høy.



Eksempel V1.4-3 Brudd

Skadetype	15 - Brudd	
Beskrivelse	Det er sprekk med utbøyning i alle sidemurer som er etablert for sidestyring. Dette skyldes at det ikke er armert iht. tegninger.	
Skadegrad	4	Brudd hindrer funksjonen til bruelementet.
Skadekonsekvens	4T	Rekkverket har ikke nok feste og hvis kantdrager faller ut/ned, kan den falle på underliggende bane.

1.5 Lekkasje/fuktbelastning

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Lekkasje/fuktbelastning <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Lekkasje/fuktbelastning 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Lekkasje/fuktbelastning 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Lekkasje/fuktbelastning >40 % av elementoverflaten



Eksempel V1.5-1 Lekkasje/fuktbelastning

Skadetype	17 - Lekkasje/fuktbelastning	
Beskrivelse	Lekkasje mellom prefabrikkerte betongelementer. Det er ikke slitelag eller membran på brua og det blir ikke saltet på vegen. Byggeår 1973	
Skadegrad	4	I henhold til skala, lekkasje/fuktbelastning >40%
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og gi følgeskader som armeringskorrosjon på spennarmering. Over tid kan dette også få konsekvens for bæreevnen.



Eksempel V1.5-2 Lekkasje/fuktbelastning

Skadetype	17 - Lekkasje/fuktbelastning	
Beskrivelse	Lekkasje mellom elementer i gangkulvert.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, lekkasje/fuktbelastning >40%
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og gi følgeskader som korrosjonskader
	2M	Det kan dryppe på fotgjengere og det føles ubehagelig å gå/sykle der.



Eksempel V1.5-3 Lekkasje/fuktbelastning

Skadetype	17 - Lekkasje/fuktbelastning	
Beskrivelse	Brua er en buebru med tverrspent brudekke i tre. Lekkasje i underkant brudekke pga. grønt-areal oppe på brua.	
Skadegrad	2	I henhold til skala, lekkasje/fuktbelastning 5-20%
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og gi følgeskader som røte og dermed redusere levetiden for brudekket.

1.6 Misfarging

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Misfarging <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Misfarging 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Misfarging 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Misfarging >40 % av elementoverflaten



Eksempel V1.6-1 Misfarging

Skadetype	18 - Misfarging	
Beskrivelse	Kalkutfelling i underkant bue pga. fuktgjennomgang. Skaden er lite synlig for omgivelsene.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, misfarging > 40%
Skadekonsekvens	1M	Det er ingen trafikk under brua og skade er lite synlig for omgivelsene.



Eksempel V1.6-2 Misfarging

Skadetype	18 - Misfarging	
Beskrivelse	Tagging inne i gangkulvert	
Skadegrad	3	I henhold til skala, misfarging 20 - 40%
Skadekonsekvens	2-4M	For slike skader må type tagging og bruken av kulverten vurderes sammen med retningslinjer for tagging i området. Enkelte steder skal alt fjernes uansett.

2 Skade i grunnen

Skade i grunnen er inndelt i følgende skadetyper:

- 21 - Innsnevring
- 22 - Erosjon

For generell beskrivelse av skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.2 Skade i grunnen*.

2.1 Innsnevring

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Innsnevring som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Innsnevring kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Innsnevring påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Innsnevring reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V2.1-1 Innsnevring

Skadetype	21 - Innsnevring	
Beskrivelse	Oppsamling av trestokker oppstrøms for kulvert danner innsnevring i elveløpet.	
Skadegrad	2	Innsnevring av elveløpet kan påvirke bruelementer
Skadekonsekvens	2V	Innsnevringen kan gi økt vannhastighet og erosjon. Det kan føre til utvikling av andre skader på brua som videre vil øke vedlikeholdskostnadene.



Eksempel V2.1-2 Innsnevring

Skadetype	21 - Innsnevring	
Beskrivelse	Oppsamling av stein og sand rundt og inne i kulvert. Det må vurderes om kulverten er sårbar for flom.	
Skadegrad	3	Oppsamling av stein og sand reduserer vanngjennomstrømning som påvirker kulverten
Skadekonsekvens	3V	Ved større vannføring kan oppsamling av stein og grus øke og føre til at brua får andre skader. Dette kan gi økte vedlikeholdskostnader.

2.2 Erosjon

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Erosjon som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Erosjon kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Erosjon påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Erosjon hindrer eller reduserer bruelementets funksjon



Eksempel V2.2-1 Erosjon

Skadetype	22 - Erosjon	
Beskrivelse	Deformasjon i front av steinlandkar tyder på undergraving/erosjon av steinlandkar.	
Skadegrad	4	Erosjon reduserer bruelementets funksjon
Skadekonsekvens	3-4B	Det må vurderes om sidemur/steinlandkar bærer bruplata.
	2V	Dersom skaden ikke har betydning for bæreevnen vil den ha betydning for vedlikeholdskostnadene dersom undergraving/erosjon fortsetter.



Eksempel V2.2-2 Erosjon

Skadetype	22 – Erosjon	
Beskrivelse	Nylig flom har ført til erosjon under landkar.	
Skadegrad	4	Erosjon hindrer eller reduserer bruelementets funksjon.
Skadekonsekvens	4B	På grunn av rask utvikling og fare for kollaps må tiltak iverksettes.



Eksempel V2.2-3 Erosjon

Skadetype	22 - Erosjon	
Beskrivelse	Undergraving av landkarfront som har pågått over lang tid.	
Skadegrad	2	Erosjon vil påvirke bruelementer ved videre utvikling.
Skadekonsekvens	2V	Det er ingen synlige følgeskader på brua, men skaden holdes under oppsikt. Det vil ha betydning for vedlikeholdskostnadene dersom undergraving/erosjon fortsetter.



Eksempel V2.2-4 Erosjon

Skadetype	22 - Erosjon	
Beskrivelse	Det er erosjon på vegskulder bak landkar. Vegbanen har redusert bæring ved skulder og innfestning av rekkverk er svekket.	
Skadegrad	4	Erosjon reduserer rekkverkets funksjon.
Skadekonsekvens	3T	Kapasiteten til rekkverket er svekket, og trafiksikkerheten er vesentlig redusert.



Eksempel V2.2-5 Erosjon

Skadetype	22 - Erosjon	
Beskrivelse	Vinge oppstrøms målt til 30 cm ut av posisjon i toppen. Dette kan komme av erosjon i front og bevegelse i masser bak.	
Skadegrad	3	Erosjon påvirker vingen
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og gi følgeskader for brua hvis vingen faller ut. Dette vil ha betydning for vedlikeholdskostnadene.

3 Skade på betong

Skade på betong er inndelt i følgende skadetyper:

- 14 - Riss/sprekk
- 16 - Skade på overflatebehandling
- 31 - Liten/skadet overdekning
- 32 - Forvitring
- 33 - Støpesår
- 34 - Bom
- 35 - Avskalling
- 36 - Armeringskorrosjon
- 37 - Utvasking

For generell beskrivelse av skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.3 Skade på betong*.

3.1 Riss/sprekk i betong

Skadegrad

Viser til håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.3.1 Riss/sprekk i betong.

Det må skilles mellom riss som skyldes pågående nedbrytningsmekanismer (f.eks. armeringskorrosjon og alkalireaksjoner), riss som skyldes feil i byggefasen (svinn, setning, temperaturgradienter) og riss som skyldes belastning (underdimensjonering eller overbelastning).

Ved enkeltriss kan skadegrad settes ut fra rissets størrelse.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Riss/sprekk < 0,3 mm
Skadegrad 2	Riss/sprekk 0,3 – 1,0 mm
Skadegrad 3	Riss/sprekk 1,0 – 2,0 mm
Skadegrad 4	Riss/sprekk > 2,0 mm

Ved systematisk opprissing (f.eks. krakeleringsriss eller flere riss vertikalt på lastretning) settes skadegrad ut fra beregnet rissindeks:

Skadegrad 1	Rissindeks < 0,5 %
Skadegrad 2	Rissindeks 0,5-1,0 %
Skadegrad 3	Rissindeks 1,0-2,0 %
Skadegrad 4	Rissindeks > 2,0 %

Dersom skadegrad satt basert på enkeltriss er forskjellig fra skadegrad satt basert på rissindeks, så velges høyeste enkelt skadegrad.



Eksempel V3.1-1 Riss/sprekk i betong

Skadetype	14 - Riss/sprekk	
Beskrivelse	Det er rissmønster på vingemurer.	
Skadegrad	1	I henhold til skala, riss/sprekk <0,3 mm
Skadekonsekvens	1V	Skaden er stabil og har liten konsekvens for vedlikeholdskostnadene.
	1M	Synlig fra vegen



Eksempel V3.1-2 Riss/sprekk i betong

Skadetype	14 - Riss/sprekk	
Beskrivelse	Grov vertikal sprekk på landkarfront av uarmert betong. Ingen antydning til følgeskade eller manglende understøttelse av plate. Antatt bevegelse/rotasjon i landkar på grunn av undergraving.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, riss/sprekk >2 mm
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg. Dersom undergraving av landkar fortsetter, må skaden følges opp.

3.2 Skade på overflatebehandling

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Skade på overflatebehandling <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Skade på overflatebehandling 5–20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Skade på overflatebehandling 20–40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Skade på overflatebehandling >40 % av elementoverflaten



Eksempel V3.2-1 Skade på overflatebehandling

Skadetype	16 - Skade på overflatebehandling	
Beskrivelse	Overflatebehandling på kantdrager mister heft, antakelig pga. fuktighet som trenger igjennom fra oversiden.	
Skadegrad	1	I henhold til skala, skade på overflatebehandling < 5%
Skadekonsekvens	1V	Skaden er stabil og har liten konsekvens for vedlikeholdskostnadene.



Eksempel V3.2-2 Skade på overflatebehandling

Skadetype	16 - Skade på overflatebehandling	
Beskrivelse	Overflatebehandling på kantdrager er nedbrutt.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, skade på overflatebehandling > 40%
Skadekonsekvens	2M	Skaden er skjemmende for omgivelsene
	2V	Årsaken til hvorfor overflatebehandlingen har blitt lagt kartlegges for å sikre at følgeskader ikke oppstår.

3.3 Liten/skadet overdekning

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Redusert 0-5 mm
Skadegrad 2	Redusert 5-15 mm
Skadegrad 3	Redusert 15-30 mm
Skadegrad 4	Redusert > 30 mm eller til synlig armering



Eksempel V3.3-1 Liten/skadet overdekning

Skadetype	31 - Liten/skadet overdekning	
Beskrivelse	Armering i steg på prefabrikkerte betongelementer har liten overdekning og synlige armeringsjern korroderer. I tillegg til liten/skadet overdekning, så må også skadetype armeringskorrosjon vurderes. For å hindre videre armeringskorrosjon, så må overdekningen reetableres.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, redusert > 30mm eller til synlig armering
Skadekonsekvens	3V	Overdekningen beskytter ikke armeringen mot korrosjon. Hvis ikke tiltak blir gjort kan vedlikeholdskostnadene øke raskt.

3.4 Forvitring

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Forvitring <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Forvitring 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Forvitring 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Forvitring >40% av elementoverflaten



Eksempel V3.4-1 Forvitring

Skadetype	32 – Forvitring	
Beskrivelse	Kraftig forvitring av ytterkant dekke har blottlagt armeringen. I tillegg til forvitring, så må også skadetype armeringskorrosjon vurderes. Manglende kantdrager gjør at ytterkanten av dekke blir utsatt for smelte vann. Trafikkert veg under brua vil være utsatt for nedfall av betong.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, forvitring > 40%
Skadekonsekvens	4T	Det er fare for nedfall av betong på vegen under og tiltak iverksettes.



Eksempel V3.4-2 Forvitring

Skadetype	32 – Forvitring	
Beskrivelse	Forvitring i overgang vinge-såle som ligger i skvalpesonen. Antakelig har skaden startet som en grov støpeskjøt.	
Skadegrad	1	I henhold til skala, forvitring < 5%
Skadekonsekvens	1V	Skaden er stabil, og har liten betydning for vedlikeholdskostnadene.

3.5 Støpesår

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Støpesår <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Støpesår 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Støpesår 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Støpesår >40 % av elementoverflaten



Eksempel V3.5-1 Støpesår

Skadetype	33 – Støpesår	
Beskrivelse	Mindre felt med støpesår på kulvertvegg, tak og vinger	
Skadegrad	1	I henhold til skala, støpesår < 5%
Skadekonsekvens	1V	Liten konsekvens for vedlikeholdskostnadene og skaden er stabil.

3.6 Bom

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Bom som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Bom kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Bom påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Bom reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V3.6-1 Bom

Skadetype	34 – Bom	
Beskrivelse	Synlig bomskade i tidligere reparasjoner på ytterkant av plate. Det er togtrafikk under brua og trafikksikkerheten må også vurderes.	
Skadegrad	2	Bom kan påvirke kantdrager og rekkverksinnfestning ved videre utvikling
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg.

3.7 Avskalling

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Avskalling som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Avskalling kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Avskalling påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Avskalling reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V3.7-1 Avskalling

Skadetype	35 – Avskalling	
Beskrivelse	Avskalling i ytterkant av betongrekkverket på grunn av innstøpt treverk. Byggeår 1964. Fart 80 km/t. Rekkverket er ikke i henhold til dagens krav, og registreres også som en sårbarhet.	
Skadegrad	2	Avskalling kan påvirke kantdrager og rekkverksinnfestning ved videre utvikling
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg
	1-2T	Hvis rekkverksstolpen har dårlig innfesting, så må konsekvens for trafiksikkerhet vurderes.



Eksempel V3.7-2 Avskalling

Skadetype	35 – Avskalling	
Beskrivelse	Avskallinger og porøs rekkverksunderstøper på nyere bru. Årsaken kan være dårlig mørtel. Undersøk om understøpen har en sikkerhetsmessig funksjon, se <i>håndbok V161 Brurekkverk</i> .	
Skadegrad	1	Mindre avskalling og gjelder kun en stolpe
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg
	1T	Konsekvens for trafiksikkerhet er avhengig av om understøpen bidrar til rekkverkets funksjon.



Eksempel V3.7-3 Avskalling

Skadetype	35 – Avskalling	
Beskrivelse	Avskalling ytterkant portal for gangkulvert. Ingen synlig armering. Skaden kan komme av for mye heft ved fjerning av forskaling, slagskader, påkjørsel e.l.	
Skadegrad	1	Mindre avskalling
Skadekonsekvens	1V	Skaden er stabil

3.8 Armeringskorrosjon

Skadegrad

Viser til håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.3.8 Armeringskorrosjon.

Skadegraden settes ut fra armeringens korrosjonstilstand.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Ståloverflate er generelt uten rust
Skadegrad 2	Ståloverflate har begynt å ruste og løsne
Skadegrad 3	Ståloverflate der glødeskallet er rustet bort eller kan skrapes av. Noe synlige rustgroper
Skadegrad 4	Ståloverflate der glødeskallet er rustet bort. Synlige rustgroper er dannet i stor utstrekning



Eksempel V3.8-1 Armeringskorrosjon

Skadetype	36 - Armeringskorrosjon	
Beskrivelse	Avskalling og synlig korrodert armering på bjelker ved opplegg. Brua er bygd i 1943, armeringskorrosjon kan komme av liten overdekning og karbonatisert betong.	
Skadegrad	3	Ståloverflate der glødeskallet er rustet bort eller kan skrapes av. Noe synlige rustgroper.
Skadekonsekvens	3V	Vedlikeholdskostnadene vil øke dersom tiltak ikke gjennomføres.
	2-4B	Konsekvens for bæreevne må ofte vurderes med en kontrollberegning før man konkluderer. Ved usikkerhet velges høyeste konsekvensgrad inntil kontrollberegning er utført.



Eksempel V3.8-2 Armeringskorrosjon

Skadetype	36 - Armeringskorrosjon	
Beskrivelse	Store felt med avskalling og synlig korrodert armering. Armeringen har tverrsnittsreduksjon. Brua er bygd i 1947, armeringskorrosjon kan komme av liten overdekning og karbonatisert betong	
Skadegrad	4	Ståloverflate der glødeskallet er rustet bort. Synlige rustgroper i stor utstrekning
Skadekonsekvens	4B	Brua har redusert bæreevne og tiltak må iverksettes



Eksempel V3.8-3 Armeringskorrosjon

Skadetype	36 - Armeringskorrosjon	
Beskrivelse	Ett felt med avskalling på grunn av armeringskorrosjon. Armeringens yttersjikt kan skrapes av og det er tverrsnittsreduksjoner. Brua er bygd i 1955 og skadeårsaken kan komme av lokal svikt i armeringsoverdekningen og karbonatisert betong.	
Skadegrad	4	Ståloverflate der glødeskallet er rustet bort. Synlige rustgroper i stor utstrekning
Skadekonsekvens	3V	Vedlikeholdskostnadene vil øke raskt dersom tiltak ikke gjøres.
	2B	Bæreevnen er noe redusert. Skaden kan utvikle seg. Skadeårsak kartlegges for å hindre at bæreevnen svekkes ytterligere.



Eksempel V3.8-4 Armeringskorrosjon

Skadetype	36 - Armeringskorrosjon	
Beskrivelse	Armeringskorrosjon i øvre del av pilar	
Skadegrad	2	Ståloverflate har begynt å ruste og løsne
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og vil da ha betydning for vedlikeholdskostnadene.

3.9 Utvasking

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Utvasking <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Utvasking 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Utvasking 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Utvasking >40% av elementoverflaten



Eksempel V3.9-1 Utvasking

Skadetype	37 - Utvasking	
Beskrivelse	Utvasking av betong i front av fundament for landkar.	
Skadegrad	2	Fundamentsålen har utvasking mindre enn 20%
Skadekonsekvens	2V	Fundamentet er solid, og bæreevnen er ikke påvirket slik skaden er nå. Skaden kan utvikle seg og kan få betydning for vedlikeholdskostnadene.



Eksempel V3.9- 2 Utvasking

Skadetype	37 - Utvasking	
Beskrivelse	Kulvertvegg er utvasket i nedre del mot elvebunnen, synlig armering.	
Skadegrad	4	Mesteparten av tverrsnittet som bærer kulvertveggen er borte
Skadekonsekvens	3V	Skaden kan utvikle seg raskt og vedlikeholdskostnadene vil øke hvis utvaskingen fortsetter.
	2B	Selv om veggen skulle få en setningsskade, så vil kulverten fortsatt ha bæreevne

4 Skade på stål

Skade på stål er inndelt i følgende skadetyper:

- 14 - Riss/sprekk
- 16 - Skade på overflatebehandling
- 41 - Løse skruer/nagler
- 42 - Korrosjon
- 43 - Slitasje/gnisning
- 44 - Trådbrudd

For generell beskrivelse av skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.4 Skade på stål*.

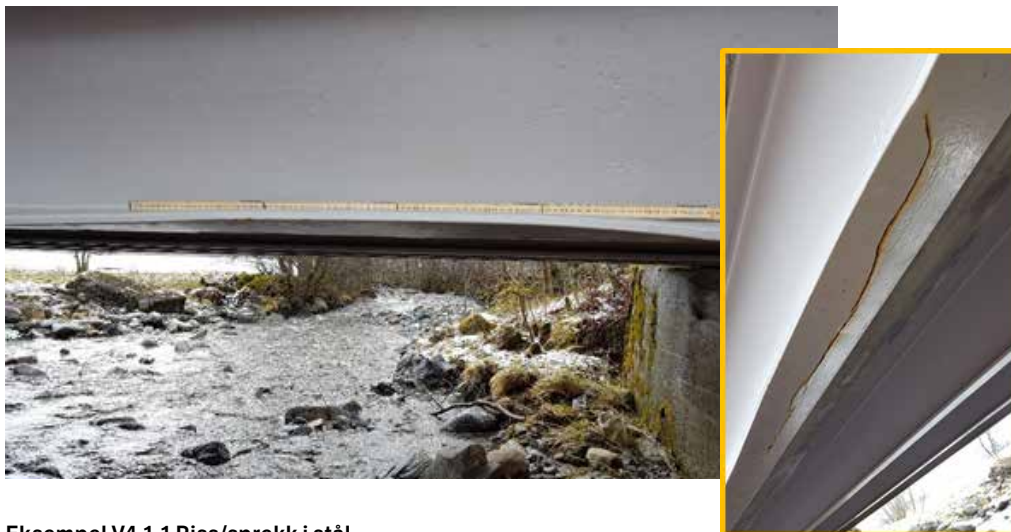
4.1 Riss/sprekk i stål

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Riss/sprekk som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Riss/sprekk kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Riss/sprekk påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Riss/sprekk reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V4.1-1 Riss/sprekk i stål

Skadetype	14 - Riss/sprekk	
Beskrivelse	Sprekk er registrert i oppstrøms bjelke, ca. 1,6m fra opplegg akse 2. Opptil 8 mm sprekkvidde og 90 cm lang. Sprekken går i underflensen, omtrent ved overgangen til steget. Kan ha stor innvirkning på bæreevnen, selv om det i dette området er lite krefter i flensene og mest i steget (skjærkrefter dominerer). Flensen er bøyd oppover i området med sprekken.	
Skadegrad	4	Riss/sprekk reduserer bjelkens funksjon
Skadekonsekvens	4B	Bæreevnen må kontrollberegnes før man konkluderer på endelig konsekvens.

4.2 Skade på overflatebehandling

Skadegrad

Viser til håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.4.2 Skade på overflatebehandling.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Kritting/misfarging av overflaten
Skadegrad 2	Porer/blæring/krakelering/avflaking
Skadegrad 3	Nedbrytning til sink-/aluminiumsprimer (grunning)
Skadegrad 4	Eksponering av metalloverflaten



Eksempel V4.2-1 Skade på overflatebehandling

Skadetype	16 - Skade på overflatebehandling	
Beskrivelse	Avflaking av over 50% av «toppstrøk» på begge stålbjelker. «Primer» er fortsatt intakt. Det er ikke utført undersøkelser for å vite type overflatebehandling. Stålbjelkebru over ferskvann. Byggeår 1956.	
Skadegrad	3	Nedbrytning av overflatebehandling ned til sink/aluminium-primer.
Skadekonsekvens	1V	«Primer» er fortsatt intakt og beskytter stålet mot korrosjon. Vedlikeholds-kostnad forventes ikke å øke før «primeren» brytes ned.
	2M	Malingsflak faller i vannet, forsure og kan være farlig for levende organismer. Visuelt skjemmende. Konsekvensgraden anses som lav da vassdraget ikke er drikkevannskilde og brua ikke ligger i tettbebyggt strøk.



Eksempel V4.2-2 Skade på overflatebehandling

Skadetype	16 - Skade på overflatebehandling	
Beskrivelse	Avflaking av «toppstrøk» på stålbjelker, antatt mindre enn 10%. «Primer» er fortsatt intakt. Det er mistanke om blymønje. Stålbjelkebru over elv. Byggeår 1969.	
Skadegrad	3	Nedbrytning av overflatebehandling ned til sink/aluminium-primer.
Skadekonsekvens	1V	«Primer» og store deler av «toppstrøk» er fortsatt intakt og beskytter stålet mot korrosjon. Vedlikeholdskostnad forventes ikke å øke før «primeren» brytes ned.
	2M	Malingsflak faller i vannet, forøpler og kan være farlig for levende organismer. Visuelt skjemmende. Konsekvensgraden anses som lav da vassdraget ikke er drikkevannskilde og brua ikke ligger i tettbebygd strøk.



Eksempel V4.2-3 Skade på overflatebehandling

Skadetype	16 - Skade på overflatebehandling	
Beskrivelse	Gjennomslag av hvitrust på grunn av nålestikk i malingsbelegget.	
Skadegrad	3	Nedbrytning til sink-/aluminiumsprimer (grunning)
Skadekonsekvens	2V	Skaden må holdes under oppsikt og årsaken må kartlegges. Det vurderes fortløpende når det er optimalt å reparere.



Eksempel V4.2-4 Skade på overflatebehandling

Skadetype	16 - Skade på overflatebehandling	
Beskrivelse	Det er flere skader i overflatebehandling etter påkjørsel, men ingen deformasjoner. Fagverksbru og byggeår 1954.	
Skadegrad	2	Porer/blæring/krakelering/avflaking
Skadekonsekvens	2V	Videre nedbrytning av overflatebehandlingen kan øke vedlikeholdskostnadene.

4.3 Løse skruer/nagler

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Løse skruer/nagler som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Løse skruer/nagler kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Løse skruer/nagler påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Løse skruer/nagler reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V4.3-1 Løse skruer/nagler

Skadetype	41 - Løse skruer/nagler	
Beskrivelse	Muttere på nyere rekkverk er løse flere steder.	
Skadegrad	3	Løse muttere påvirker rekkverket
Skadekonsekvens	3T	Flere muttere er løse på flere stolper. Rekkverket fungerer ikke etter hensikt. Trafikksikkerheten er vesentlig redusert.

4.4 Korrosjon

Skadegrad

Viser til håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.4.4 Korrosjon.

Skadegraden angis etter nivået til rustangrepet i korrosjonsprosessen.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Ståloverflate helt dekket av fastsittende overflate, generelt uten rust.
Skadegrad 2	Ståloverflate som har begynt å ruste, hvor overflaten har begynt å løsne.
Skadegrad 3	Ståloverflate der overflaten er rustet bort eller kan skrapes av. Synlige rustgroper er ikke dannet.
Skadegrad 4	Ståloverflate der overflaten er rustet bort. Synlige rustgroper er dannet i stor utstrekning.



Eksempel V4.4-1 Korrosjon

Skadetype	42 - Korrosjon	
Beskrivelse	Korrosjon i bunn av rør og store områder er gjennomrustet	
Skadegrad	4	Synlige rustgroper i stor utstrekning
Skadekonsekvens	4B	Deformasjon av rør og det er setning i vegbanen. Røret er i fare for å kollapse og tiltak må iverksettes.



Eksempel V4.4-2 Korrosjon

Skadetype	42 - Korrosjon	
Beskrivelse	Muttere på nytt rekkverk korroderer. Antakelig pågår det galvanisk korrosjon mellom stål av ulik edelhet, da gjengestag av syrefast stål vil bruke mutteren av galvanisert stål som offeranode.	
Skadegrad	2	Begynnende korrosjon
Skadekonsekvens	1V	Liten konsekvens for vedlikeholdskostnadene

4.5 Slitasje/gnisning

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Slitasje/gnisning som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Slitasje/gnisning kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Slitasje/gnisning påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Slitasje/gnisning reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V4.5-1 Slitasje/gnisning

Skadetype	43 - Slitasje/gnisning	
Beskrivelse	Foringer på kabler gnisser mot rekkverksstolper. Beskyttelsen må byttes før bærekabelen blir skadet.	
Skadegrad	3	Slitasje/gnisning påvirker bærekabel og rekkverksstolpe
Skadekonsekvens	3V	Det må vurderes hvor mye beskyttelse det er igjen. Hvis kabelen blir skadet kan det få alvorlige konsekvenser for bæreevnen.

**Eksempel V4.5-2 Slitasje/gnisning**

Skadetype	43 - Slitasje/gnisning	
Beskrivelse	Stor slitasje på hengestang nr. 15 fra tårn, gjelder flere nedre hengestangsfester.	
Skadegrad	4	Slitasje/gnisning reduserer bruelementets funksjon
Skadekonsekvens	3-4B	Restkapasiteten i stålet må vurderes med beregninger.

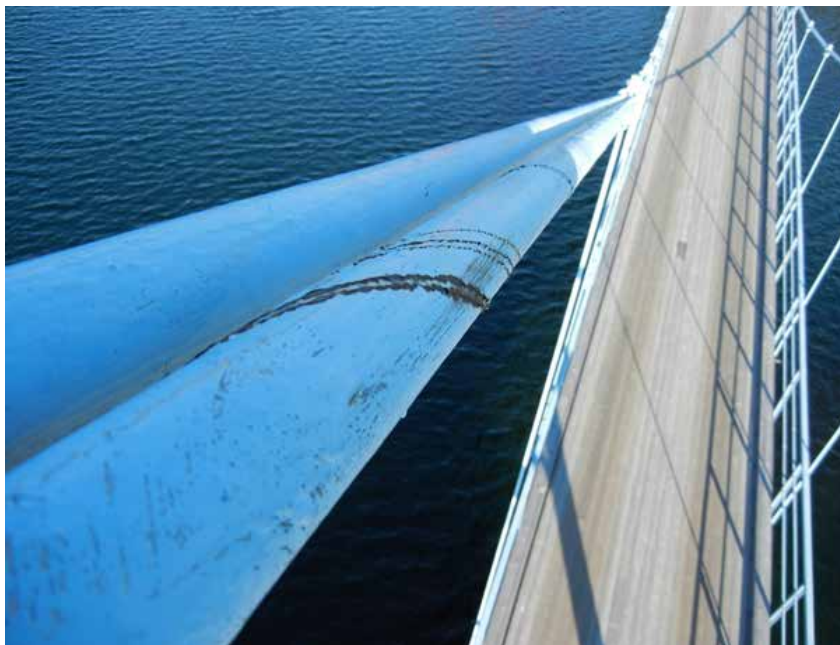
4.6 Trådbrudd

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Trådbrudd som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Trådbrudd kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Trådbrudd påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Trådbrudd reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V4.6-1 Trådbrudd

Skadetype	44 - Trådbrudd	
Beskrivelse	Flere trådbrudd i bærekabel ved tårn.	
Skadegrad	4	Vanskelig å måle antall trådbrudd, derfor brukes høyeste skadegrad
	3V	For å stoppe korrosjon av stålet, må korrosjonsbeskyttelsen fornyes.
Skadekonsekvens	1-4B	For denne type skade må man vurdere restbæreevne og bestemme bæreevnekonsekvens etter vurderingen.

5 Skade på stein

Skade på stein er inndelt i følgende skadetyper:

- 14 - Riss/sprekk
- 51 - Utglidning
- 52 - Utrasing

For generell beskrivelse av skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.5 Skade på stein*.

5.1 Riss/sprekk i stein

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Riss/sprekk som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Riss/sprekk kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Riss/sprekk påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Riss/sprekk reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V5.1-1 Riss/sprekk i stein

Skadetype	14 Riss/sprekk	
Beskrivelse	Sprekk i en og annen stein i hvelvsbue. Steinhvelvsbru. Byggeår 1928.	
Skadegrad	2	Riss/sprekk i noen steiner innimellom
Skadekonsekvens	1V	Skaden er stabil og påvirker ikke brua

5.2 Utglidning

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Utgilning < 20 mm
Skadegrad 2	Utgilning 20-50 mm
Skadegrad 3	Utgilning 50-100 mm
Skadegrad 4	Utgilning > 100 mm



Eksempel V5.2-1 Utglidning

Skadetype	51 - Utglidning	
Beskrivelse	Bevegelse/utglidning av vingemur. Utrasing av vingen vil raskt kunne gi konsekvenser for vegen bak vingemuren.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, utglidning >100 mm
Skadekonsekvens	4V	Stor konsekvens for vedlikeholdskostnadene dersom vingen raser ut.
	2B	Skaden kan gi følgeskader og påvirke landkaret og dermed bæreevnen til brua.



Eksempel V5.2-2 Utglidning

Skadetype	51 - Utglidning	
Beskrivelse	Utglidning av en stein i ytterkant av buen. Trær og mose gror i buekonstruksjonen. Byggeår 1932. Hvelv i hugget stein i tørrmur. Stein av små dimensjoner og delvis løs med store fuger. Tåler dårlig tungtrafikk pga. de løse fugene og dårlig tilpasning av stein.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, utglidning >100 mm
Skadekonsekvens	3-4B	Skaden kan være kritisk og restbæreevnen må vurderes.



Eksempel V5.2-3 Utglidning

Skadetype	51 - Utglidning	
Beskrivelse	Steinbue for veg og gangbane. Utglidning av flere stein i nedre del av bue, skaden er ikke registrert tidligere.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, utglidning >100 mm
Skadekonsekvens	4B	Da utvikling har skjedd raskt, må det gjøres en vurdering av bæreevnen.

5.3 Utrasing

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Utrasing som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Utrasing kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Utrasing påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Utrasing reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V5.3-1 Utrasing

Skadetype	52 – Utrasing	
Beskrivelse	Utrasing av flere stein i nedre sjikt på landkarfront.	
Skadegrad	4	Skade reduserer elementets funksjon
Skadekonsekvens	4B	På grunn av rask utvikling og fare for kollaps må tiltak iverksettes.



Eksempel V5.3-2 Utrasing

Skadetype	52 - Utrasing	
Beskrivelse	Utrasing av stein i landkarhjørnet nedstrøms. Antatt på grunn av undergraving.	
Skadegrad	2	Utrasing kan påvirke bruelementer ved videre utvikling.
Skadekonsekvens	2V	Dersom undergraving og utrasing av stein fortsetter kan vedlikeholdskostnadene øke.



Eksempel V5.3-3 Utrasing

Skadetype	52 - Utrasing	
Beskrivelse	Utrasing av stein i kjeglemur og masser bak. Årsaken antas å komme av jordtrykk da det er synlig «mage» på resterende kjeglemur	
Skadegrad	3	Utrasing påvirker bruelementer
Skadekonsekvens	3V	Skaden kan utvikle seg raskt

6 Skade på tre

Skade på tre er inndelt i følgende skadetyper:

- 14 - Riss/sprekk
- 16 - Skade på overflatebehandling
- 61 - Mekanisk skade
- 62 - Råte/nedbrytning

For generell beskrivelse av skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.6 Skade på tre*.

6.1 Riss/sprekk i tre

Generelt

Sprekker i tre kan ha store konsekvenser for fuktopptaket. Graden av alvorlighet er sterkt avhengig av retningen av sprekkene, hvorvidt treverket ved sprekker er beskyttet mot regn og smuss, og hvordan treet er beskyttet mot råte.

Skadegrad

Skala i *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.6.1 Riss/sprekk i tre* utgår og erstattes av skala under.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Riss/sprekk < 10 mm
Skadegrad 2	Riss/sprekk 10 – 20 mm
Skadegrad 3	Riss/sprekk 20 – 30 mm
Skadegrad 4	Riss/sprekk > 30 mm



Eksempel V6.1-1 Riss/sprekk i tre

Skadetype	14 - Riss/sprekk i tre	
Beskrivelse	Det er sprekker i rekkverk av tre	
Skadegrad	2	I henhold til skala, riss/sprekk ca. 20 mm
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg



Eksempel V6.1-2 Riss/sprekk i tre

Skadetype	14 - Riss/sprekk i tre	
Beskrivelse	Sprekk på 3mm underkant bufundament	
Skadegrad	1	I henhold til skala, riss/sprekk < 10 mm
Skadekonsekvens	2V	Skaden følges opp med måling

6.2 Skade på overflatebehandling

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Skade på overflatebehandling <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Skade på overflatebehandling 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Skade på overflatebehandling 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Skade på overflatebehandling >40 % av elementoverflaten



Eksempel V6.2-1 Skade på overflatebehandling

Skadetype	16 - Skade på overflatebehandling	
Beskrivelse	Nedbrutt overflate på rekkverk. Det må vurderes om overflatebehandlingen er estetisk eller om den skal beskytte treverket mot råtne.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, skade på overflatebehandling > 40%
Skadekonsekvens	3V	For ikke impregnert treverk: Fare for råteskade og vedlikeholdskostnadene vil øke raskt dersom tiltak ikke blir gjort.
	3M	For impregnert treverk: Pga. utseendet er skaden skjemmende for omgivelsene.

6.3 Mekanisk skade

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Mekanisk skade <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Mekanisk skade 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Mekanisk skade 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Mekanisk skade >40 % av elementoverflaten



Eksempel V6.3-1 Mekanisk skade

Skadetype	61 - Mekanisk skade	
Beskrivelse	Mekanisk skade av føringsskinne i treverk. Antakeligvis på grunn av brøyting.	
Skadegrad	1	I henhold til skala, mekanisk skade < 5%
Skadekonsekvens	1V	Det er liten konsekvens for vedlikeholdskostnadene og skaden er stabil.
	2M	Skaden er skjemmende for omgivelsene.



Eksempel V6.3-2 Mekanisk skade

Skadetype	61 - Mekanisk skade	
Beskrivelse	Forankringsplate trykket inn i platetredekket pga. for stor spennkraft (eller fuktisolasjonen utett og trevirket er oppfuktet og har svellet).	
Skadegrad	1	I henhold til skala, mekanisk skade < 5%
Skadekonsekvens	1-4B	Hvis spennkraften i staget blir for lav, så kan det påvirke bæreevnen i bruplata. Spennkraften i staget må måles for å vurdere konsekvens.
	2V	Bruplata er trykkimpregnert, dermed mindre fare for råteskade.

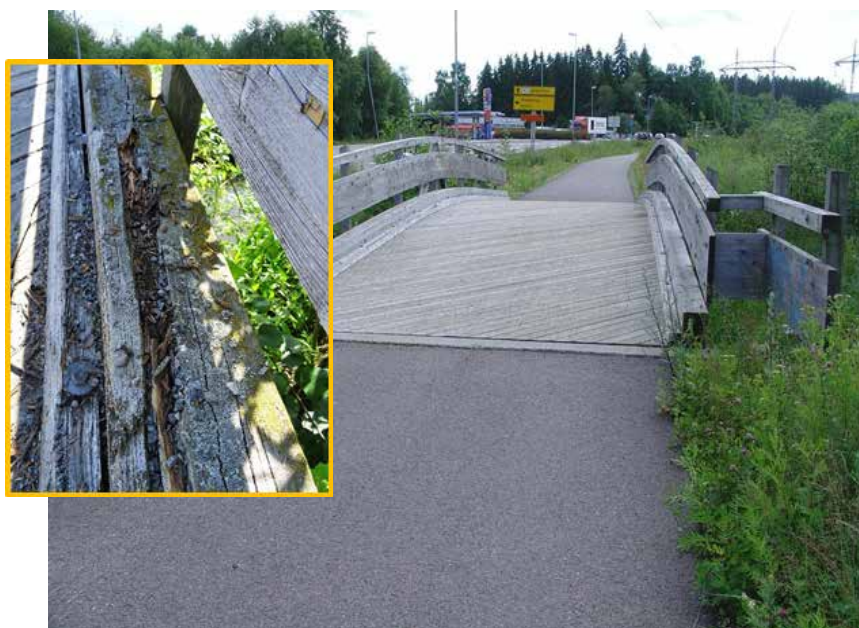
6.4 Råte/nedbrytning

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Råte/nedbrytning <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Råte/nedbrytning 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Råte/nedbrytning 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Råte/nedbrytning >40 % av elementoverflaten



Eksempel V6.4-1 Råte/nedbrytning

Skadetype	62 – Råte/nedbrytning	
Beskrivelse	Det er råte i overkant på hovedbjelken.	
Skadegrad	3	I henhold til skala, råte/nedbrytning 20-40%
Skadekonsekvens	2-4B	Da bjelketversnittet på hovedbjelken er redusert må restbæreevnen vurderes.

7 Skade på slitelag/fuktisolasjon

Slitelag på bru skal beskytte underliggende fuktisolering og bruplate mot mekanisk påkjenning.

Slitelag på bruer er normalt av asfalt, epoksy, betong eller tre, og er inndelt i følgende skadetyper:

Slitelag av asfalt/ epoksy, betong og tre:

- 71 - Sporslitasje
- 72 - Ujevnhet

Slitelag av asfalt/ epoksy og betong:

- 73 - Krakelering/hull

Slitelag av asfalt/ epoksy:

- 14 - Riss/sprekk
- 74 - Blæring (paddehatter)
- 75 - Avflaking

Betongslitelag

(beskrivelse av aktuelle skadetyper, se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.3 Skade på betong*)

- 14 - Riss/sprekk
- 32 - Forvitring
- 33 - Støpesår
- 34 - Bom
- 35 - Avskalling

Treslitelag

(beskrivelse av aktuelle skadetyper, se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.6 Skade på tre*)

- 14 - Riss/sprekk
- 61 - Mekanisk skade
- 62 - Råte

For generell beskrivelse av skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.7 Skade på slitelag/membran*.

7.1 Sporslitasje

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Sporslitasje <5 mm
Skadegrad 2	Sporslitasje 5-15 mm
Skadegrad 3	Sporslitasje 15-25 mm
Skadegrad 4	Sporslitasje >25 mm

Skalaen er valgt da dette er enkelt å måle. For slitasjedybde mer enn 25 mm kan man ekstrapolere videre utvikling.



Eksempel V7.1-1 Sporslitasje

Skadetype	71 - Sporslitasje	
Beskrivelse	Det er tydelig sporslitasje ned til fuktisolasjonen og det er fare for at fuktisolasjonen gjennomhulles slik at vann og salt kan komme gjennom til underliggende elementer. Det er mye trafikk på brua.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, sporslitasje > 25 mm
Skadekonsekvens	3V	Slitasje ned til fuktisolasjonen, men denne er fortsatt intakt. Det er fare for at fuktisolasjonen gjennomhulles slik at vann og salt kan komme gjennom til underliggende elementer og dermed kan vedlikeholdskostnaden øke i løpet av de neste årene.



Eksempel V7.1-2 Sporslitasje

Skadetype	71 - Sporslitasje	
Beskrivelse	Betongslitelag er nedslitt til synlig armering som korroderer.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, sporslitasje > 25 mm
Skadekonsekvens	3-4V	Sporslitasje har ført til at armeringen har blitt synlig og begynt å korrodere. Dette medfører stor konsekvens for vedlikeholdskostnadene. Det er stort behov for å beskytte armeringen.

7.2 Ujevnhet

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Ujevnhet <5 mm
Skadegrad 2	Ujevnhet 5-15 mm
Skadegrad 3	Ujevnhet 15-25 mm
Skadegrad 4	Ujevnhet >25 mm

Asfalt inn mot brua skal ligge 5 ± 2 mm over overkant av betongkant og flukte mot tilstøtende vegdekke. Samme krav som for fugeterskel, se *håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger*.

Det tillates slitasje til maksimalt 5 mm under overkant av betongkant i hjulsporene, og 0 mm mellom hjulspor over en bredde på minimum 0,2 meter.



Eksempel V7.2-1 Ujevnhet

Skadetype	72 - Ujevnhet	
Beskrivelse	Nivåforskjell gangveg/bru i begge akser.	
Skadegrad	4	Ligger mer enn 5mm under betongkant
Skadekonsekvens	2-3T	Nivåforskjell mot gangveg gir en snublekant som er farlig for trafikantene. Det er også fare for at brøytebil kan hekte seg i betongen.



Eksempel V7.2-2 Ujevnhet

Skadetype	72 - Ujevnhet	
Beskrivelse	Ujevnhet i gangbane flere steder	
Skadegrad	3	I henhold til skala, ujevnhet på 15-25 mm
Skadekonsekvens	2T	Trafikksikkerheten er noe redusert, ujevnheten kan føre til at gående snubler.

7.3 Krakelering/hull

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Krakelering/hull som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Krakelering/hull kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Krakelering/hull påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Krakelering/hull reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V7.3-1 Krakelering/hull

Skadetype	73 - Krakelering/hull	
Beskrivelse	Krakelering og hull over fugespalte, samt sporslitasje ned til membran.	
Skadegrad	3	Krakelering/hull påvirker bruelementer
Skadekonsekvens	3V	Vann og salt kan trenge ned til brudekket og føre til utvikling av andre skader. Vedlikeholdskostnadene kan utvikle seg raskt.



Eksempel V7.3-2 Krakelering/hull

Skadetype	73 - Krakelering/hull	
Beskrivelse	Krakelering og hull i slitelag ved landkar.	
Skadegrad	3	Krakelering/hull påvirker bruelementer
Skadekonsekvens	3T	Hull i asfalt kan være farlig for syklister og bilister.

7.4 Riss/sprekk

Skadegrad

Viser til håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.7.4 Riss/sprekk.

Skadegrad settes ut fra sprekkens størrelse.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Riss/sprekk < 2 mm
Skadegrad 2	Riss/sprekk 2-10 mm
Skadegrad 3	Riss/sprekk 10-20 mm
Skadegrad 4	Riss/sprekk > 20 mm



Eksempel V7.4-1 Riss/sprekk i slitelag

Skadetype	14 - Riss/sprekk	
Beskrivelse	Det er sprekk i slitelaget fordi asfalten er for stiv til å ta opp bevegelse over fugespalten. Sprekken er målt til 8 mm på det bredeste, det er ingen synlig lekkasje fra underkant fuge.	
Skadegrad	2	I henhold til skala, riss/sprekk 2-10 mm for asfalt
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og gi følgeskade på brudekke.



Eksempel V7.4-2 Riss/sprekk i slitelag

Skadetype	14 - Riss/sprekk	
Beskrivelse	Oppsprekking og enkelte løse biter rundt mykfuge på brua. Ikke tegn til fukt på undersiden av bruplata.	
Skadegrad	3	I henhold til skala, riss/sprekk 10-20 mm for asfalt
Skadekonsekvens	2T	Trafikksikkerheten er noe redusert og skaden kan utvikle seg.



Eksempel V7.4-3 Riss/sprekk i betongslitelag

Skadetype	14 - Riss/sprekk	
Beskrivelse	Rissmønster i betongslitelag.	
Skadegrad	2	I henhold til skala, riss/sprekk 0,3 – 1,0 mm for betong
Skadekonsekvens	1V	Inspeksjonshistorikk viser at skaden er stabil og har liten konsekvens for vedlikeholdskostnadene.

7.5 Blæring (paddehatter)

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Blæring (paddehatter) <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Blæring (paddehatter) 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Blæring (paddehatter) 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Blæring (paddehatter) >40 % av elementoverflaten



Eksempel V7.5-1 Blæring (paddehatter)

Skadetype	74 – Blæring (paddehatter)	
Beskrivelse	Paddehatter på eksponert membran vises spesielt i ytterkant av brudekke.	
Skadegrad	2	I henhold til skala, blæring (paddehatter) 5-20%
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og gi følgeskade på brudekke. Paddehattene kan sprekke og fuktisolasjonen blir ødelagt. Dermed kan brudekket bli utsatt for vann og salt som kan føre til utvikling av andre skader.

7.6 Avflaking

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Avflaking <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Avflaking 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Avflaking 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Avflaking >40 % av elementoverflaten



Eksempel V7.6-1 Avflaking

Skadetype	75 - Avflaking	
Beskrivelse	Sporslitasje ned til betongen flere steder. Brua har ingen membran, men saltes. Bjelkebru, normerte elementer, materiale spennbetong. Det er lekkasje mellom bjelkeelementene som sees på undersiden. Avflaking kommer i skjøtene mellom elementene. Bjelkene beveger seg vertikalt i forhold til hverandre pga. trafikklast. Lav trafikkmengde, fartsgrensen er 80 km/t.	
Skadegrad	2-3	I henhold til skala, avflaking ca. 20%
Skadekonsekvens	3V	Skaden kan utvikle seg raskt og gir følgeskade på brudekke.

8 Mangel

Mangel er inndelt i følgende skadetyper og kan benyttes for alle element- og materialtyper:

- 81 - Manglende rengjøring
- 82 - Manglende del
- 83 - Manglende opprydding/fjerning

For generell beskrivelse av skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.8 Mangel*.

8.1 Manglende rengjøring

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Manglende rengjøring <5 % av elementoverflaten
Skadegrad 2	Manglende rengjøring 5-20 % av elementoverflaten
Skadegrad 3	Manglende rengjøring 20-40 % av elementoverflaten
Skadegrad 4	Manglende rengjøring >40 % av elementoverflaten



Eksempel V8.1-1 Manglende rengjøring

Skadetype	81 - Manglende rengjøring	
Beskrivelse	Opphopning av sand og grus på lageravsats på grunn av manglende rengjøring.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, manglende rengjøring > 40%
Skadekonsekvens	2V	Sand og grus holder på fuktigheten og kan over tid føre til andre skader.



Eksempel V8.1-2 Manglende rengjøring

Skadetype	81 - Manglende rengjøring	
Beskrivelse	Fingerfugen er full av jord og skitt på grunn av manglende rengjøring. Fugen trenger jevnlig rengjøring for å unngå tvangskrefter.	
Skadegrad	4	I henhold til skala, manglende rengjøring > 40%
Skadekonsekvens	3V	Fugen fungerer ikke etter hensikten og kan gi følgeskader på andre bruelementer.

8.2 Manglende del

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Manglende del som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Manglende del kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Manglende del påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Manglende del reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V8.2-1 Manglende del

Skadetype	82 - Manglende del	
Beskrivelse	Mangelfull innfesting av rekkverksstolper på brurekkverket.	
Skadegrad	3	Manglende skruer påvirker rekkverket
Skadekonsekvens	1-4T	Skruer mangler på rekkverksinnfestningen og rekkverket fungerer ikke etter hensikten. Konsekvensen må ta hensyn til antall stolper, trafikkmengde og fart.



Eksempel V8.2-2 Manglende del

Skadetype	82 – Manglende del	
Beskrivelse	Del av topplist og skråbjelke på rekkverket mangler	
Skadegrad	4	Manglende topplist og skråbjelke reduserer rekkverkets funksjon
Skadekonsekvens	4T	Rekkverket er generelt i dårlig stand og har stor konsekvens for trafiksikkerheten.

8.3 Manglende opprydding/fjerning

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Manglende opprydding/fjerning som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Manglende opprydding/fjerning kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Manglende opprydding/fjerning påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Manglende opprydding/fjerning reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V8.3-1 Manglende opprydding/fjerning

Skadetype	83 - Manglende opprydding/fjerning	
Beskrivelse	Tre gror bak vingen og dette vil føre til belastning på vingen	
Skadegrad	2	Manglende opprydding/fjerning kan påvirke vingen
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og gi følgeskade på vingen



Eksempel V8.3-2 Manglende opprydding/fjerning

Skadetype	83 - Manglende opprydding/fjerning	
Beskrivelse	Synlig stålbånd i underkant av kulverttak.	
Skadegrad	1	Manglende opprydding/fjerning påvirker ikke bruelementet
Skadekonsekvens	1V	Skaden har liten konsekvens for vedlikeholdskostnadene og er stabil



Eksempel V8.3-3 Manglende opprydding/fjerning

Skadetype	83 - Manglende opprydding/fjerning	
Beskrivelse	Manglende fjerning av forskaling for utsparing av dryppnese.	
Skadegrad	2	Manglende opprydding/fjerning kan påvirke bruelementet
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og gi følgeskade på brudekke som fuktbelastning og armeringskorrosjon.



Eksempel V8.3-4 Manglende opprydding/fjerning

Skadetype	83 - Manglende opprydding/fjerning	
Beskrivelse	Manglende opprydding etter utskifting av fuge.	
Skadegrad	1	Manglende opprydding/fjerning påvirker ikke bruelementer
Skadekonsekvens	4M	Dette er skjemmende for omgivelsene og bruforvalter/ oppdragsgiver varsles.



Eksempel V8.3-5 Manglende opprydding/fjerning

Skadetype	83 - Manglende opprydding/fjerning	
Beskrivelse	Lagring av brennbart materiale under brua, og det er derfor vanskelig å inspisere brua. Det må også vurderes om konstruksjonen er sårbar for brann.	
Skadegrad	2	Manglende opprydding/fjerning kan påvirke bruelementer
Skadekonsekvens	2V	Konsekvens for alle skader som kan oppstå og som man ikke ser pga. lagring. Man kommer heller ikke til for å reparere skader.

9 Annen skade/mangel

Skadetypen omfatter skader/mangler som ikke dekkes av de skadetyperne som er beskrevet tidligere. Dersom noe ikke er utført i henhold til tegninger, beskrivelse, standarder osv. kan dette inngå her.

For generell beskrivelse av skadetyperne se *håndbok V441 Bruinspeksjon, kapittel 6.9 Annen skade/mangel*.

Skadegrad

Skadegrad settes ut fra endring i forhold til opprinnelig nivå.

Følgende skala benyttes for fastsettelse av skadegrad:

Skadegrad 1	Annen skade/mangel som ikke påvirker bruelementer
Skadegrad 2	Annen skade/mangel kan påvirke bruelementer ved videre utvikling
Skadegrad 3	Annen skade/mangel påvirker bruelementer
Skadegrad 4	Annen skade/mangel reduserer eller hindrer bruelementets funksjon



Eksempel V9-1 Annen skade/mangel

Skadetype	90 - Annen skade/mangel	
Beskrivelse	Målt 200 mm asfalt over membran og dette er mer enn brua er dimensjonert for. Byggeår er 1970. Det er viktig å måle asfaltykkelse på brua. Dette kan ha konsekvens for både bæreevne og beskyttelse av fuktisolasjon.	
Skadegrad	3	Annen skade/mangel som påvirker brudekke
Skadekonsekvens	3-4B	Brua er dimensjonert for 120 mm og konsekvens for bæreevne vurderes med en kontrollberegning før man konkluderer.



Eksempel V9-2 Annen skade/mangel

Skadetype	90 - Annen skade/mangel	
Beskrivelse	Manglende utkast/utstikk på vannavløp har ført til fuktbelastning og misfarging i underkant betong.	
Skadegrad	4	Manglende utkast har ført til følgeskader på underkant brudekke
Skadekonsekvens	2V	Skaden kan utvikle seg og føre til andre skader på brudekke



Eksempel V9-3 Annen skade/mangel

Skadetype	90 - Annen skade/mangel	
Beskrivelse	Vegbane og fortau ligger mer eller mindre plant og det er ikke noe som forhindrer store vogntog å komme langt ut på fortauet som betyr kraftig overbelastning av ytterbjelke og fortau. Brua har sårbar bæreevne da det er risiko for tung trafikklast ut på 2,6 meter bredt fortau.	
Skadegrad	4	Reduserer bruelementets funksjon
Skadekonsekvens	3V	Vedlikeholdskostnadene vil øke raskt dersom tiltak ikke gjøres



www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker

Trygt fram sammen