



Statens vegvesen

# Håndbok N400 Bruprosjektering



## Kapittel 14. Bruer i driftsfasen

Gaute Nordbotten

26.11.2017



**Statens vegvesen**



## Bruer i driftsfasen

### Disposisjon

- Bruklassifisering
- Forsterking/ombygging
- Eksisterende bruer som inngår i nye veganlegg



Statens vegvesen



## Bruer i driftsfasen Bruklassifisering

- Det skal benyttes trafikkklaster i henhold til *håndbok R412 Bruklassifisering*.
- Spesialtransporter eller engangstransporter skal kontrolleres i henhold til *håndbok R412 Bruklassifisering*, men med lastkonfigurasjon for den spesifikke transporten.
- Tillatt bruksklasse i vegnettet er gitt i veglister.
- Bruer trafikkert med tømmervogntog og/eller modulvogntog med totalvekt over 50 tonn skal klassifiseres for Bk 10/60 i henhold til *håndbok R412 Bruklassifisering*.



Statens vegvesen


## Forsterking/ombygging

### Dimensjonerende brukstid

- Konstruksjonens dimensjonerende brukstid skal fremgå av prosjekteringsgrunnlaget, med begrunnelse.
- Den dimensjonerende brukstiden skal være forankret i funksjon og tilstand til tilstøtende veg for å sikre et enhetlig og funksjonelt vegsystem over tid med tilfredsstillende trafiksikkerhet og ressursbruk.
- Utførelse av vedlikeholdsarbeider som må forventes med utgangspunkt i bruas alder, utforming og tilstand skal være forenlig med krav til sikker trafikkavvikling og HMS.



Statens vegvesen



## Forsterking/ombygging

### Dokumentasjon

- Ved forsterkning/ombygging skal det foreligge dokumentasjon (tegningsgrunnlag, fundamenteringsforhold osv.) som sikrer at krav til pålitelighet og bæreevne blir ivaretatt.
- Dersom fundamenteringsforhold ikke er kjent skal stabilitet påvises basert på langtidserfaring med eksisterende konstruksjon forutsatt at det ikke blir en vesentlig lastøkning på fundamentene. Supplerende bakgrunnsmateriale eller undersøkelse skal fremskaffes ved behov.
- Dersom det ikke er mulig å fremskaffe tilfredsstillende dokumentasjon innenfor rimelige grense skal konstruksjonen skiftes ut.



Statens vegvesen

## Forsterking/ombygging

### Inspeksjon og tilstandsvurdering

- Som grunnlag for prosjektering skal det utføres inspeksjon og tilstandsvurdering av aktuell bru med omfang som minst tilsvarer en hovedinspeksjon i henhold til *håndbok V441 Inspeksjonshåndbok for bruer*.
- Som en del av hovedinspeksjonen skal det vurderes og eventuelt utføres oppmålinger og materialundersøkelser for å avdekke mulige skjulte skader/mangler.



Statens vegvesen

## Forsterking/ombygging

### Analyse av livssyklus kostnader

- Ved forsterkning/ombygging skal det påvises ved analyse av livssyklus kostnader (LCC) at løsningen er optimal.
- Dette gjelder også dersom bruken endres fra vegbru til gang- og sykkelbru og det bygges ny vegbru til erstatning for den gamle.
- Krav til LCC-analyse utgår dersom kostnad for forsterkning/ombygging ikke overstiger 30 % av nyverdi for forsterket/ombygd konstruksjon.



Statens vegvesen



## Forsterking/ombygging Engangstransporter

- Før forsterkning/ombygging skal det vurderes om konstruksjonen ligger på strekning med beredskapsmessig betydning.
- Dersom det er behov for fremføring av engangstransporter med transformatorer eller annet tungt utstyr, skal brua etter forsterkning/ombygging ha tilfredsstillende kapasitet til at disse transportene kan gjennomføres for den spesielle lastkonfigurasjon.





**Statens vegvesen**

## Forsterking/ombygging Engangstransporter



26.11.2017



Statens vegvesen

## Forsterking/ombygging

### Midlertidig og permanent forsterkning/ombygging

- Avhengig av konstruksjonens dimensjonerende brukstid skal dimensjonerende belegningsvekt og trafikklast i tabell 14.1 legges til grunn ved midlertidig og permanent forsterkning/ombygging.
- Tabellen er selvstudium.



Statens vegvesen

## Forsterking/ombygging

### Vannføring, breddeutvidelse, ny overbygning

- Vannføringsberegninger for bruer over vassdrag gjennomføres med utgangspunkt i beregnet vannstand for 200 års-flom. Eventuelle tiltak for å tilfredsstille krav i 4.2.4 skal vurderes i forhold til konsekvens av flom og kostnader for å tilfredsstille kravet.
- Ved breddeutvidelse som er så omfattende at gammel del kan skiftes ut på et senere tidspunkt mens ny del gjenbrukes, skal reglene for nye bruer legges til grunn for prosjekteringen av ny del.
- Ved ombygging som omfatter full utskifting av overbygning, skal reglene for nye bruer legges til grunn for prosjekteringen.



Statens vegvesen



## Forsterking/ombygging

# Opplagring

- Krav i kapittel 4 og 12 skal tilstrebes, men tilpasses underbygning og utførelse.
- Ved utskifting i to eller flere deloperasjoner, kan det benyttes flere enn 2 lagre i hver oppleggsakse. Det skal legges til rette for opplagring med kun 2 lagre i hver akse ved eventuell framtidig utskifting av lagre.
- Ved utskifting av overbygninger hvor opplagring på asfaltmembran eller lignende har fungert tilfredsstillende i minst 30 år, tillates det å benytte samme opplagringssystem på ny overbygning. Det skal imidlertid påvises at dimensjonerende horisontalkrefter kan tas opp, og utforming av ny overbygning skal sikre at det ikke lekker vann inn på oppleggsflaten. Ved behov skal eksisterende oppleggsflate gis tilfredsstillende vannavrenning ved at det anordnes tverrfall slik at vann forhindres fra å renne inn på oppleggsflaten fra bruflatens yttersider.



Statens vegvesen

## Forsterking/ombygging

### Forsterkning av stålbjelkebruer

- Ved forsterkning av stålbjelkebruer med påskrudd/påsveiset stål kan kapasitet for forsterket tverrsnitt beregnes i henhold til kapittel 8 under forutsetning av at ekstra ståltverrsnitt fra forsterkning utgjør minst 50 % av samlet tverrsnittsareal av flenser før forsterkning.
- Påskrudd stål skal da kun utnyttes for trafikklast og eventuelt ekstra belegningsvekt. Videre skal forbindelse mellom stålbjelke og forsterkning dimensjoneres for full utnyttelse av tverrsnitt i forsterkning i elastisk spenningstilstand.



## Forsterking/ombygging

### Eksisterende bruer som inngår i nye veganlegg <sup>1/3</sup>

- Med eksisterende bruer som inngår i nytt veganlegg menes bruer på og over veger i strekningsvise utbyggingsprosjekter hvor eksisterende veg helt eller delvis inngår som en del av nytt vegsystem etter ferdigstilling.
- Foregående lysark gjelder også for eksisterende bruer som inngår i nye veganlegg.
- Det skal planlegges for fremtidig utskifting av eksisterende bru ved bygging av gang- og sykkelbru parallelt med eksisterende vegbru eller ny vegbru parallelt med eksisterende vegbru. Dette gjelder også når denne omgjøres til gang- og sykkelbru. Det skal derfor settes av nødvendig plass og legges til rette for trafikkavvikling i periode hvor utskifting pågår.



## Bruer i driftsfasen

### Eksisterende bruer som inngår i nye veganlegg <sup>2/3</sup>

- Bruer som er bygd etter lastforskrifter som gir mindre trafikklast enn SVV 1969, skal ikke benyttes som vegbruer i nye veganlegg.
- Hvis brua har dimensjonerende brukstid på mindre enn 50 år, skal kapasitet påvises etter *håndbok 185 Bruprosjektering*, utgave oktober 2009 for opptredende belastning og lastkombinasjoner. Eventuell ombygging på grunn av endret bruk prosjekteres etter samme regelverk.
- Hvis brua har mer enn 50-års dimensjonerende brukstid i det nye veganlegget, skal den kontrolleres for trafikklast etter regelverk for nye bruer. Eventuell ombygging på grunn av endret bruk prosjekteres etter samme regelverk.



## Bruer i driftsfasen

### Eksisterende bruer som inngår i nye veganlegg <sup>3/3</sup>

- Det skal vurderes om brua ligger på strekninger med beredskapsmessig betydning, hvor det for eksempel er behov for fremføring av engangstransporter med transformatorer og annet tungt utstyr til strømforsyning. Det skal da gjennomføres kontroll for lastfigurasjoner for engangstransporter etter forskrift for trafikkklaster.
- Eksisterende bruer som inngår i nye veganlegg forutsettes oppgradert slik at trafikksikkerheten blir tilsvarende øvrige deler av anlegget. Videre skal et eventuelt forfall innhentes. Det forutsettes da at skader og mangler utbedres slik at minst 20-års funksjon sikres med et for brutypen normalt nivå på drift og vedlikehold. Spesielt skal det sikres at det også utover nevnte 20-års dimensjonerende brukstid blir unødvendig med tiltak som kommer i konflikt med trafikkavviklingen.





**Statens vegvesen**

## Bruer i driftsfasen

### Vedlikeholds- og reparasjonstiltak

- Ved utskifting av bruelementer som rekkverk og bruoverbygging på grunn av dårlig tilstand skal reglene for nye bruer legges til grunn for prosjekteringen.



Statens vegvesen

## Bruer i driftsfasen

# Belegningsarbeider, kapasitetskontroll

- Det skal som et minimum gjennomføres klassifiseringsberegning for å påvise tillatt belegningsvekt for nåværende bruksklasse og veggruppe, samt eventuelle spesielle vegnett.
- For vegbruer i riksvegnettet skal/fylkesvegnettet bør det i tillegg gjøres klassifiseringsberegning for å påvise eventuell kapasitet og i så fall maksimalt tillatt belegningsvekt ved Bk10/60 veggruppe A og alle spesielle vegnett som Sv 12/65 og Sv 12/100.
- Det skal ikke legges større belegningsvekt enn det som er lagt til grunn ved prosjektering. (Gjelder bruer hvor det er prosjektert med belegningsvekt som en del av egenvekten).
- Det skal være minimum 100 mm fra overkant belegning til overkant kantdrager/vinge for å ivareta trafikksikkerhet, og sikre at forutsetning om største føringsbredde ved klassifisering er tilfredsstillt.



## Bruer i driftsfasen

### Belegningsarbeider på eksisterende bruer i driftsfase

- Ved dimensjonerende brukstid  $> 5$  år skal belegningsklasse velges i henhold til kapittel 12 dersom det påvises tilfredsstillende kapasitet for belegningsvekten. Ved manglende kapasitet benyttes egnet tynn belegning som ivaretar krav til fuktisolering og beskyttelse av brudekke mot sporslitasje.
- Ved breddeutvidelser eller andre ombyggingsarbeider som innebærer at deler av belegning må fornyes helt ned til brudekket, skal hele belegningen på brua fornyes fullstendig. To små unntak.