

# Vegdirektoratets høringsnotat av 19. mars 2021

## Revisjon av vegnormal N400 Bruprosjektering

### 1. Bakgrunn og føringer

#### Bakgrunn for revisjonen

Seksjon konstruksjonsteknikk i Vegdirektoratet er tillagt ansvaret for oppfølging og utvikling av vegnormal N400 Bruprosjektering. Bakgrunnen for revisjonen av vegnormalen er:

- Det er snart seks år siden dagens utgave ble lansert, og det er omtrent fem år fram til Euro-kodene utgis på nytt – noe som sannsynligvis vil gjøre det nødvendig å revidere N400 på nytt.
- Fra 1. januar 2020 fikk fylkeskommunene en ny og mer fremtredende rolle. Nye Veier AS har en sterk og tydelig posisjon i prosjekteringsfasen. N400 må tilpasses en ny hverdag.
- Det har blitt ryddet i regelverket for å samle prosjekteringsregler i N400 og utførelseskrav i R762 Prosesskode 2. Andre retningslinjer og veiledere er også gjennomgått for å identifisere krav som må innarbeides i N400.
- Kravene i vegnormalene skal tydeliggjøres, forenkles og digitaliseres.
- Ved forrige revisjon av N400 ble det innført forbud mot allmenn ferdsel under reis/stillas i forbindelse med utstøping av betong. Bakgrunnen for kravet i N400 er kollapsen av Rotvollhaugen bru. Kravet var en reaksjon fra Vegdirektoratet, som iverksatte et nødvendig og umiddelbart tiltak. Det ble besluttet at dette tiltaket ikke skulle tas opp til diskusjon før etter fem år. Tiden er inne for å vurdere om kravet, som ble innført, skal endres.

Vegdirektøren har besluttet at vegnormalene nå skal ha krav på kun ett nivå – altså skal-krav. Den tidligere inndelingen, med skal-, bør- og kan-krav, er ikke lenger gyldig. Denne inndelingen indikerte tidligere hvem som hadde fraviksmyndighet. Etter omorganiseringen av vegsektoren er regionene borte som forvaltningsnivå. Det vil si at fraviksmyndigheten for vegnormaler på virkeområdet bruer og andre bærende konstruksjoner ligger i Vegdirektoratet.

#### Involvering av bransjen

Ved oppstarten av revisjonsarbeidet ble det sendt ut et brev til relevante aktører i bransjen med invitasjon til å gi revisjonsinnspill. Innspillene er gjennomgått og vurdert i sin helhet.

Det er også etablert en referansegruppe med representanter fra alle vegeiere/vegforvaltere av riks- og fylkesveg (med unntak av Agder fylkeskommune). Referansegruppa har deltatt på tre møter, hvor forberedte tema ble diskutert. Det er i tillegg arrangert ett separat fagmøte på temaet «BIM i N400» med representanter fra rådgivende ingeniører, entreprenører og vegeiere/vegforvaltere.

Innspill, spørsmål og avklaringer, som er sendt inn til [N400@vegvesen.no](mailto:N400@vegvesen.no) etter forrige revisjon i 2015, er også gjennomgått og vurdert systematisk.

#### De transportpolitiske målene

Som en del av regjeringens arbeid med Nasjonal transportplan (NTP), er det definert fem transportpolitiske mål [2]:

- Enklere reisehverdag og økt konkuranseevne for næringslivet.
- Mer for pengene.
- Effektiv bruk av ny teknologi.
- Nullvisjon for drepte og hardt skadde.
- Bidra til oppfylling av Norges klima- og miljømål.

Ved revisjon av vegnormal N400 Bruprosjektering har disse målene vært førende i vurderingen av både nytt og gammelt innhold. Alle de konkrete vurderingene av kravene i vegnormalen opp mot hvert enkelt transportpolitisk mål er ikke gjengitt i dette høringsnotatet, men noen av vurderingene er beskrevet i det følgende. Generelt er det slik at konstruksjonssikkerhet og teknisk standard fremdeles skal være de viktigste hensynene i vegnormal N400 Bruprosjektering. Konsekvensen av de konkrete vurderingene av kravene i vegnormalen er at man nå for eksempel opererer med reduserte sikkerhetsmarginer der man finner det forsvarlig.

Prosjektering av bruer er i stor grad regulert av internasjonale standarder, primært *Eurokode*. Dette er regler for hvordan prosjektering av bærende konstruksjoner skal dokumenteres og konstruksjoner skal detaljeres, og som standarder er de ufravelige. Hovedmålsettingen med N400 er å komplettere standardene der det er nødvendig for å ivareta konstruksjonssikkerhet og teknisk standard i bru-prosjekteringen.

Bruk av betong og stål er blant de største bidragene til klimabelastning. Fra et bru-ståsted vil derfor åpenbart effektive tiltak for å redusere klimabelastningen være å erstatte bruer med veg i dagen, eller å planlegge smalere eller kortere bruer. Dette er imidlertid knyttet til overordnet planlegging, og det berører ikke innholdet i N400. Standardisering av brutyper, konstruksjonsdeler og løsninger vil kunne bidra til effektiv prosjektering og utførelse, og det vil kunne bidra til omforent og høy kvalitet. Dette kan bety mer for pengene, men det vil ikke nødvendigvis bety redusert materialbruk og klimabelastning.

Vårt samfunnsoppdrag – og vårt fokus både i N400 og ved kontroll og godkjenning – vil alltid være hensynet til sikkerhet og teknisk standard. Dette er helt nødvendig, og det vil prege vegnormalen. I arbeidet med N400 er imidlertid toppmålene aktualisert blant annet slik:

- Vegnormalen legger til rette for ny teknologi og nye løsninger med en generell oppfordring til å bruke «teknisk kontroll av konsept». Konsept skal i denne sammenhengen omfatte stort og smått, alt fra utradisjonelle brutyper til nye tekniske løsninger på detaljnivå.
- Det viktigste virkemiddelet, for å nå målene om mer for pengene og bidrag til oppfylging av Norges klima- og miljømål, vil være å stimulere til mer effektiv materialbruk. Dette er ingen ny målsetting i prosjekteringsarbeidet, men oppmerksomheten på tema skjerpes ved at hensynet er omtalt eksplisitt i kapittel 1. I tillegg er en del krav i dagens N400 vurdert på nytt med tanke på materialbruk, og flere krav er liberalisert. Som eksempel kan nevnes fundamenterskapitlet, der strekkpeler nå tillates; der tillatt utnyttelse av bergbolter og bergankere er økt; og der stålørret i utstøpte stålørspeler tillates utnyttet beregningsmessig.

## **Innovasjon**

For å ivareta behovet for vurdering av nye initiativer og innovative løsninger, henvises det i vegnormal N400 Bruprosjektering til kapittel 2.5 Teknisk kontroll av konsept. Nye innovative løsninger, som skal benyttes i konkrete prosjektsituasjoner, kan her få en vurdering.

## **Forbud mot støp over trafikkert veg**

Dette kravet ble innført av vegdirektøren tilbake i 2015, og det ble den gangen bestemt at kravet skulle stå urørt i fem år. Når kravet nå skulle vurderes på nytt, var det naturlig at denne vurderingen ble løftet til samme nivå, altså til vegdirektøren. Vegdirektøren har sammen med direktør for Myndighet og regelverk tatt utgangspunkt i et faglig notat med vurdering av kravet. Man har kommet til den konklusjonen at det totale risikobildet fra 2015 forblir uendret, og av den grunn videreføres forbudet mot støp over trafikkert veg.

## **Brudetaljene**

Vegdirektoratet har utarbeidet en rekke brudetaljer. Brudetaljene er i noen tilfeller illustrasjoner av gitte krav beskrevet i N400, og i andre tilfeller er brudetaljene eksempel på løsninger som innfrir et

gitt krav i N400. Brudetaljene i seg selv er ikke krav, men de er ment som en hjelp til den prosjekterende.

Brudetaljene er nummerert punktvis iht. dagens vegnormal N400 Bruprosjektering (2015). I forbindelse med revisjonen av vegnormalen skal også brudetaljenes nummerering oppdateres. Ettersom brudetaljene ikke er revidert på høringstidspunktet, er det heller ikke lagt inn lenke til brudetaljene under de punktene hvor det henvises til dem. Lenker til brudetaljene vil bli innarbeidet i den endelige utgaven av vegnormalen.

## Digitale modeller

Vegnormal N400 Bruprosjektering godtar fremdeles arbeidsgrunnlag i tegningsformat. Tegninger og modeller likestilles som arbeidsgrunnlag selv om utviklingen går raskt i retning av digitale modeller. I revidert vegnormal er begrepet arbeidsgrunnlag definert som en «*fellesbetegnelse for tegninger eller modeller som, sammen med beskrivelsen, viser hvordan konstruksjonen skal bygges og gir nødvendig informasjon til forvaltning*». Det har likevel vært behov for å spesifisere enkelte krav til tegning og enkelte krav til modell.

Kravene, som nå innarbeides i vegnormalen, til modeller er i stor grad basert på tekst fra dagens [nettsider](#). Teksten på nettsidene har vært benyttet i påvente av revisjon av vegnormalen, ettersom utviklingen innen modellbasert bruprosjektering har gått svært raskt.

Målet med kravene til modeller har vært å tilrettelegge og lage rammer – uten å hindre utvikling. For strenge krav kan føre utviklingen i feil eller ugunstig retning.

## Digitalt format på vegnormalkrav

Krav i vegnormaler skal digitaliseres. Dette innebærer en annen struktur på kravene, hvor kravene i seg selv skal være presise og kortfattede med tilknyttet veiledningstekst. Den offentlige høringen av vegnormal N400 Bruprosjektering finner sted før digitaliseringsløsningen er klar. Vegnormalens høringsutkast blir derfor sendt ut til høringspartene på ordinært vis. Kravene er likevel strukturert og tilpasset digital løsning. Dette betyr ett nivå av krav med tilhørende veiledningstekst.

Veiledningsteksten er angitt i mindre font og med kursiv, og det er lagt inn en linje over og under veiledningsteksten. Kravene er nummert. Generell tekst, altså tekst av informativ karakter og typisk innledningsvis i et kapittel, er vist i blå skriftfarge.

## Spesielt om begrepet håndbøker

Begrepet håndbok har vært brukt i lang tid, og begrepet er derfor godt innarbeidet i all dokumentasjon av vegfaglig karakter. Det er besluttet å fjerne begrepet håndbok fra vegnormaler og tilhørende veiledninger. Rent tekstlig vil det derfor være slik at andre formuleringer erstatter begrepet håndbok. En referanse til en vegnormal kan f.eks. være vegnormal N500 Vegtunneler, eller det kan f.eks. være vegnormal N100 Veg- og gateutforming. Tilsvarende kan referanse til veiledende tekst til et krav i vegnormaler f.eks. skrives som følger: Se veiledning V225 Bergskjæringer.

## Veiledere og retningslinjer

Etter omorganiseringen av vegsektoren melder det seg et behov for å skille tydeligere mellom vegnormaler, veiledninger og retningslinjer. Dette har tidligere vært referert til som Statens vegvesens håndbøker og adskilt i N-serien, V-serien og R-serien. Vegnormaler inneholder tekniske krav forankret i veglova og tilhørende forskrifter. Veiledninger er nettopp veiledninger, og de er ment å beskrive gode løsninger og prosesser på de ulike fagområdene. Retningslinjer er interne krav i Statens vegvesen og Statens vegvesens prosjekter. Retningslinjer kan likevel benyttes av andre aktører, som måtte finne dem relevante.

## 2. Tilbakemeldinger og viktige tema i revisjonen

### Funksjonskrav

Høringspartene bes om å gi kommentarer til hvorvidt man synes regelverket i vegnormal N400 Bruprosjektering er hensiktsmessig slik det framstilles i høringen, eller om det f.eks. bør overlates mer til prosjekterende/prosjekteier/byggherre å bestemme krav m.m. Det er et mål i arbeidet med revisjon av vegnormalene å dreie spesifikke krav over mot funksjonskrav, men denne målsettingen kan framstå noe uklart all den tid det her er snakk om et regelverk for prosjektering, hvor det skal påvises at kravene til konstruksjonssikkerhet og teknisk standard er oppfylt, jf. også underliggende regelverk - Eurokode. Funksjonskrav åpner mer for valg av løsning. Regelverket i N400 er i utgangspunktet helt åpent for valg av statisk system og brutype, form, materialer, estetisk uttrykk m.v. Det er først når valget er truffet at regelverket i N400 kommer til anvendelse for å påvise at kravene til konstruksjonssikkerhet og teknisk standard er tilfredsstillende. Helt konkret bes derfor høringspartene om å gi kommentarer til forholdet mellom funksjonskrav og spesifikke krav i høringsforslaget.

### Spesielt om teknisk delgodkjenning

I dagens utgave av vegnormal N400 Bruprosjektering fra 2015 står ordningen med teknisk delgodkjenning beskrevet i kapittel 2 Kontroll og godkjenning. I høringsutkastet til revidert vegnormal er teknisk delgodkjenning beskrevet mindre detaljert. Teknisk delgodkjenning er vurdert fjernet i sin helhet, og høringspartene bes helt konkret om å gi kommentarer til dette.

### Kapittelstruktur

Kapittelindelingen i utkastet til revidert vegnormal N400 Bruprosjektering vil være gjenkjennelig for brukerne av dagens utgave fra 2015. Det er kun foretatt noen mindre justeringer, og disse omfatter følgende:

- Kapitlene 3 og 4 i dagens utgave er slått sammen til nytt kapittel 3.
- Kapittel 13 i dagens utgave er flyttet frem og er nå kapittel 4.
- Kapittel 11 i dagens utgave er flyttet frem og er nå kapittel 7.
- Kapitlene 7, 8, 9 og 10 i dagens utgave er skjøvet bakover til hhv. kapittel 8, 9, 10 og 11.
- Kapittel 14 i dagens utgave er skjøvet frem og er nå kapittel 13.

### Vesentlige endringer i de ulike kapitlene

#### Kapittel 1 Grunnlag for prosjektering

- Det er innarbeidet krav til prosjektets 3D-koordinatsystem.
- Spesielt krevende grunnforhold skal inn til teknisk kontroll av konsept.
- Kravet vedrørende støpearbeider over offentlig veg videreføres.
- Krav til oversiktstegning er gitt i sin helhet, og det henvises ikke lenger til retningslinje R700 Tegningsgrunnlag.
- Begrepet arbeidsgrunnlag er brukt som fellesbetegnelse for modell og tegning. Tegninger og modeller likestilles som arbeidsgrunnlag.
- En del krav til modellbaserte bruprosjekt, som midlertidig har vært å finne på [vegvesen.no](http://vegvesen.no), er nå innarbeidet i vegnormalen.

#### Kapittel 2 Kontroll og godkjenning

- Teknisk delgodkjenning er beskrevet mindre detaljert, og det er vurdert fjernet i sin helhet.
- Teknisk kontroll av brukonsept er nå endret til teknisk kontroll av konsept.

### Kapittel 3 Generelle krav

- Kravene til fugefrie bruer er omskrevet og flyttet til veiledning.

### Kapittel 4 Krav til spesielle brutyper

- For hengebruer/skråstagbruer og kabler/kabelsystemer er kravene til drift og vedlikehold myket opp, slik at byggherren i større grad står fritt til å velge løsning.
- Avsnittene om tunnelportaler, løsmassetunneler, støttestruksjoner, kulverter og rør er utvidet med en del viktige prosjekteringsregler, som i dag må letes fram i standarder, veiledninger og lærebøker.
- I kapittel 4.8 om ferjekaier er fokus snudd, slik at krav til ferjer i større grad er formulert som krav til ferjekaier. Krav til effektiv ferjelengde er erstattet av krav til effektiv kailengde. Det er lagt til en ny rad for standardiserte størrelser, og nyanseringen gjør det lettere å velge optimale kaistørrelser. Krav, som låser ferjekaien til en bestemt løsning, er skrevet om for å legge til rette for nye løsninger.
- Kapitlet om segmentbruer er skrevet litt om. Dette vil bli revidert ytterligere ettersom vi i løpet av våren får resultater av et utviklingsprosjekt på temaet segmentbruer.

### Kapittel 5 Laster

- Ilastene er nå litt mindre konservative, og det gjøres oppmerksom på at stedlige vurderinger kan gjøres for å redusere lastene ytterligere.

### Kapittel 6 Konstruksjonsanalyser

- Ingen vesentlige endringer.

### Kapittel 7 Fundamentering

- Spesifikke og rigide krav til setningsdifferanser er erstattet av generelle krav (funksjonskrav) til hva som må kontrolleres.
- Reglene for berganker og bergbolter er omarbeidet. Det er forklart hvordan reglene skal brukes ved stabilitetskontroller av såler i tråd med NS-EN 1997-1, og andelen av nødvendig kapasitet tillatt tatt av berganker og bergbolter er økt. Det er tydeliggjort hvilke regler som gjelder for fundamenter, og hvilke regler som gjelder for støttestruksjoner.
- Kapitlet om peler er omarbeidet: Krav til strekkpeler er forenklet, og det er lagt til flere ulike peletyper i kapitlet. Det åpnes for å tillate bruk av stål, som konstruktivt materiale i stålørspeler.
- Kapitlet om spunter, slissevegger og andre støttestruksjoner har blitt omarbeidet og dermed forenklet.

### Kapittel 8 Betongkonstruksjoner

- Betongkapitlet har fått eksplisitte krav om at betongtverrsnitt og armeringsmengder skal optimaliseres med hensyn på materialbruk, og at omfaringslengder skal beregnes nøyaktig.
- Tekniske krav til betongen er hentet fra retningslinje R762 Prosesskode 2.
- Tillatte avvik (toleranser) for betongoverdekningen er nå +/- 15 mm uavhengig av overdekning. 12 mm kamstål skal benyttes som monteringsstenger.
- Kravet om rissviddeberegninger etter NS-EN 1992-1-1 pkt. 7.3.4 er strøket, og forenklet kontroll etter pkt. 7.3.2/7.3.3 kan velges der det er relevant.
- Der kabelkanal for spennarmering har nominell overdekning større enn  $3 \times c_{\min, \text{dur}}$  tillates rissvidder kontrollert mot krav som for slakkarmerte konstruksjonsdeler.
- Reglene for minste stangdiameter og største senteravstander er forenklet.
- Regler for skjærarmering i plater – presiseringer av kravene i NS-EN 1992-1-1 – er innført.

- En del krav til spennarmerte konstruksjoner er hentet fra retningslinje R762 Prosesskode 2 og Norsk Betongforenings publikasjon 14 Spennarmeringsarbeider.
- Avsnittet om vektreduserende utsparinger er utvidet – med målsetting om å legge til rette for økt bruk.
- Spesielle krav til prefabrikkerte betongelementer, i hovedsak liberalisering av andre krav i kapittel 8, er tatt inn.

#### Kapittel 9 Stålkonstruksjoner

- Valg av stålsorter og korrosjonsbeskyttelse er ikke lenger koblet opp mot retningslinje R762 Prosesskode 2. Valg av stålsort skal nå gjøres i henhold til gjeldene Norsk Standard, med noen få begrensninger på bruk av høyfast stål. Krav til korrosjonsbeskyttelse er flyttet fra retningslinje R762 Prosesskode 2 til N400. Overordnede regler for bruk av rustfritt og rusttregt stål er lagt til.
- En begrensning på bruk av forspente skruer i kvalitet 10.9 er lagt inn.
- Regler for bruk av gjengestenger, spennstagsystemer og stagsystemer er lagt til.
- Det er lagt inn krav om å beskrive kontroll av sveiser med bruk av sveisekontrollklasser i henhold til utførelsesstandarden – det vil si spesifikk kontroll.

#### Kapittel 10 Trekonstruksjoner

- Det er innarbeidet krav til forbindelsesmidler og spennenheter i tredekke (tidligere henvisning til retningslinje R762 Prosesskode 2).
- Det er innarbeidet krav til å kontrollere og vurdere stivhetsvariasjoner og lastvirkninger i knutepunkter mht. forbindelsens bruddmekanismer.
- Det er innarbeidet målsatte krav til tilkomst under fuge i overgangen mellom tredekke og landkar.

#### Kapittel 11 Andre konstruksjonsmaterialer

- Ingen vesentlige endringer.

#### Kapittel 12 Brubelegning og utstyr

- Materialkvaliteter for fuktisolering og membran er hentet inn fra retningslinje R762 Prosesskode 2. Kravet til belegning er forenklet da belegningsklasse A3-1 og A2 er fjernet.
- Det er åpnet for bruk av plastmembran på tunnelportaler med sirkulær profil uavhengig av lengde.
- Punktet om overvannsledning i brukasser er omarbeidet, og krav til rør i rør er fjernet.

#### Kapittel 13 Eksisterende bruer

- Underkapitlet om bæreevneklassifisering er omarbeidet for å reflektere nye veiledninger omtalt under 13.1 og for å få sammenheng med bruk av bæreevnearkfanen i bruforvaltningssystemet (Brutus).
- Nytt underkapittel for eksisterende ferjekaier er innarbeidet for å sikre vurdering av egnethet ved skifte av ferger:
  - Spesifiserte krav der nye ferjer skal trafikkere eksisterende ferjekaier.
  - For å kunne redusere nødvendig effektiv kailengde og evt. behovet for ombygging/forsterking, er det åpnet for å gjøre en nøyaktigere beregning der man innfører nye ferjer i et samband.
- Nytt underkapittel, som spesifiserer krav ved ombygging/forsterking av eksisterende ferjekaier, er innarbeidet.
- Oppmykning av kravet om at tiltak på eksisterende bruer skal prosjekteres fullt og helt etter regelverket for nye bruer.

- Definerte forsterkningsklasser er innarbeidet til erstatning for nåværende krav om dimensjonerende brukstid, vegeier og type vegnett.
- Kategorisering av tiltak, som punktvis utbedring eller del av en strekningsvis utbedring, samt differensiering av krav for bruer i riksvegnettet og fylkesvegnettet, er innarbeidet.
- Skjerpning av krav om minimum forskriftslast for bruer som gjenbrukes i riksveganlegg (SVV 1971 mot SVV 1969 i dagens vegnormal). For fylkesveganlegg overlates valget om gjenbruk til fylkeskommunen.
- Nytt underkapittel er innarbeidet for å få frem behov for prosjektering og krav til kontroll og godkjenning av tiltak på eksisterende bruer – innbefattet midlertidige faser.
- Nytt krav om mest mulig monolittisk forbindelse i overbygning ved breddeutvidelser er innarbeidet.
- Lemping på forbudet mot bruk av gitterrister og åpning for gjenbruk av ferjekailemmer med gitterrister i eksisterende ferjeleier er innarbeidet.
- Lemping på kravet til full fornying/etablering av fuktisolering i full bredde ved breddeutvidelser er innarbeidet.

### 3. Konsekvenser, helhetlig planlegging og hjemmelsgrunnlag

#### Miljø- og samfunnsmessige konsekvenser

Vegnormal N400 Bruprosjektering omhandler prosjektering av bruer og andre bærende konstruksjoner. Vegnormalen inneholder altså ikke krav, som gjør seg gjeldende i tidlige planfaser. Det er likevel viktig å peke spesielt på valgene som tas i tidlige planfaser: konseptvalgutredninger (KVU), kommunedelplaner, reguleringsplaner og utarbeidelse av forprosjekt – det er her de viktigste beslutningene tas. Eksempel på viktige beslutninger kan være trasévalg, bru/ikke bru, valg av brutype m.v. Dermed er det også i de nevnte planfasene at valgene påvirker det endelige resultatet i vesentlig grad, og dette gjelder både miljø, klima og andre samfunnsmessige konsekvenser.

I rapporten fra klimamøtet arrangert av prosjektavdelingen i Statens vegvesen Region øst høsten 2019 [3] ble nettopp valg i tidlig planfase trukket frem i denne sammenhengen: «*Reguleringsplanene legger mye av grunnlaget for hvilke løsninger som må velges. Disse begrenser handlingsrommet for å kunne ta i bruk optimale klimaløsninger i byggeplan.*»

Enkelte krav i vegnormal N400 Bruprosjektering kan likevel påvirke resultatet i detaljeringsfasen, og vegnormalen er derfor revidert med dette i tankene. Som eksempel på dette, trekkes følgende frem:

- 8.1 (2): Betongtverrsnitt og armeringsmengder skal optimaliseres med hensyn til materialbruk, for eksempel ved å velge mer nøyaktig bestemte tverrsnittsdimensjoner og armeringsmengder, samt å variere armeringsmengder innenfor en konstruksjonsdel.
- 8.7.1 (1): Omfaringslengder ved skjøting av armering skal baseres på nøyaktige beregninger og ikke forenklede regler (typisk 50%).

Oppmerksomhet på optimalisering kan gi betydelige innsparinger i materialbruk. Konsekvensen kan imidlertid være mer omstendelig dokumentasjon og mer tidkrevende utførelse. Større variasjon kan også øke muligheten for feil. Uheldige konsekvenser forebygges med nøyaktige beregninger; god kvalitetssikring; og et gjennomarbeidet og presist arbeidsgrunnlag.

Bruk av resirkulert eller gjenvunnet tilslag i betong har vært lansert som et klimatiltak. Som miljøtiltak er dette aktuelt først og fremst der det er knapphet på tilslagsressurser. Sammenlignet med vanlig naturtilslag vil kvaliteten normalt være dårligere, og kvaliteten vil ha større variasjon. Dette vil kunne påvirke betongens støpelighet og styrke, potensielt også betongens vanntetthet og frostmotstand. I tillegg vil resirkulert eller gjenvunnet tilslag kunne medføre høyere sementforbruk i

betongen og totalt sett gi en negativ effekt på betongens karbonregnskap. Se for øvrig Norsk Betongforenings publikasjon 37 *Lavkarbonbetong*. Våre aktuelle bestandighetsklasser (hovedsakelig MF40) er alltid koblet til et samtidig krav til høy fasthet og 100 års dimensjonerende brukstid. Produksjon av slik betong er avhengig av jevn tilslagskvalitet for å sikre homogen utstøping og sterkt og frostbestandig tilslag.

Forsvaret har både daglige og beredskapsmessige behov knyttet til transportakser i hele landet – på samme måte som behov knyttet til framføring av tungt utstyr til energiforsyningen må tas hensyn til. Dette gjelder både ved planleggingen av nye bru-prosjekter og ombygging/forsterkning av eksisterende bruer.

Det har i etterkrigstiden vært vanlig å legge til rette for plassering og montering av sprengstoff i brukonstruksjoner. Selv om retningslinjen fra 1983 om samarbeid mellom Statens vegvesen og Forsvaret om forberedelse av kommunikasjonsødeleggelser på veier og bruer i fredstid ikke er utviklet, vurderer Vegdirektoratet det slik at man i dag kan og bør finne mer hensiktsmessige tekniske løsninger for å ivareta slike hensyn.

En avklaring av Forsvarets behov knyttet til ulike transportakser og prosjekter bør avklares i dialog, samtidig med rasjonell planlegging og kommunikasjon av brufaglig kunnskap, uten at dette omtales spesifikt i vegnormalen.

## Helhetlig planlegging av tiltak på eksisterende bruer

For eksisterende bruer er det viktig at tiltak vurderes i en helhetlig sammenheng og i et langsiktig perspektiv for vegnettet – både punktvis og strekningsvis. Det vil bidra til å sikre at det blir mer veg (bru) for pengene når alle direkte og indirekte kostnader summeres opp gjennom hele livssyklusen eller livsløpet for brukonstruksjonen. To eksempel belyser temaet:

### Bru nr. 01- 0424 Kjøkkøysund bru



Kjøkkøysund bru er ei 376 meter lang FFB-bru på fv. 108 fra Fredrikstad til Skjærhalden (Hvaler). I forbindelse med et strekningsvis prosjekt med utbygging av gang- og sykkelveg ble brua vurdert bæreevnemessig for å se på mulighet for å henge på gangbane. Påhengt gangbane var ikke gjennomførbart, og det ble derfor valgt å gå videre med ny separat gang- og sykkelbru parallelt med eksisterende bru. Dette ble fanget opp i forbindelse med Vegdirektoratets godkjenningsordning. Det ble stilt spørsmål ved helheten i planleggingen da eksisterende bru hadde svært dårlig bæreevne for trafikklast og i tillegg utfordringer knyttet til bestandighet. Pr. dags dato er all asfalt fjernet for å lette brua så mye som mulig, og ordinær trafikklast Bk 10/50 kan opprettholdes med lysregulering og sentrisk kjøring over brua.

Etter ny vurdering i regi av byggherren gikk man bort fra løsning med separat gang- og sykkelbru, og det ligger nå an til full utskifting av eksisterende bru, hvor ny bru vil få tilfredsstillende løsning for gående og syklende.



## Bru nr. 04-0262 Ya bru



Ya bru er ei 39,2 meter lang stålbejelkebru bygd i 1952 på rv. 3 mellom Kvikne og Ulsberg. I driftsfasen er det gjort flere tiltak for sikre at brua skal fungere noenlunde tilfredsstillende:

1. For å øke føringsbredden ble trauret mellom vingene fylt opp med lettbetong, og det ble asfaltert ut på vingene. Rekkverket ble skiftet ut, og nåværende rekkverk er festet på utsiden av sidekant på vinger. Samtidig ble det bygd egen separat gang- og sykkelbru (1986).
2. For å opprettholde trafikklast Bk 10/50 og øke bæreevnen til trafikklast Bk 10/60, samt Sv 12/100 sentrisk, ble stålbejelkene forsterket med påskrudde stålvinkler. Samtidig ble lagre byttet i landkaraksene (2013).
3. På grunn av skader i form av armeringskorrosjon og avskalling av betong, som følge av bruk av tinesalt på rv. 3, og samtidig dårlig kapasitet i rekkverksinnfestinger, ble brua innsnevret til ett spor og samtidig lysregulert. Dette ble gjort for å ivareta konstruksjonssikkerhet og trafiksikkerhet (september 2019).
4. Nå pågår prosjektering av ny bru. Sannsynligvis må det også brukes interimbru for å opprettholde trafikken mens det bygges ny bru.

Det er grunn til å tro at en totalvurdering av planlagte tiltak i 1986 ville ha avdekket at bygging av ny bru hadde vært den beste løsningen totalt sett. Ved en slik vurdering må trafikantkostnader, og differansen i interne kostnader knyttet til tidkrevende forvaltning av eksisterende bru sammenholdt med kostnader for forvaltning av ny bru, tas med i betraktningen. I tillegg må det gjøres en vurdering av risikoen knyttet til krav om robusthet i riksvegnettet.

Med disse eksemplene som illustrasjon, er det verdt å påpeke viktigheten av å gjøre en helhetlig vurdering når man står overfor valg knyttet til prosjektering av tiltak på eksisterende bru kontra prosjektering av ny bru. Vegnormal N400 Bruprojektering skal først og fremst sikre teknisk standard ved prosjektering slik at konstruksjonssikkerhet, fremkommelighet og miljø ivaretas. N400 gir ikke føringer for planleggingsfasen – altså før prosjekteringsarbeidet starter – utover at konsepter som kommer til prosjektering selvfølgelig må være mulig å realisere. Så lenge det er tilfellet, har ikke N400 krav som sikrer den mest teknisk/økonomisk optimale løsningen for hele brukstiden. Det er derfor skrevet en del veiledningstekst i kapittel 13 om helhetlig planlegging, slik at det legges best mulig til rette for bruforvalterne til å kunne ivareta dette i denne typen prosjekter.

### Litt om hjemmelsgrunnlaget

I høringsutkastet til revidert vegnormal N400 Bruprojektering heter det bl.a. om normalens hjemmel og virkeområde at den omfatter bruer og andre bærende konstruksjoner og at den gjelder for alle faser i konstruksjonens byggetid og brukstid. Den inneholder krav til effektivt vedlikehold; krav til hvilke konstruksjoner som skal sendes inn til kontroll og godkjenning; omfatter også privat veg over riks- og fylkesveg; samt om bruer i driftsfasen, hvor kravene også gjelder for prosjektering av vedlikeholdet. Det siste følger av høringsutkastets kapittel 13 om eksisterende bruer.

Veglova § 13 lyder: Departementet gir føresegner om anlegg av offentlig veg (vegnormalar).

Det er forskrift om anlegg av offentlig veg som gir hjemmel til å gi utfyllende bestemmelser i form av vegnormaler. Virkeområdet til anleggsforskriften framgår av forskriftens § 1 hvor det heter: Forskriften gjelder utforming og standard ved planlegging og bygging av offentlige veger og gater, jf. vegloven § 1.

Både veglova § 13 og forskrifter etter § 13 er altså avgrenset til å gjelde offentlig veg. Hva som er offentlig veg etter veglova, framgår av lova § 1. Det er ikke her hjemmel til å fastsette vegnormal for vedlikehold av offentlig veg. Krav i vegnormal N400 Bruprosjektering til andre vegmyndigheters vedlikehold faller strengt tatt utenfor hva som kan fastsettes i denne hjemmelen. Når brua er satt under trafikk, er man i driftsfasen og dermed inne under krav som hjemles i § 16 med eventuelle forskrifter, jf. bruforskrift for fylkesveg og vegnormal N401 Bruforvaltning fylkesveg, som omhandler forvaltning av bærende konstruksjoner på fylkesveg.

Det heter i forordet at N400 gjelder for alle faser i konstruksjonens byggetid og brukstid inkludert produksjons-, transport- og monteringsfase for bærende elementer. Videre gjelder normalen for reparasjons- og vedlikeholdstiltak som påvirker konstruksjonens bæreevne og pålitelighet, samt for forsterkning og ombygging. I innledning heter det bl.a. at vegnormalen inneholder krav til effektivt vedlikehold. Krav til prosjektering ved utbedring eller ombygging m.m. reiser ikke noen spørsmål til hjemmelsgrunnlaget. Det handler mer om hvordan man ordlegger seg i forhold til ordinær drift og ordinært vedlikehold. Fordi normalen gjelder i bruksfasen og inneholder krav til effektivt vedlikehold er poenget at man understreker at man under prosjektering og bygging (anlegg av veg) tar hensyn til fremtidig drift av konstruksjonen. Man må med andre ord tenke på og ta hensyn til framtidig drift og vedlikehold når man bygger.

Det er et eget kapittel 13 om eksisterende bruer hvor det bl.a. heter: Krav gjelder for bæreevneklassifisering og prosjektering av vedlikeholds-, forsterknings- og ombyggingstiltak på bruer i riks- og fylkesvegnett. Ved bæreevneklassifisering og prosjektering av vedlikeholds-, forsterknings- og ombyggingstiltak på kommunale bruer anbefales det å legge kapittel 13 til grunn da trafikklastene er de samme som på riks- og fylkesvegbruer. Hvorledes man her skal forstå utkast til kapittel 13 kan også ses på bakgrunn av krav til å tenke på hele livsløpet for konstruksjonen. Dette er tema som det har vært pekt på også i forhold til krav om dette etter plan- og bygningsloven. Veglova er en sektorlov, hvor det fastsettes bestemte krav i vegnormalene som bl.a. gir grunnlag for fritak for byggesaksbehandling etter plan- og bygningsloven. Planleggingen skjer etter plan- og bygningslova, jf. henvisning i veglova § 12. Det er krav om prosjektering etter N400 av vedlikeholdstiltak, hvor definisjonen lyder: tiltak utført under konstruksjonens brukstid for å sikre at den kan oppfylle kravene til pålitelighet.

Det legges normalt til grunn at nødvendige krav som framkommer i vegnormalene for anlegg av veg også i utgangspunktet må følges – eller være de samme – ved forvaltning av det ferdige anlegget. Det betyr at kravene, som framkommer til vegen ved bygging og ved prosjektering og utforming av tekniske installasjoner i og tilknyttet veganlegget, også må legges til grunn ved forvaltningen av disse installasjonene m.m. De respektive vegmyndighetene må derfor legge kravene til grunn i sin forvaltning. Dersom disse kravene derimot ikke er hjemlet som en driftsnormal, vil kravene her fremstå som veiledende for vegmyndighetene, jf. R610 Standard for drift og vedlikehold riksveg. Det er ikke, som ved prosjektering og anlegg av offentlig veg, fastsatt noen generell forskrift om drift og vedlikehold. Hjemmel for normalkrav i driftsfasen av brukonstruksjoner skjer med utgangspunkt i bruforskriften til § 16 i veglova.

For øvrig er det i veglova § 13 ikke hjemmel til å fastsette vegnormaler for privat veg. Vegmyndighetene kan bruke andre reguleringsmekanismer når de mangler myndighet etter veglova. Noen eksempel i stikkordsform:

- Vilårsstillelse i reguleringsplan, f.eks. at N400 skal gjelde (kommunen har myndigheten til å sette vilkår).
- Staten, fylkeskommunen og kommunen, som eier av vegen, kan stille vilkår (f.eks. at N400 skal gjelde) før private får bygge over deres vegeiendom. Eiendomsrett går både oppover og nedover.
- Veglova § 57 første ledd er generell og gjelder både ved prosjektering, bygging, drift og vedlikehold av offentlig veg. Den har ikke tålegrense i seg slik naboloven har. § 57 gjelder for både private og offentlige rettssubjekter. § 57 første ledd krever ikke et forutgående vedtak. Forbudet følger direkte av loven, og enhver som vil bygge over offentlig veg må følge forbudet.
- Dersom vegmyndigheten bygger den private vegen – for eksempel ei bru over sin veg, er det som del av nyanlegget. Vegmyndigheten vil her forvalte selve konstruksjonen, mens bruker av brua har overflateansvar i tilknytning til sin bruk av vegen, jf. her de alminnelige skjønnsforutsetningene til Statens vegvesen hvor det heter at saksøkerens vedlikeholdsansvar for private veger er avgrenset til det bygningstekniske vedlikeholdet av bruer og underganger som blir bygd for kryssing av offentlig veg i forbindelse med vegtiltaket. Øvrig vedlikeholdsvirksomhet, f.eks. snøbrøyting, på bruer over offentlig veg skal utføres i samsvar med de pålegg og anvisninger som til enhver tid blir gitt av vegmyndighetene.

## Forholdet til andre lover og forskrifter

Vegnormalene skal være i tråd med annet regelverk, for eksempel om forurensning, støy og naturmiljø, og de skal gjøre det mulig å velge miljøvennlige og bærekraftige løsninger. Lov- og forskriftsfestede krav som utbyggingsprosjektene må etterleve, står på egne ben og omtales ikke i N400.

Anskaffelsesloven § 5 lyder: Statlige, fylkeskommunale og kommunale myndigheter og offentligrettslige organer skal innrette sin anskaffelsespraksis slik at den bidrar til å redusere skadelig miljøpåvirkning, og fremme klimavennlige løsninger der dette er relevant. Dette skal blant annet skje ved at oppdragsgiveren tar hensyn til livssyklus-kostnader.

Anskaffelsesloven § 5 krever altså at det offentlige tar hensyn til livssyklus-kostnader (LCC) ved innkjøp. LCC er omtalt under kapittel 13.6 Prosjekteringsforutsetninger. Analyse av livssyklus-kostnader er nevnt spesifikt i veiledningsteksten for å legge til rette for gode valg ved forsterkning, ombygging og vedlikehold av bru. For å sikre at resultatet blir velfungerende over tid, er oppgaven å finne ut hva som er optimalt å gjøre med ei eldre bru, hvor tilstanden er dårlig og/eller den fungerer dårlig i veggnettet. Dette er et viktig premiss i kapittel 13.6.

Under pkt. 1.1.2 i utkast til revidert vegnormal N400 er det tatt inn et prinsipielt krav om at prosjektert løsning skal optimaliseres med hensyn til klimagassutslipp, miljø og bærekraft. Miljømessige konsekvenser dekkes dermed på et overordnet nivå.

## Referanser

[1] [Nasjonal transportplan 2022-2033 - Oppdrag 9 Prioriteringer \(regjeringen.no\)](#)

[2] [Forsiden - Lovdata](#)

[3] [Rapport klimaworkshop \(vegvesen.no\)](#) - Klimatiltak ved bygging av ny veg, mai 2020