

Vegdirektoratets høringsnotat av 15. juni 2017

Forslag til forskrift for trafikklast på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet (trafikklastforskrift for bruer m.m.)

Innhold

1. Forslagets hovedinnhold	2
2. Bakgrunn for forskriftsforslaget	2
3. Hjemmel	2
4. Økonomiske, administrative og andre vesentlige konsekvenser av forslaget	3
5. Kommentarer til den enkelte paragraf	3
Til § 1. Virkeområde	3
Til § 2. Definisjoner	3
Til § 3. Trafikklast på ferjekaier	3
Til § 4. Trafikklast på fylling inntil konstruksjoner	3
Til § 5. Engangstransporter	4
Til § 6. Trafikklast på bruer med spennvidde > 200 m	5
Til § 7. Ikrafttredelse	8
6. Forslag til forskrift for trafikklast på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet (trafikklastforskrift for bruer m.m.)	9
§ 1. Virkeområde	9
§ 2. Definisjoner	9
§ 3. Trafikklast på ferjekaier	9
§ 4. Trafikklast på fylling inntil konstruksjoner	10
§ 5. Engangstransporter	12
§ 6. Trafikklast på bruer med spennvidde > 200 m	12
§ 7. Ikrafttredelse	12
7. Høringsfrist	13

1. Forslagets hovedinnhold

Vegdirektoratet legger ut forslag til forskrift for trafikklast på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet (trafikklastforskrift for bruer m.m.) til offentlig høring. Forskriften gir utfyllende bestemmelser til trafikklastene gitt i *NS-EN 1991-2+NA (nasjonalt tillegg)* og omfatter

- trafikklast på ferjekaier
- trafikklast på fylling inntil konstruksjoner
- engangstransporter
- trafikklast på bruer med spennvidde > 200 m

Høringen gjennomføres av Vegdirektoratet.

2. Bakgrunn for forskriftsforslaget

Eurokoder er en serie felles europeisk standarder for prosjektering av byggverk og dokumentasjon av bæreevne/styrke. Alle eurokodene gis ut som nasjonale standarder (NS-EN) og inneholder et nasjonalt tillegg (NA) som angir nasjonalt bestemte parametre (NDP). *NS-EN 1991-2* omhandler trafikklast på bruer. Standarden gjelder imidlertid kun for bruer med spennvidde opp til 200 meter og er ikke gjeldende for ferjekaier. Gjennom nasjonalt tillegg (NA) er grensen på spennvidden økt til 500 m. Det er derfor fortsatt lastforskriftene gitt med hjemmel i veglova § 13 som fastsetter tekniske krav for ferjekaier og bruer med spennvidde > 200 meter.

Denne forskriften vil supplere *NS-EN 1991-2+NA Trafikklast på bruer*.

Før 2009 ble forskrift for trafikklast utgitt som Statens vegvesens *håndbok 184 Lastforskrifter for bruer og ferjekaier i det offentlige vegnett*. I *håndbok 185 Bruprosjektering* [2009] ble forskriften innarbeidet som et eget kapittel. I revidert *håndbok N400 Bruprosjektering* [2015] ble forskriften tatt ut for å utgis som et selvstendig dokument (forskrift). Da forskriftsteksten ikke var ferdigstilt ved utgivelse av ny *håndbok N400*, ble en foreløpig utgave utgitt som *NA-rundskriv 07/2015 Trafikklast i håndbok N400 Bruprosjektering*.

NA-rundskriv 07/2015 trekkes tilbake ved ikrafttreden av denne forskrift.

3. Hjemmel

Med hjemmel i veglova § 13 kan Samferdselsdepartementet fastsette forskrift om anlegg av offentlig veg. Samferdselsdepartementet har 29. mars 2007 fastsatt slik forskrift om anlegg av offentlig veg. Vegdirektoratet kan med hjemmel i forskriften § 2 nr. 3 fastsette forskrift for trafikklast som gjelder som minimumsforskrifter ved prosjektering av nye bruer i hele det offentlige vegnettet.

Forslag til forskrift for trafikklast på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet (trafikklastforskrift for bruer m.m.) utgis med hjemmel i denne bestemmelsen.

4. Økonomiske, administrative og andre vesentlige konsekvenser av forslaget

Det vises til kommentarer til den enkelte paragraf i punkt 5.

5. Kommentarer til den enkelte paragraf

Til § 1 Virkeområde

Vegdirektoratet har med hjemmel i forskrift om anlegg av offentlig veg § 2 nr. 3 fastsatt forskrift for trafikklast som gjelder som utfyllende bestemmelser til *NS-EN 1991-2+NA* ved prosjektering av nye bruer i hele det offentlige vegnettet.

For å sikre et enhetlig sikkerhetsnivå er fraviksmyndigheten lagt til Vegdirektoratet. Vegdirektoratet har kompetanse, systemer og verktøy for effektivt å vurdere konsekvensen av å fravike kravene i forskriften, samt vedta om det kan gis fravik og hvilke krav som eventuelt må stilles dersom fravik gis.

Til § 2 Definisjoner

Ingen kommentarer utover ordlyden i forskriftsforslaget.

Til § 3 Trafikklast på ferjekaier

Et ferjeleie består av ferjekai, landområde og havneområde. En ferjekai består av elementene tilleggskai, ferjekaibru, brubås og øvrig utstyr. *NS-EN 1991-2* omhandler trafikklast på bruer. Standardens definisjon av bruer dekker imidlertid ikke ferjekaier, og følgelig må det gis spesielle bestemmelser i forskriften.

I forslaget til forskrift er trafikklast på ferjekaibru redusert til 80% av trafikklast på bruer. Verdien reduseres ved å angi korreksjonsfaktorer α og β for henholdsvis lastmodell 1 og 2 (LM1 og LM2). Denne reduksjonen er i tråd med tidligere versjoner av forskriften. Bakgrunnen for å redusere trafikklast på ferjekaibruer er gitt i *håndbok N400 Bruprosjektering* punkt 1.1.6.2, som angir at ferjekaier skal prosjekteres for 50-års dimensjonerende brukstid i motsetning til 100-års dimensjonerende brukstid på vanlige bruonstruksjoner. Dette er også i tråd med *NS-EN 1990:2002+AI:2005+NA.2016, tabell 2.1*. Dimensjonerende brukstid er definert som den forutsatte tidsperioden en konstruksjon eller en del av denne, med et tiltenkt formål og med antatt vedlikehold, skal kunne brukes uten at det skal være nødvendig med omfattende reparasjon.

Ved prosjektering standardiseres ferjekaiens hoveddimensjoner så langt det er mulig ut fra tre kategorier: Små, mellomstore og store samband. Hovedgrunnen til at ferjekaier må skiftes ut er at ferjedriftkonkurransene medfører annen ferjetype/størrelse enn det som er forutsatt i prosjekteringen. Dimensjonerende brukstid for ferjekaibruer begrunnes derfor med det som er den faktiske øvre brukstiden til ferjekaibrua i et samband.

Til § 4 Trafikklast på fylling inntil konstruksjoner

I det nasjonale tillegget til *NS-EN 1991-2:2003+NA:2010* er det i punkt *NA.4.9.1* beskrevet at lastmodeller for vertikale laster bak landkar, vingemurer, og andre deler av brua som er i kontakt med grunnen, vil være jevnt fordelte ekvivalentlast utledet fra lastmodell 1 (LM1) og fra lastmodeller for gangbane/fortau og gangbruer. Detaljerte bestemmelser kan gis for det enkelte prosjekt.

Utledningen av jevnt fordelte ekvivalentlaster fra aksellastene er ikke spesifisert i standarden. Forskriften angir derfor verdier for lastintensitet og utstrekning for de jevnt fordelte boggiekvivalentlastene til bruk ved prosjektering av bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet. Dette skal bidra til å sikre et enhetlig nivå på kapasitet og sikkerhet for nye konstruksjoner.

Lastfordelingen nedover i grunnen bak landkar, vingemurer og andre støttekonstruksjoner kan beregnes avhengig av geometri, lagdeling og jordlagenes materialegenskaper. For boggiekvivalentlasten i LM1 er det angitt en forenklet jordtrykksfordeling som kan anvendes hvis ikke en mer nøyaktig metode benyttes. Den forenklete fordelingen vil bli innarbeidet i kommende utgave av *håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging*, hvor beregningsmetoder for jordtrykk og geoteknisk dimensjonering av støttemurer for øvrig er beskrevet.

Trafikklast på arealer som ikke er regulert til spesielle formål, q_k , skal i denne sammenheng dekke tilfeldig trafikklast, unøyaktigheter i fyllingshøyde, mindre utfyllinger, asfaltering og eventuell snølast.

I tilknytning til gang- og sykkelvegbruer og støttekonstruksjoner på gang- og sykkelveger benyttes boggiekvivalentlast, så langt den kan tilpasses og er relevant, for å ivareta lasten fra et eventuelt tjenestekjøretøy.

Til § 5 Engangstransporter

Det norske vegnettet blir relativt hyppig trafikkert av engangstransporter. Dette er transport hvor det kreves dispensasjon for hver gang den skal kjøre på vegnettet. De største og viktigste transportene er som regel transformatorer og utstyr knyttet til kraftforsyning. Disse fraktes vanligvis med båt til nærliggende havn og deretter langs veg til endelig destinasjon.

Dagens praksis er at det sendes en dispensasjonssøknad for ei strekning. I søknaden er det oppgitt størrelse, akselsammensetning, aksellaster og totallast på transporten. Alle bruene på strekningen må kontrollregnes (klassifiseres) for den aktuelle transporten. Kontrollen gjøres i henhold til *håndbok R412 Bruklassifisering*. Dette er et ressurskrevende arbeid. Det er ingen direkte kobling mellom trafikklastene gitt i *NS-EN 1991-2* og typiske engangstransporter, noe som medfører at selv nye bruer må kontrollregnes etter *håndbok R412 Bruklassifisering* dersom en engangstransport skal passere over brua.

NS-EN 1991-2 åpner for at det enkelte prosjekt kan angi hvilken engangstransport nye bruer skal dimensjoneres for (LM3). Forskriftens § 5 har til hensikt å gjøre dette enhetlig for hele det offentlige vegnettet.

De fleste nye bruer i Norge har kapasitet til å bære meget tunge engangstransporter, men det finnes noen unntak der bæreevne må påvises. For de aller fleste bruene vil det ikke være nødvendig å øke bæreevnen på grunn av forslaget til engangstransport i § 5, men det er særlig viktig å få beregnet spesielt kompliserte bruer for engangstransport i prosjekteringsfasen, da disse er ressurskrevende å kontrollregne.

Ved å studere de største engangstransportene som har gått de siste årene, har man definert to lastmodeller som også tar høyde for framtidig økning i lastene:

Totallast	Akselsammenstilling	Akselavstander	Total lengde
	Antall x linjeakselast	(antall-1) x e + 12 + ...	
3 240 kN	18 x 180 kN	17 x 1,50 m	25,5 m
5 400 kN	15 x 180 kN + 15 x 180 kN	14 x 1,50 m + 12 m + 14 x 1,50 m	54,0 m

Håndbok R412, som for tiden er under revisjon, gir regelverk for klassifisering av bruer. Denne håndboka gjelder for eksisterende bruer, og den gir anledning til å benytte lavere lastfaktor på bl.a. egenvekt enn man kan ved prosjektering av nye bruer. Å dimensjonere ei ny bru etter *håndbok R412* vil bryte med logikken og oppbyggingen i Eurokode-systemet. Det er derfor ønskelig å definere størrelsen på engangstransporten som man benytter under prosjektering, slik at man ved senere klassifisering får nok kapasitet til å bære lastene definert i tabellen ovenfor. Aksellastene ved prosjektering av nye bruer reduseres derfor til 150 kN. Dette samsvarer også godt med engangstransportene som i dag trafikkerer vegnettet. Lastene som skal kontrolleres etter LM3 i prosjekteringen, blir dermed som angitt i tabellen nedenfor.

Totallast	Akselsammenstilling	Akselavstander	Total lengde
	Antall x linjeakselast	(antall-1) x e + 12 + ...	
2 700 kN	18 x 150 kN	17 x 1,50 m	25,5 m
4 500 kN	15 x 150 kN + 15 x 150 kN	14 x 1,50 m + 12 m + 14 x 1,50 m	54,0 m

NS-EN 1990 styrer valg av lastfaktorer som skal benyttes i dimensjonering av bruer. Det eneste som kan gis i det enkelte prosjekt er lastfaktoren for LM3. Denne lastfaktoren vil bli angitt i *håndbok N400 Bruprosjektering*.

For bruer med føringsbredde ≥ 9 m får prosjektering for LM3 med de ovenfor definerte lastmodellene ingen konsekvenser. For bruer med flere spenn, føringsbredde < 9 m og spennvidder på 25 - 35 m øker lastvirkningene over støtter med opptil 5 % i forhold til beregning med LM1. For spesielle bruer der f. eks. sentrisk kjøring ikke er mulig, kan lastvirkningene øke noe mer.

Konsekvensen av dette forslaget vil for enkelte brutyper kunne gi en noe høyere investeringskostnad (byggkostnad) enn kun prosjektering med lastmodeller etter *NS-EN 1991-2*. Dette vil imidlertid være en marginal økning som må veies opp mot den totale samfunnsmessige kostnaden av å kontrollregne den enkelte bru for spesifikke engangstransporter.

Til § 6 Trafikklast på bruer med spennvidde > 200 m

Karakteristisk trafikklast på bruer er i dag definert i *NS-EN 1991-2:2003+NA:2010*. Trafikklast gitt ved 4 ulike lastmodeller (LM1 - LM4).

I henhold til *NS-EN 1991-2 kapittel 4.1* skal lastmodellene i standarden benyttes for beregning av vegbruer med lastlengder < 200 m. Det opplyses også (*note 1*) at lastmodell 1 (LM1) generelt er på sikker side for lastlengder > 200 m. Videre framgår det av *nasjonalt tillegg kapittel NA 4.1* at lastmodellene gitt i standardens kapittel 4 skal brukes også for bruer med belastet lengde > 200 m dersom ikke annet er fastsatt i det enkelte prosjekt.

Gjennom nasjonalt tillegg (NA) er grensen på spennvidden økt fra 200 m til 500 m.

Bakgrunn for trafikklast i Eurokoden

Lastmodellene i *NS-EN 1991-2* baserer seg på målinger gjennomført i flere europeiske byer fra 1970. Målingene er utført på ulike vegtyper og på vegger med svært ulik ÅDT.

Den karakteristiske aksellasten i LM1 på 300 kN (30 tonn) baserer seg på ekstrapoleringer av målte verdier og tilsvarer 1000-års returperiode. Denne inkluderer også dynamisk forsterkning som følge av ujevnheter i vegbanen.

Kort oppsummert kan trafikklasten i LM1, for en referanselengde (kjøretøylengde) på 11 m, forstås som en samtidig sammenstilling av:

- Ett 90-tonns kjøretøy i en kø med 45-tonns kjøretøy med 5 meters avstand mellom kjøretøyene i første kjørefelt
- Ett 50-tonns kjøretøy i en kø med 12-tonns kjøretøy med 5 meters avstand mellom kjøretøyene i andre kjørefelt
- Ett 30-tonns kjøretøy i en kø med 12-tonns kjøretøy med 5 meters avstand mellom kjøretøyene i tredje kjørefelt
- En kø med 12-tonns kjøretøy med 5 meters avstand mellom kjøretøyene i øvrige kjørefelt

Etter justering av LM1 med $\alpha_{q1} = 0,6$ i henhold til nasjonalt tillegg i *NS-EN 1991-2* gir dette følgende last i første kjørefelt:

- Ett 78-tonns kjøretøy i en kø med 26-tonns kjøretøy med 5 meters avstand mellom kjøretøyene

Trafikklastmodellene i *NS-EN 1991-2* er kalibrert for belastede lengder mellom 5 m og 200 m og baserer seg på sannsynligheten for at det danner seg køer av store kjøretøy over hele spennet. Når spennvidden (belastet lengde) blir stor, vil den statistiske sammensetningen av kjøretøy medføre at sannsynligheten for at det danner seg køer med store kjøretøy reduseres vesentlig.

Regelverk for beregning av trafikklast på store spenn

For å vurdere hvilken trafikklast som er aktuell å benytte på bruer med spennvidde > 500 m, er det gjort en gjennomgang av standarder i land hvor det tidligere er utarbeidet regelverk for slike spennvidder. Følgende regelverk er vurdert og sammenlignet:

- NS-EN 1991-2:2003+NA:2010 (LM1 med $\alpha_{q1} = 0,6$)
- Britisk Standard, BS5400 (2006)
- Trafikkverket Sverige, TRVK Bro 2011
- Danske anbefalinger for Storebæltbroen (1997)
- AASHTO Code (2007)
- The Highway Design Code of China (2004)

Trafikklastmodellene i de ulike regelverkene er basert på statistiske resultater for landene hvor disse benyttes, og modellene vil i stor grad variere fra land til land.

Vurdering av norske forhold

I Norge er ÅDT generelt lavere enn tilfellet er andre steder i Europa det er naturlig å sammenligne med. Det er også stor geografisk variasjon, og høyest ÅDT finner man i sentrale områder som Oslo og Bergen. En gjennomgang av ÅDT-registreringer langs utvalgte, høytrafikkerte vegstrekninger viser at rundt 80 - 85 % av kjøretøyene som trafikkerer

strekningene er biler med totalvekt < 3500 kg. Dette tilsier at lastnivået som er lagt til grunn i LM1 statistisk sett er svært lite sannsynlig å oppnå i Norge.

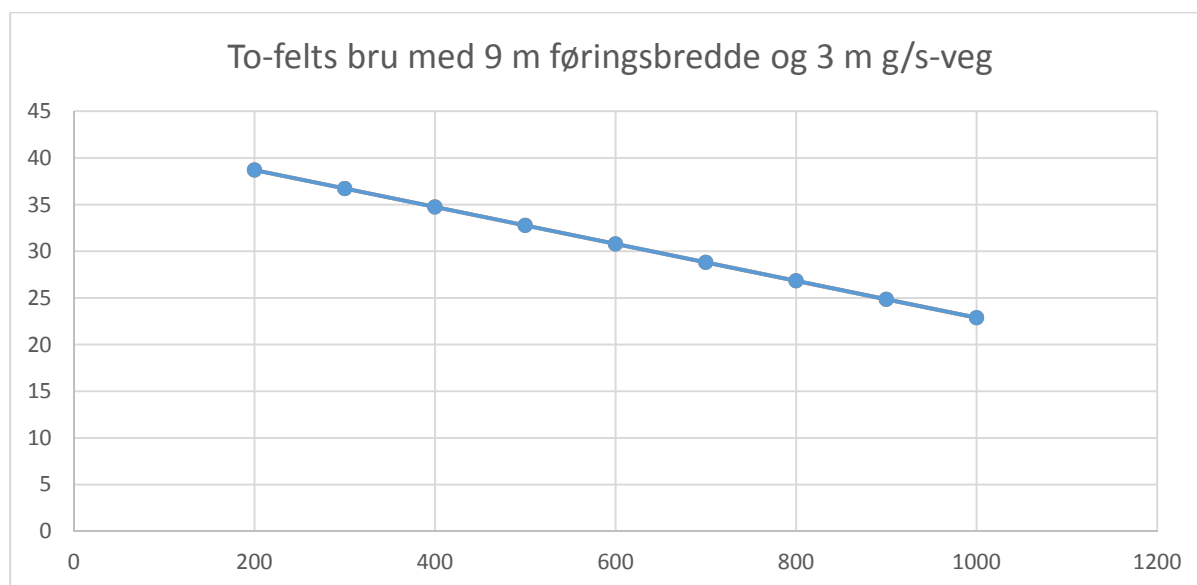
Dersom trafikklastmodell LM1 benyttes på bruer med spennvidde > 500 m, vil dette medføre en u hensiktsmessig stor trafikklast og et uøkonomisk og konservativt design.

Trafikklastmodell for bruer med spennvidde > 200 m

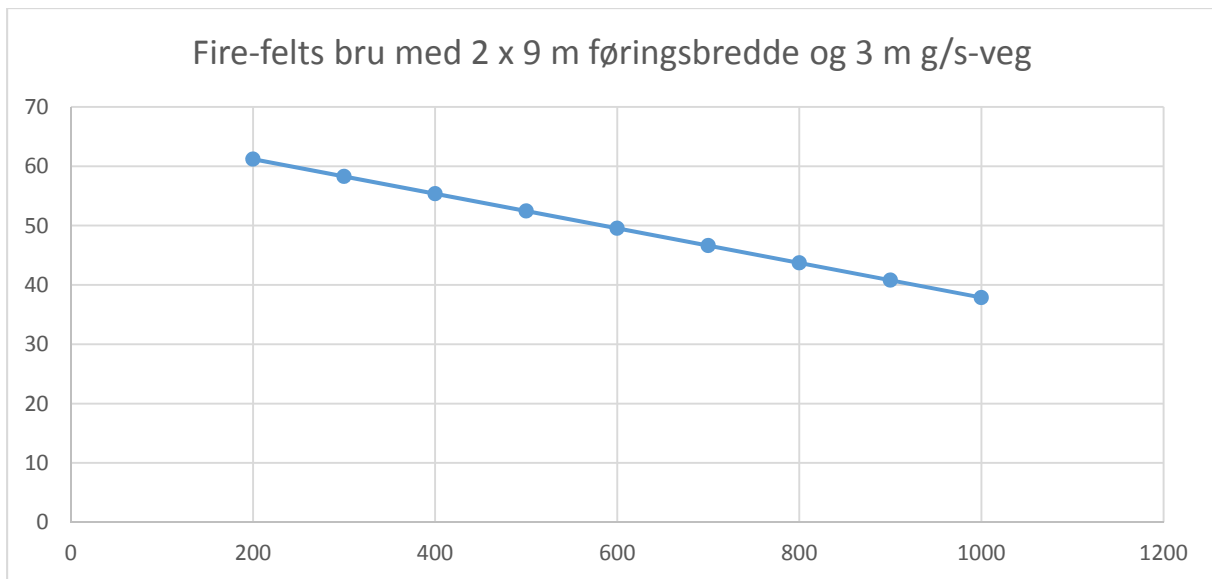
I forslaget til trafikklastforskrift skal bruer med spennvidde > 1000 m beregnes med en midlere jevnt fordelt trafikklast på om lag 9 kN/m per kjørefelt. Denne lastintensiteten kan tolkes som en kø med 14-tonns kjøretøy med 5 meters avstand mellom kjøretøyene i alle kjørefelt for en referanselengde (kjøretøylengde) på 11 m.

Flere av landene som det er naturlig å sammenligne med benytter en sannsynlighetsfaktor som reduserer trafikklastintensiteten i hvert av feltene avhengig av antall felt på broen. Med de vegtyper/-bredder som benyttes i Norge anses ikke dette som særlig relevant.

Ei to-felts bru med 9 m føringsbredde og 3 m g/s-veg har i henhold til *NS-EN 1991-2* en total jevnt fordelt trafikklast på 38,7 kN/m. Med de gamle internordiske trafikklastene (*håndbok 184 Lastforskrifter for bruer og ferjekaier i det offentlige vegnett*) har den en total jevnt fordelt trafikklast på 20 kN/m. Ved innføring av korreksjonsfaktorene i § 6 blir lastutviklingen som vist i figuren nedenfor. For spennvidder > 1000 m blir den totale jevnt fordelte trafikklasten 22,9 kN/m. Med g/s-veg på 3,5 m bredde, som f. eks. på Hardangerbrua, øker denne til 23,2 kN/m.



Ei fire-felts bru med 2 x 9 m føringsbredde og 3 m g/s-veg har i henhold til *NS-EN 1991-2* en total jevnt fordelt trafikklast på 61,2 kN/m. Med de internordiske trafikklastene har den en total jevnt fordelt trafikklast på 38 kN/m. Ved innføring av korreksjonsfaktorene i § 6 blir lastutviklingen som vist i figuren nedenfor. For spennvidder > 1000 m blir den totale jevnt fordelte trafikklasten 37,9 kN/m.



Mest belastede kjørefelt med korreksjonsfaktorene i § 6 får nå en trafikklast på 13,5 kN/m, og øvrige kjørefelt får en trafikklast på 7,5 kN/m ved spennvidder > 1000 m. De gamle internordiske trafikklastene hadde 9 kN/m i alle kjørefelt. Trafikklasten på to-felts bruer blir noe større enn de gamle internordiske trafikklastene, og for fire-felts bruer blir trafikklasten uendret.

Konstruksjonselementer som f. eks. avstivningsbærere og hengestenger, får sin maksimale belastning når trafikken er plassert i et mer begrenset område. Det er sannsynlig at det kan oppstå en samling av tunge kjøretøyer etter hverandre. For å ta hensyn til dette skal også *NS-EN 1991-2* sine trafikklast påføres med en utbredelse på maksimalt 200 m.

Ved beregning av lastvirkninger fra trafikklast må det derfor utføres beregning av følgende lastsituasjoner:

- LM1 (og LM4) fra *NS-EN 1991-2* med en utbredelse av jevnt fordelt trafikklast på maksimalt 200 m med ugunstigste plassering for det aktuelle konstruksjonselementet.
- LM1 (og LM4) fra *NS-EN 1991-2* med korreksjonsfaktorer som angitt i § 6 uten begrensning av utbredelsen til den jevnt fordelt trafikklast med ugunstigste plassering for det aktuelle konstruksjonselementet.
- Lastmodell for engangstransport i henhold til § 5 med ugunstigste plassering for det aktuelle konstruksjonselementet.
- LM2 fra *NS-EN 1991-2* for lokale lastvirkninger (kjørebane/brudekke o.l.)

Dette forslaget til trafikklastforskrift vil overstyre det nasjonale tillegget i standarden (*NS-EN 1991-2+NA*) slik at Eurokoden gjøres gjeldende opp til 200 m. For spennvidder fra 200 m og oppover, vil forskriften fastsette trafikklastintensiteten med bruk av formatet i Eurokoden. Regelen i nasjonalt tillegg (NA) om at Eurokoden gjøres gjeldende opp til en spennvidde på 500 m vil altså overstyres.

Til § 7 Ikrafttredelse

Ingen kommentarer utover ordlyden i forskriftsforslaget.

6. Forslag til forskrift for trafikklast på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet (trafikklastforskrift for bruer m.m.)

Hjemmel: Samferdselsdepartementets forskrift om anlegg av offentlig veg av 29. mars 2007 § 2 nr 3.

§ 1. Virkeområde

Karakteristiske verdier for trafikklast på bruer er gitt i *NS-EN 1991-2* inkludert nasjonalt tillegg (NA). Denne forskriften inneholder utfyllende bestemmelser til trafikklastene gitt i *NS-EN 1991-2*.

Forskriften gjelder ved dimensjonering av

- bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnett
- andre bærende konstruksjoner under offentlige rom, som torvarealer, gågater og lignende, uten fysiske hindringer for kjøretøyers atkomst

Forskriften kan fravikes når spesielle grunner gjør fravik nødvendig eller rimelig og fraviket ikke reduserer sikkerheten for trafikanter, omgivelser eller andre. All fraviksbehandling skal dokumenteres. Myndighet til å fravike forskriften er lagt til Vegdirektoratet.

§ 2. Definisjoner

I forskriften menes med:

- *Bru*: Bærende konstruksjon som skal bære trafikklast, inkludert konstruksjoner som kulverter og rør.
- *Ferjekai*: Bærende konstruksjon som forbinder ferje med vegareal på land.
- *Ferjekaibru*: Kjørbar forbindelse mellom ferje og kai.
- *Andre bærende konstruksjoner*: Konstruksjon som prosjekteres og forvaltes som bru, og som har til hovedhensikt å bære trafikklast eller støtte opp fyllinger/skjæringer.
- *Engangstransport*: Kjøretøy/vogntog med så store aksellaster og/eller totalvekter og/eller utforming at de fører til større påkjenninger på bruene enn spesialtransportene. Det forutsettes at slike transportert kun forekommer en eller svært få ganger i bruas dimensjonerende brukstid. For slike transportert kreves det dispensasjon for kjøring med følge.
- *Dimensjonerende brukstid*: Den forutsatte tidsperioden en konstruksjon eller en del av denne, med et tiltenkt formål og med antatt vedlikehold, skal kunne brukes uten at det skal være nødvendig med omfattende reparasjon.

§ 3. Trafikklast på ferjekaier

Alle deler av en ferjekai som inngår i det offentlige vegnettet, med unntak av ferjekaibrua, skal belastes med trafikklast som for bruer. Ferjekaibrua skal dimensjoneres med karakteristiske verdier som angitt i *NS-EN 1991-2+NA*, med følgende korreksjonsfaktorer for lastmodell 1 (LM1) og lastmodell 2 (LM2):

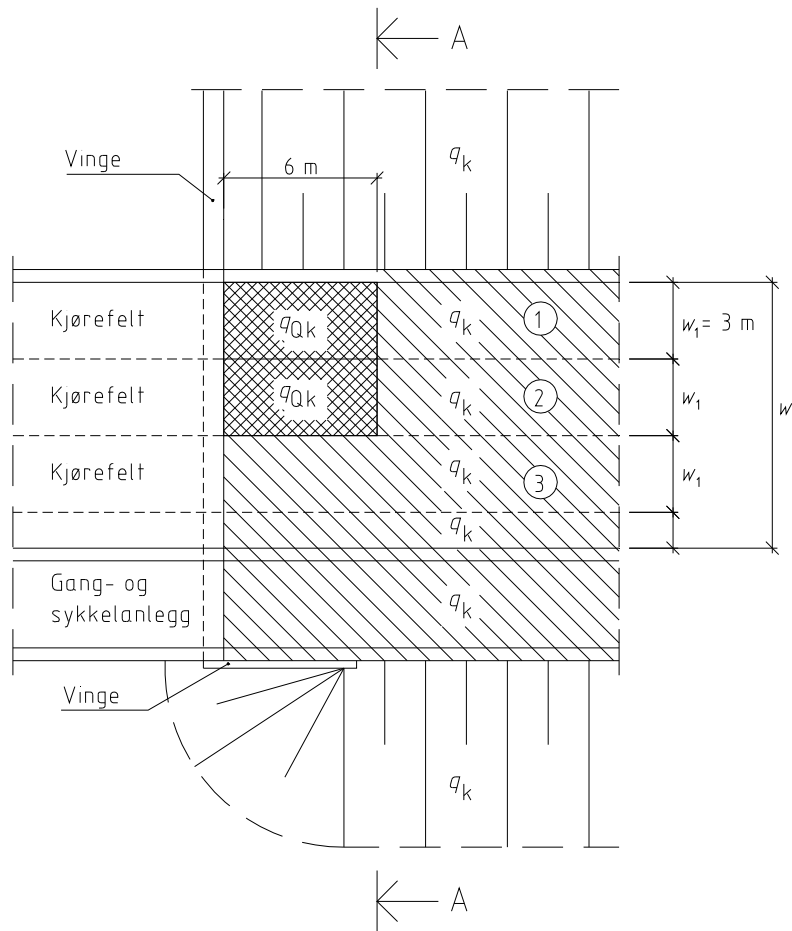
$$\alpha_{Qi} = 0,8 \quad \alpha_{q1} = 0,48 \quad \alpha_{qi} = 0,8 \quad \alpha_{qr} = 0,8 \quad \beta_{Qi} = 0,8$$

§ 4. Trafikklast på fylling inntil konstruksjoner

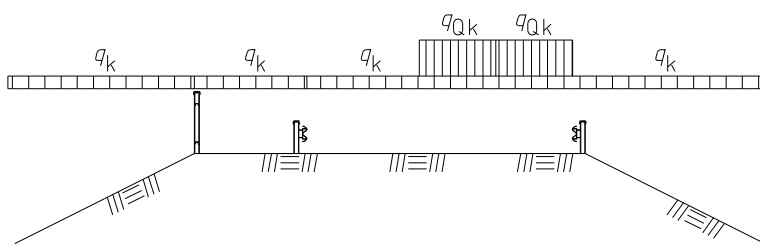
- 1) Konstruksjoner i tilknytning til veganlegg, som blant annet har som funksjon å støtte opp fyllinger, skal dimensjoneres for sidetrykket (jordtrykket) fra lastene spesifisert nedenfor.

Lastene beskrevet i § 4 klassifiseres som trafikklast i henhold til *NS-EN 1990*.

- 2) Følgende ekvivalentlast er gjeldende for lastmodell 1 (LM1) som består av en jevnt fordelt last (UDL) og boggilaster (TS) i inntil 3 lastfelt:
 - Den jevnt fordelte lasten (UDL) erstattes av $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ for alle lastfelt, inkludert eventuelt restareal, se figur 1 og figur 2. Areal som er satt av til kantrekkverk, rekkverk mellom gang- og sykkelanlegg og kjørebane og fysisk skille mellom kjøretningene, belastes med samme last. Lasten plasseres i ugunstigste stilling på konstruksjonens tilløpsfylling, i én bruende eller begge.
 - Boggilastene (TS) i lastfelt 1 og lastfelt 2 erstattes med en jevnt fordelt trafikklast (boggiekvivalentlast) over lastfeltets bredde og 6 m i lengderetningen, se figur 1 og figur 2. Boggiekvivalentlastens intensitet er $q_{Qk} = 25 \text{ kN/m}^2$. Boggilasten (TS) i lastfelt 3 regnes å inngå i q_k . Lasten(e) plasseres innenfor tilløpsfyllingene i ugunstigste posisjon i bruas lengderetning og i ugunstigste lastfelt i tverretningen.
- 3) Boggiekvivalentlasten skal alltid regnes å opptre samtidig med den jevnt fordelte lasten, q_k .
- 4) Virkningen av bremselast, sidelast og eventuelt sentrifugallast på fyllingen, samt den komprimerende effekten som trafikklasten har, er inkludert i lastene i 2).
- 5) Lastene i 2) kombineres med jevnt fordelt trafikklast på brua dersom dette er ugunstig for lastvirkningen som undersøkes.
- 6) Arealer som ikke er regulert til spesielle formål, eller er uten noen form for virksomhet, blant annet sideskråninger, skal belastes med $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ der dette er ugunstig.
- 7) Det skal tas hensyn til krefter fra påkjørsel av rekkverk festet direkte eller indirekte til konstruksjonen.



Figur 1 - Trafikklast på fylling inntil konstruksjoner, plan



Figur 2 - Trafikklast på fylling inntil konstruksjoner, snitt A-A

§ 5. Engangstransporter

- 1) Trafikklastene definert i § 5 skal dekke eventuelle behov for engangstransport med spesialkjøretøy.
- 2) Trafikklastene fra engangstransport behandles som lastmodell 3 (LM3) i henhold til *NS-EN 1991-2*.
- 3) Det skal kontrolleres for to lastmodeller med karakteristiske laster som angitt i tabell 1.

Totallast	Akselsammenstilling	Akselavstander	Total lengde
	Antall x linjeakselast	(antall-1) x e + 12 + ...	
2 700 kN	18 x 150 kN	17 x 1,50 m	25,5 m
4 500 kN	15 x 150 kN + 15 x 150 kN	14 x 1,50 m + 12 m + 14 x 1,50 m	54,0 m

Tabell 1 - Engangstransport, karakteristisk last

Hver linjeaksel består av 2 lastflater på linje med 0,3 m avstand og med flateareal 0,15 m x 1,20 m, som gir total bredde = 2,70 m.

- 4) Det forutsettes at spesialkjøretøyet kjøres sentrisk på brua, men det skal regnes med en minste eksentrisitet på $\pm 0,3$ m.
- 5) Dersom det er midtrekkverk på brua, plasseres spesialkjøretøyet i ugunstigste område, men med minste eksentrisitet. I tilfeller hvor én kjøreretning holdes åpen for trafikk, skal denne kjøreretningen belastes med LM1 i henhold til *NS-EN 1991-2*.
- 6) Bremskrefter og akselerasjonskrefter medregnes ikke.

§ 6. Trafikklast på bruer med spennvidde > 200 m

- 1) Største lastvirkning fra punktene 2) og 3) legges til grunn for dimensjoneringen av ulike konstruksjonselementer.
- 2) Trafikklastmodellene angitt i *NS-EN 1991-2* og § 5 benyttes. Den jevnt fordelte lasten i lastmodell 1 (LM1) og lastmodell 4 (LM4) skal ha en maksimal utbredelse på 200 m.
- 3) Trafikklast på bruer med spennvidde ≥ 1000 m skal dimensjoneres med karakteristiske verdier som angitt i *NS-EN 1991-2+NA* med følgende endrede korreksjonsfaktorer:

$$\alpha_{q1} = 0,5 \quad \alpha_{qr} = 0$$

Jevnt fordelt last på gang- og sykkelanlegg (q_{fk}) multipliseres med en korreksjonsfaktor $\alpha_{fk} = 0,25$. Korreksjonsfaktorene interpoleres lineært for spennvidder mellom 200 m og 1000 m, der $\alpha_{fk} = 1,0$ for spennvidde lik 200 m. Antall lastfelt («notional lanes») kan settes som det faktiske antallet kjørefelt for vegtypen i henhold til *håndbok N100 Veg- og gateutforming*. Bruas resterende areal belastes som «remaining area» i henhold til *NS-EN 1991-2+NA*.

§ 7. Ikrafttredelse

Denne forskrift trer i kraft...

7. Høringsfrist

Vi ber om at eventuelle høringsinnspill er oss i hende innen **06.10.2017**.

Høringsinnspill kan sendes på e-post til firmapost@vegvesen.no.

Dersom noen av høringsinstansene oppdager at vi har utglemt noen de mener burde stått på høringslisten, er vi takknemlige for å bli gjort oppmerksom på dette.