

## NOTAT

KUNDE / PROSJEKT Skogbrukets kursinstitutt Landbruksvegbruer, revisjon trafikklast og tilpasning til 75 tonn totalvekt.		PROSJEKTLEDER Gunnar Veastad	DATO 12.12.2016
PROSJEKTNUMMER 26183001		OPPRETTET AV Gunnar Veastad	REV. DATO
EGENKONTROLL NAVN Gunnar Veastad	SIGNATUR NOVEAS	SIDEMANNSKONTROLL NAVN Magne Bjertnæs	SIGNATUR NOMABJ

<b>DISTRIBUSJON:</b>	<b>FIRMA</b>	<b>NAVN</b>
TIL:	Landbruksdirektoratet	Jørn Lileng
KOPI TIL:	Skogbrukets kursinstitutt	Jan Olsen

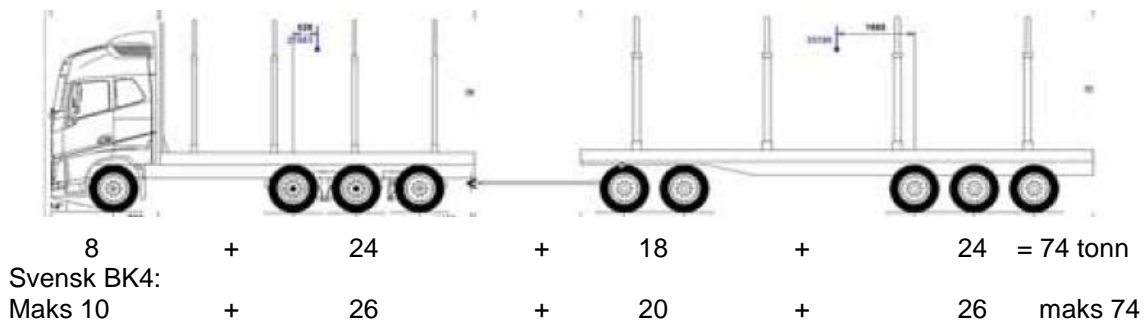
### Vogntog med høyere totalvekt på landbruksvegnettet

På oppdrag fra Landbruksdirektoratet er Sweco Norge AS bedt om å vurdere konsekvenser for forskriftslaster for dimensjonering av bruer ved eventuell økning av aksellaster, kjøretøyvekt og totalvekt på vogntog ved tømmertransport på landbruksvegnettet

Det er tatt utgangspunkt i en økning fra Bk10 tømmertransport slik den er angitt i Forskrift om bruk av kjøretøy § 5-5 1. avsnitt (Særlige bestemmelser om transport av tømmer) til Svensk Bk4 (Bk74ton).

I Sverige er det besluttet å innføre en ny bærighetsklass Bk4 (Bk74ton) på 8% av det offentlige vegnettet fra 1. mars 2017.

Svensk Bk4 (Bk74ton) benyttet for tømmertransport vanligst med vogntog med 9 akslinger dersom en skal oppnå maksimal tillatt totallast.



Det er særskilte krav til dobbel og trippelakslinger, lengder mellom første og siste aksling på kjøretøyene og mellom disse. I tillegg er det krav til at avstand fra første til siste aksling på vogntoget må være større enn 20,2m for at den maksimale totallast på 74 tonn kan oppnås i denne bruksklassen.

For BK4 (BK74ton) er det også innført dobbel og trippelakslinger som har større lengder og større aksellaster enn i deres BK1. Det er mulig å nå totallast på 74 tonn uten å benytte disse lange akslingene.

Tabell over aksellaster for Svensk Bk4:

	BK74
<b>1. Axeltryck</b>	
a. Axel som inte är drivande	10 ton
b. Drivande axel	11,5 ton
<b>2. Boggitryck</b>	
a. Avståndet mellan axlarna är mindre än 1,0 meter	11,5 ton
b. Avståndet mellan axlarna är 1,0 meter eller större men inte 1,3 meter	16 ton
c. Avståndet mellan axlarna är 1,3 meter eller större men inte 1,8 meter	18 ton
d. Avståndet mellan axlarna är 1,3 meter eller större men inte 1,8 meter och drivaxeln är försedd med dubbelmonterade hjul och luftfjädring eller likvärdig fjädring, eller drivaxlarna är försedda med dubbelmonterade hjul och vikten inte overstiger 9,5 ton på någon av axlarna	19 ton
e. Avståndet mellan axlarna är 1,8 meter eller større	20 ton
<b>3. Trippelaxeltryck</b>	
a. Avståndet mellan de yttre axlarna är mindre än 2,6 meter	21 ton
b. Avståndet mellan de yttre axlarna är 2,6 meter men inte 4,4 meter	24 ton
c. Avståndet mellom de yttre axlarna är 4,4 meter men inte 4,7 meter	25 ton
d. Avståndet mellom de yttre axlarna är 4,7 meter eller større	26 ton

2 (6)

NOTAT  
12.12.2016

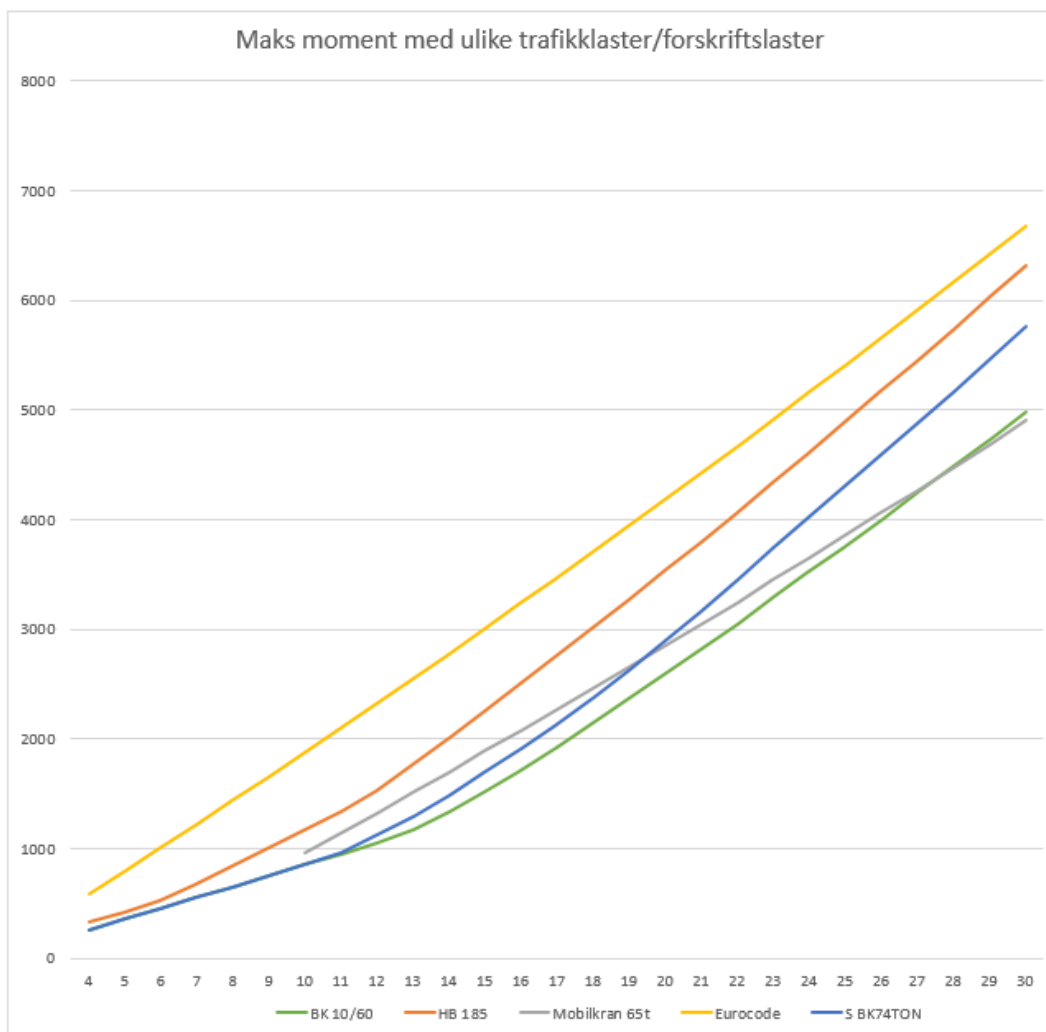
Vi har vurdert maksimal momentbelastning på enfelts bruer belastet med forskriftslastene:

- Eurocode 1991-2
- Forskriftslast iht HB 185 2009 utgaven (tilsvarende Internordisk lastforskrift 1971).

Samt at vi har beregnet momentbelastning etter metodikk i HB R412 Bruklassifisering for:

- Bk10/60 (18,0 meter) som har litt større moment enn tømmertransport etter "Forskrifter for bruk av kjøretøy Bk10 Tømmertransport inntil 60 tonn" (19,0m)
- Svensk Bk4 (Bk74ton)

Resultatene er presentert i tabeller der momentene er multiplisert med aktuelle lastfaktorer.



	BK 10/60	HB 185 2009 Internordisk	Mobilkran 65t	Eurocode	Svensk BK74ton
Lastfaktor	1,40	1,30	1,15	1,35	1,40
Totallast kN	600	792	650	701	740
Totallast med lastfaktor	840	1030	748	946	1036
Akselavstand/lastlengde	18	på 18 m		på 18 m	20,2
Vogntogslengde					25,25
40% dynamisk tillegg av en aksellast på; kN	100				120
Akselavstander i trippel	1,3				1,3 - 2,35

**Merknad**

HB 185 2009 tilsvare Internordisk 1971 intensjon 13t aksel 21t boggy og 65t totallast på 18 meter vogntogslengde

3 akselt trekkvogn 30t og trekslet henger 35t

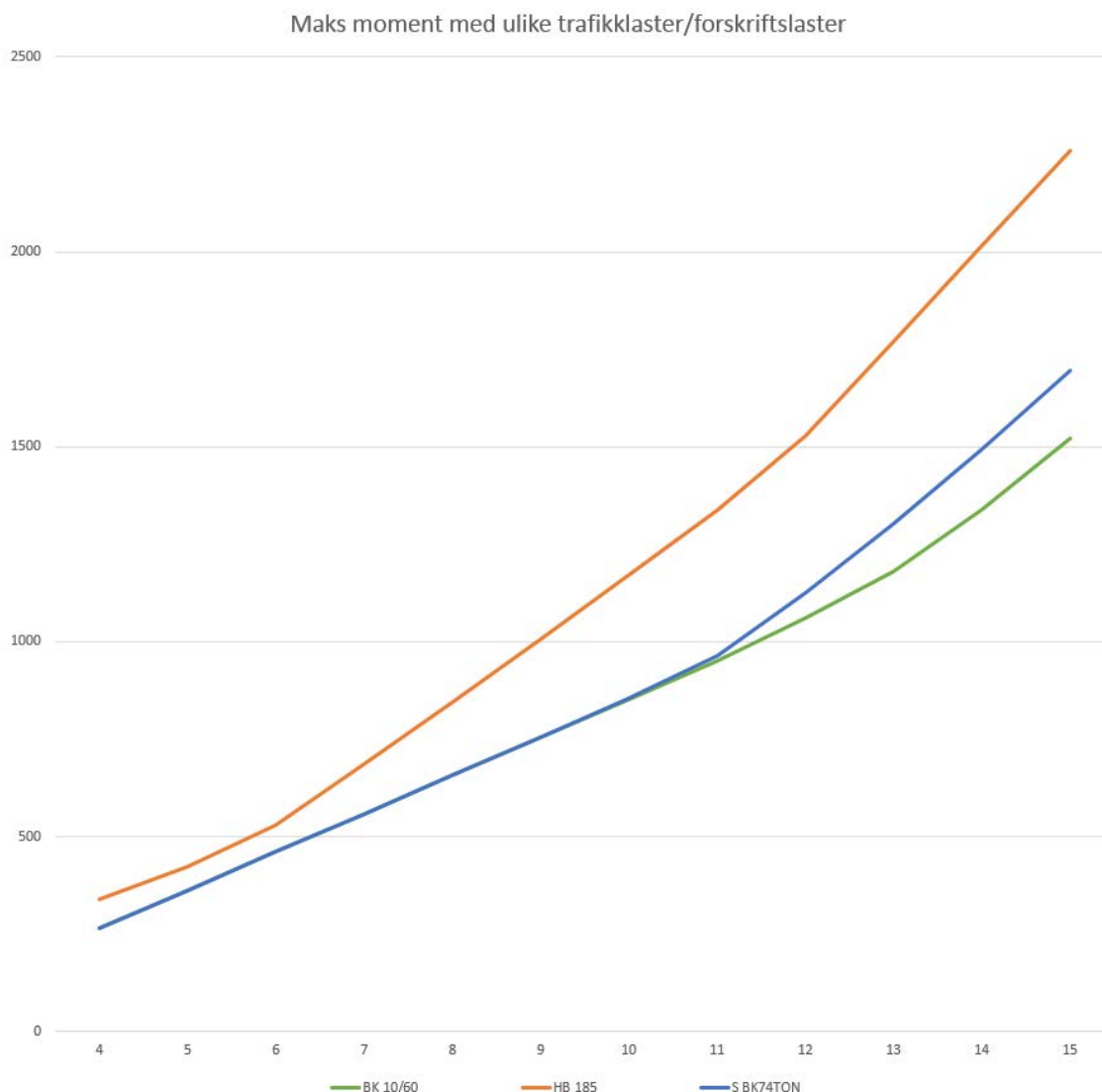
Lasttype V1 inkluderer 5t støttilllegg. På 18 meter er totallasten 3x210 + 9x18=792kN

Bk10/60 og Svensk 74 tonn: Moment beregnet etter metodikk i HB R412 ( ingen overlaster, dynamisk faktor 40% på tyngste aksel)

Figur: Diagram over maksimalt moment som følge av trafikkklaster på enfeltets bruer.

4 (6)

NOTAT  
12.12.2016



Figur: Diagram over maksimalt moment som følge av trafikklaster på enfelts bruer (utsnitt 4m-15m).

Vurdering:

Dersom en ønsker å kjøre vogntog med større totallast og legger de svenske kravene til aksellaster og akselplasseringer til grunn iht. Bk4 vil de maksimale dimensjonerende momentene på bruer med lengde 4-20m ligge ca. 19-32% under påkjenningen fra forskriftslaster etter Hb185 2009 utgaven.

Sammenligner en med Bk10/60 (60 tonn totalvekt med 18m mellom første og siste aksling) vil det være en økning på inntil 12% (11-20 brulengde) og 15% ved 30 meter brulengde. For bruer under 11 meter er det ingen økning da det her er trippelaksling med 2,6 mellom ytre akslinger som er dimensjonerende.

Lastene er ikke vurdert opp mot Bk10/50

**Konklusjon:**

Innføring av transport av tømmer på norske skogsbilvegnett med økte aksellaster/totalvekter vil gi noe økt påkjenning på vegens over og underbygning, konsekvenser er ikke vurdert.

Vurderingene av brubelastningene underbygger den anbefaling som tidligere er gitt vedrørende hvilke lastforskrifter som det er styrkemessig tilstrekkelig og økonomisk gunstig å legge til grunn for nybygging av bruer i på private landbruksveger, også dersom en tar høyde for tyngre vogntog for tømmertransport.

Bruer på offentlig og privat vegnett er prosjektert og bygget etter 1973, med utgangspunkt i det til den tid gjeldende lastforskrifter for bruer i offentlig vegnett, samt bruer bygget etter typetegninger for landbruksvegbruer laget etter 2007 tåler laster fra svensk BK4 (BK74TON)

For bruer bygget etter gamle typetegninger (1987) omtalt i

[Etterregning av typetegninger for landbruksvegbruer, revidert 1987 Landbruksdepartementet](#), vil forholde være som følger:

- Bruer med betongdekke ( Br/b 3a og Br/B 3b). Bruer kortere enn 14 meter tåler den økte lasten. Lengre bruer må vurderes på nytt.
- Bruer type Br/B 2a stålbjelkebru må vurderes på nytt.

I møte på Skogbrukes kursinstitutt i forbindelse med rettinger av normaler for skogsbilveger (innarbeidet i 2016 utgaven) ble det gitt en anbefaling om at Forskriftslastene gitt i Håndbok 185 Bruprosjektering, 2009-utgaven vil gi tilstrekkelig bæreevne for bruer i landbruksvegnett. Vi har nå underbygget denne anbefalingen gjennom sammenstillingen av momentbelastningene ved de ulike forskriftslastene/brukslastene. Sammenligningene i figurene viser også hvor stor overdimensjonering bruk av Eurokoden gir. Følgelig vil bruk av Eurokoden gi høyere bygge kostnad uten økt bruksverdi. Pr. i dag finnes det ingen annen henvisning til dette forholdet enn at det nå vil bli lagt reviderte typetegninger på skogkurs.no der forskriftslasten som er benyttet ved dimensjoneringen er beskrevet.