

Tittel DLB L=6000 mellom akse S og E'			Side 1
Prosjekt KL-tre	Ordre 2	Sign OAA	Dato 08-04-2019

Dataprogram: E-BJELKE versjon 6.5.9 Laget av Sletten Byggdata
Beregningene er basert på NS-EN 1992-1-1 og NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016

INNHold

- 1.0 Materialdata
 - 1.1 Tverrsnitt-figur med armering
 - 1.2 Armeringsdata
 - 1.3 Bjelkeprofil og utkragerlengder
 - 1.4 Lastfaktorer og pålitelighetsklasse
 - 1.5 Spennkabler
 - 1.6 Lastdata
- 2.1 Bjelkehylle
 - 5.1 Utløftingskontroll
 - 5.2 Momentkontroll
 - 5.3 Risskontroll
 - 5.4 Skjærarmering
 - 5.6 Spaltestrekkbøyler og forankringsarmering
 - 5.7 Hyllearmering
- 6.1 Nedbøyning
- 7.1 Oppleggskrefter

1.0 Materialdata

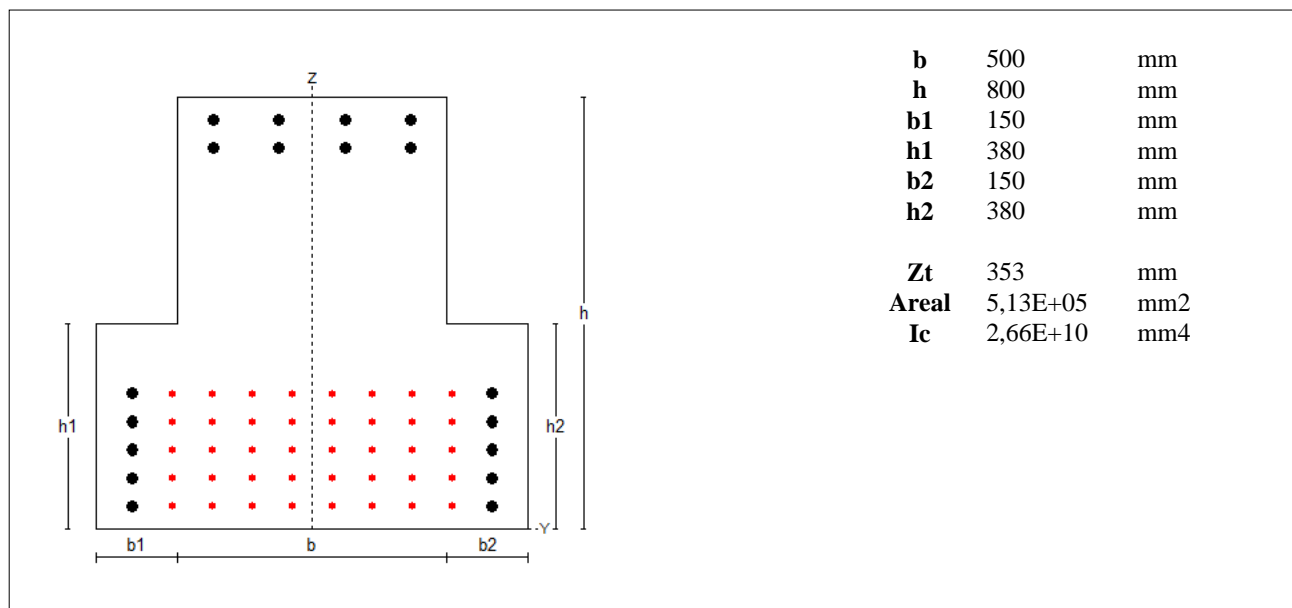
Korreksjonsfaktor for Emodul pga tilslag	1	Data vedr. spennarmert element		
Materialkoeffisient betong	1,5	Strekkfasthet N/mm ² (fpk)		1860
Materialkoeffisient stål	1,15	0.1 % strekkgrense N/mm ² (fp0.1k)		1640
Betongkvalitet	B55(C55/67)	Forlengelse ved største belastning (euk)		0,037
Densitet (kg/m ³)	2400	Spennarmering, Emodul		195000
Sement i fasthetsklasse (R / N / S)	R	Sylindertrykkfasthet ved avspenning (fckj)		40
Armering flytegrense	500	Sylindertrykkfasthet ved transport(fckj)		40
Bøyler flytegrense	500	Betongens alder ved avspenning (døgn)		1
Relativ fuktighet i lagringsperioden %	50			
Relativ fuktighet i ferdig bygg %	40	Eksponeringsklasser	uk:XC3	ok:XC3
Betongens alder ved pålastning (døgn)	28	Korrosjonsømfintlig armering		
Effektiv høyde, h0 (EN1992-1-1 3.1.4(5))	321	Dimensjonerende levetid		50
Korttids Emodul, Ecm	38200	Min. overdekning (mm)	uk	ok
Dimensjonerende trykkfasthet, fcd	31,2	*)Min. krav for spennarmering	35	35
Aksial strekkfasthet, fctm	4	Toleranse	10	10
Dimensjonerende strekkfasthet, fctd	1,67	Nominell overdekning	45	45
		*)Krav til overdekning for bøyler er 10 mm mindre		
Kryptall, FI 0_28	0,74	Svinntøyning, 0_28		-0,00011
Kryptall, FI 28_9000	1,38	Svinntøyning, 0_9000		-0,00051

NA.6.2.2(1) Følgende krav til tilslag i betongen er oppfylt:

1. Største tilslag etter NS-EN 12620: D_{>=16} mm (D= 22 mm)
2. Det grove tilslaget >=50% av total tilslagsmengde
3. Grovt tilslag skal ikke være av kalkstein eller stein med tilsvarende lav fasthet

Tittel DLB L=6000 mellom akse S og E'			Side 2
Prosjekt KL-tre	Ordre 2	Sign OAA	Dato 08-04-2019

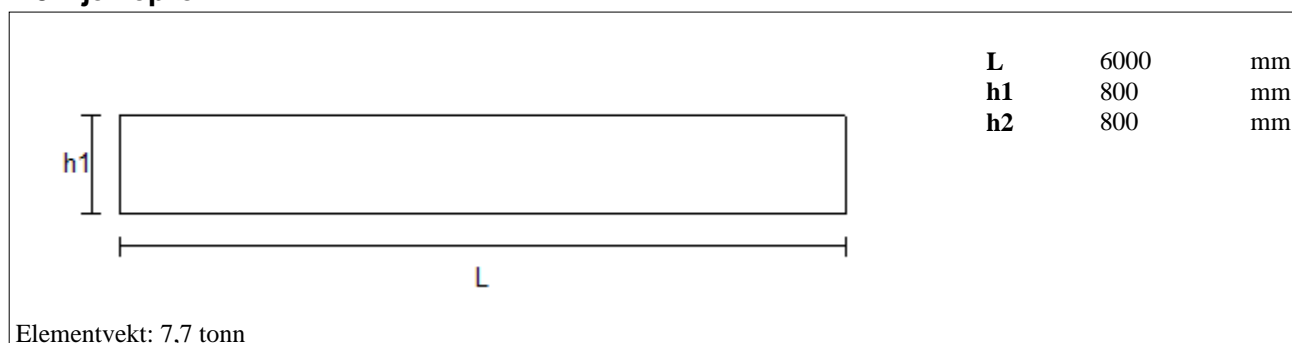
1.1 Tverrsnitt



1.2 Armeringsdata

Kant	Lag nr	Kantavstand	Slakkarmering	Spennarmering
ok	1	63	4d 20	
ok	2	115	4d 20	
uk	1	63	2d 20	8d 11.3- 100 mm ²
uk	2	115	2d 20	8d 11.3- 100 mm ²
uk	3	167	2d 20	8d 11.3- 100 mm ²
uk	4	219	2d 20	8d 11.3- 100 mm ²
uk	5	271	2d 20	8d 11.3- 100 mm ²

1.3 Bjelkeprofil



Utkragerlengde (mm)

	Venstre ende	Høyre ende
Utløfting	1000	1000
Lagring	1000	1000
Transport	1000	1000
Ferdig montert	110	110

Minste effektive oppleggsbredde: 60 mm

Tittel DLB L=6000 mellom akse S og E'			Side 3
Prosjekt KL-tre	Ordre 2	Sign OAA	Dato 08-04-2019

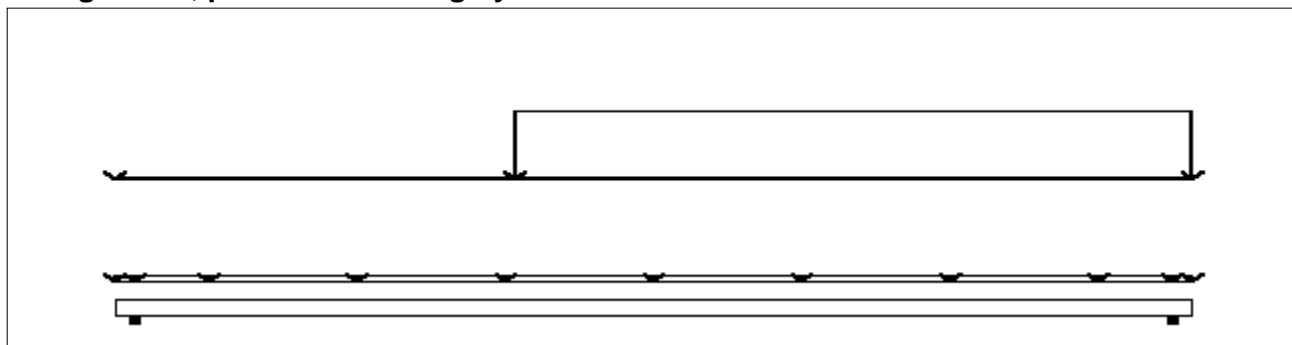
1.4 Lastfaktor og pålitelighetsklasse

	Lastfaktor	Risskontroll	BENYTTES:	
	Nedbøyning		Bruddgr. B1	Bruddgr. B2
Permanent last	1,00	1,00	1,35	1,20
Variabel last	0,30	0,50	1,05	1,50
Pålitelighetsklasse	3			
PSI -faktor	Kategori A : Boliger			
Krav til maks. nedbøyning	Konstruksjoner med alminnelige brukskrav eller estetiske krav			
Formsug ved avforming	0,00 kN/m			
Elementets romvekt	2500 kg/m ³			
Horisontalkraft i oppleggspunkt (H/N)	0,00			

1.5 Spennkabler

Spennkraft pr kabel i ok, m. standard diameter	100,0	kN	(997 N/mm ²)	d=11,30 mm
Spennkraft pr kabel i uk, m. standard diameter	100,0	kN	(997 N/mm ²)	d=11,30 mm
Avspenning: MYK				

1.6 Egenvekt, permanent last og nyttelast



Tittel DLB L=6000 mellom akse S og E'			Side 4
Prosjekt KL-tre	Ordre 2	Sign OAA	Dato 08-04-2019

Jevnt fordelt last (kN/m)

Last på bjelken

	v. utkrager	midtfelt	h. utkrager
Egenvekt	12,85	12,85	12,85
Permanent last	0,00	0,00	0,00
Variabel last	0,00	0,00	0,00

Last på venstre hylle

Permanent last	12,90	12,90	12,90
Variabel last	0,00	0,00	0,00

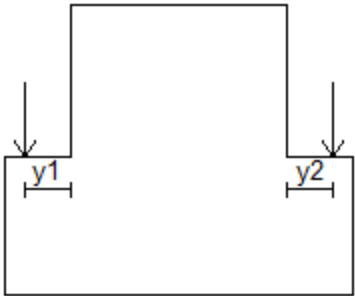
Last på høyre hylle

Permanent last	14,70	14,70	14,70
Variabel last	0,00	0,00	0,00

Trapeslaster

Permanent last (kN/m)		Variabel last (kN/m)		Avstand til venstre ende		Lastplassering
G1	G2	P1	P2	x1(mm)	x2(mm)	
0,00	0,00	12,00	12,00	0	2229	venstre hylle
0,00	0,00	14,00	14,00	0	2229	høyre hylle
0,00	0,00	6,00	6,00	2229	6000	venstre hylle
0,00	0,00	7,00	7,00	2229	6000	høyre hylle
365,20	365,20	0,00	0,00	2229	6000	ok bjelke

2.1 Bjelkehylle



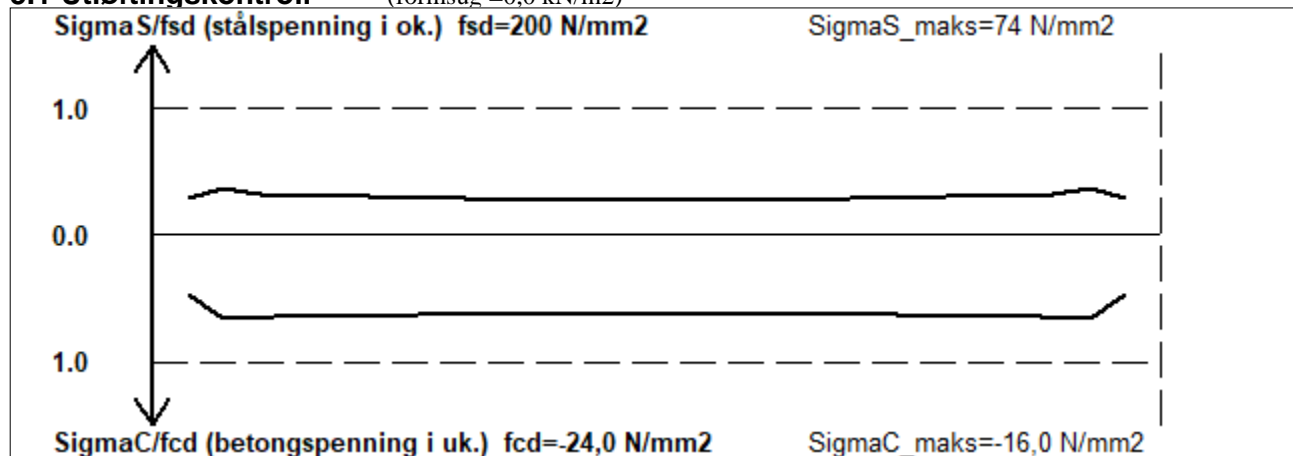
Hylle er ikke fastlåst mot vridning
 Bjelken er ikke beregnet for torsjon
 Ubalansert moment mot høyre (bruddgrense): 0,86 kNm/m
 Det bør forankres mellom dekke og bjelke for momentet

Horisontalkraft på hylle (H/N)	0,200
y1	105 mm
y2	105 mm

Horisontalarmering i bjelkehylle	
Overdekning	30 mm
Armeringsdiameter	10 mm

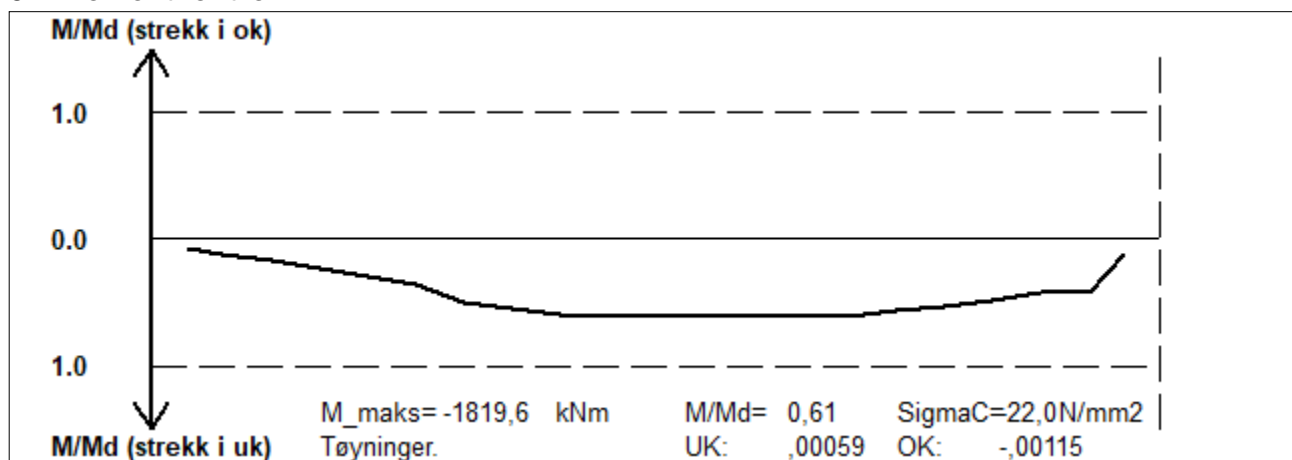
5.1 Utløftingskontroll

(formsug = 0,0 kN/m²)



Tittel DLB L=6000 mellom akse S og E'		Side 5	
Prosjekt KL-tre	Ordre 2	Sign OAA	Dato 08-04-2019

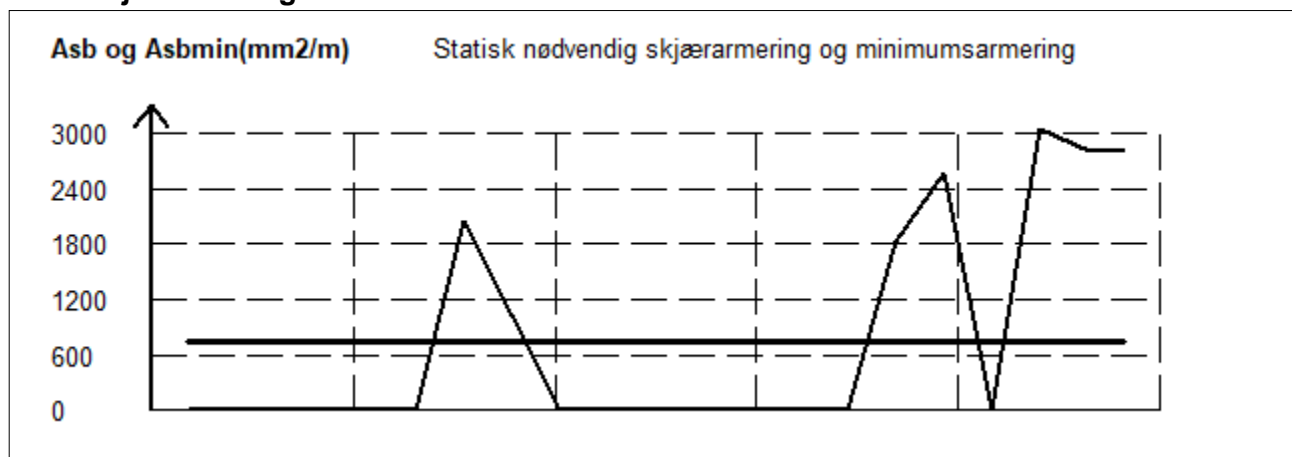
5.2 Momentkontroll



5.3 Risskontroll

Maks rissvidde=,000 mm Tillatt rissvidde=,260 mm

5.4.0 Skjærarmering



Tittel DLB L=6000 mellom akse S og E'			Side 6
Prosjekt KL-tre	Ordre 2	Sign OAA	Dato 08-04-2019

5.4.1 Skjærkraftkontroll

Avst. til v. ende (mm)	Maks skjærkraft (kN)	Redusert skjærkraft (kN)	Vrd,max trykk kap. (kN)	Vrd,c (kN)	Statisk nødvendig skjærarmer. (mm ² /m)	Minimums- armering (mm ² /m)	Maks bøyleavstand (mm)
426	-765,8	-745,0	2668,4	855,9	0	742	350
712	-741,3	-729,3	2668,4	918,9	0	742	350
1000	-721,2	-715,6	2383,7	929,5	0	742	350
1284	-696,7	-695,2	2383,7	929,5	0	742	350
1570	-672,2	-672,2	2383,7	929,5	0	742	350
1856	-647,7	-647,7	2383,7	566,7	2052	742	350
2428	-488,3	-488,3	2383,7	566,7	0	742	350
3000	-222,5	-222,5	2383,7	566,7	0	742	350
3572	170,8	170,8	2383,7	566,7	0	742	350
4144	440,7	440,7	2383,7	566,7	0	742	350
4430	578,8	578,5	2383,7	566,7	1832	742	350
4716	829,9	811,4	2383,7	566,7	2570	742	350
5000	964,8	899,8	2383,7	929,5	0	742	350
5288	1099,8	958,9	2383,7	918,9	3037	742	350
5574	1237,9	993,0	2668,4	855,9	2810	742	350

Skjærarameringen helningsvinkel med bjelkeakse: 90 grader

Trykkdiagonalens helningsvinkel med bjelkeakse: 39 grader

5.6 Spaltestrekkbøyler og forankringsarmering i uk

Spaltestrekkbøyler i v. ende	3698	mm ² /m:	Totalt	2200	mm ²	Fordeles over	595 mm
Tillegg ved bjelkens ende	2822	mm ² /m:	Totalt	451	mm ²	Fordeles over	160 mm
Spaltestrekkbøyler i h. ende	3698	mm ² /m:	Totalt	2200	mm ²	Fordeles over	595 mm
Tillegg ved bjelkens ende	2822	mm ² /m:	Totalt	451	mm ²	Fordeles over	160 mm
Forankringsbøyler i v. ende, underkant	0	mm ² :					
Forankringsbøyler i h. ende, underkant	0	mm ² :					

Asv	
	Ash

5.7.0 Hyllearmering p.g.a. jevnt fordelt last: venstre hylle. (se også punkt 2.1)

Sted	Ngamma kN/m	Asv(oppheng.) mm ² /m	Ash(ok hylle) mm ² /m	Trykkbrudd Ngamma/Nd	Strekkbrudd Vred/Vrdc
Midtfelt	17,4	44	30	0,008	0,021

Asv	
	Ash

5.7.1 Hyllearmering p.g.a. jevnt fordelt last: høyre hylle. (se også punkt 2.1)

Sted	Ngamma kN/m	Asv(oppheng.) mm ² /m	Ash(ok hylle) mm ² /m	Trykkbrudd Ngamma/Nd	Strekkbrudd Vred/Vrdc
Midtfelt	19,8	50	35	0,009	0,024

Tittel DLB L=6000 mellom akse S og E'			Side 7
Prosjekt KL-tre	Ordre 2	Sign OAA	Dato 08-04-2019

5.7.3 Hyllearmering p.g.a. trapeslaster

Last nr	Hylle	Avst.til v. ende(mm)	Ngamma (kN/m)	Oppheng. Asv(mm2/m)	Ok hylle Ash(mm2/m)	Trykkbrudd N/Nd	Strekbr. Vred/Vrde
1	venstre	0 2229	12,6 12,6	31 31	22 22	0,006 0,006	0,015 0,015
2	høyre	0 2229	14,7 14,7	37 37	26 26	0,007 0,007	0,018 0,018
3	venstre	2229 6000	6,3 6,3	16 16	11 11	0,003 0,003	0,008 0,008
4	høyre	2229 6000	7,3 7,3	18 18	13 13	0,003 0,003	0,009 0,009

6.1 Nedbøyning (mm)

(G1=egenvekt av bjelken G2=påført permanent last P=variabel last)			
	V. utkrager	Midtfelt	H. utkrager
Avforming		-3	
G1: ved montasje		-5	
G1+G2: ved montasje		-1	
G1+G2+P.langtidsdel ved montasje		-1	
G1+G2 etter lang tid		0	
G1+G2+P_langtidsdel etter lang tid		1	
G1+G2+P total etter lang tid		1	

7.1 Oppleggskrefter (kN) (alle lastfaktorer = 1 i bruksgrense)

	----- Bruksgrense -----			----- Bruddgrense -----		
	Permanent last	Variabel	All last	Permanent last	Variabel	All last
v. opplegg	544,4	62,9	607,3	734,9	66,1	801,0
h. opplegg	1075,5	44,0	1119,5	1451,9	46,2	1498,1