



Trailer Consultation

TrailerWIN – CraneWIN -FrameWIN

RD

2016

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Innehållsförteckning

BIL + KRAN TRAILERWIN, CRANEWIN OCH FRAMEWIN EXEMPEL:	2
TRAILERWIN, BÖRJA NY BERÄKNING	2
Välja chassie.....	2
Choosing Crane:	4
Välj flak	8
CRANEWIN	13
Princip för stabilitetsberäkning i CraneWIN.....	13
Tolkning av stabilitetsdiagrammet:	14
KONTROLLERA STABILITETEN MED CRANEWIN	15
Stabilitetsdiagram för exemplet	15
Sätta till extra stödben.....	16
Flytta stjälpelinjen vid framaxlen i CraneWIN	18
Sätta till stödben endast i CraneWIN.....	20
Sätta till extra stödben fram i TrailerWIN CraneWIN beräkningen	20
Ändra data för kran och stödben i CraneWIN.....	23
Text sida	24
HJÄLPRAMSBERÄKNING TEORI.....	25
BERÄKNING AV SPÄNNING OCH BÖJMOMENT PÅ U-BALK:	26
Kombinerade balkar : Chassiets ram + Hjälpram.....	27
Flexibel montering: hjälpramen monterad med konsoler eller klammor	27
Styv montering : hjälpramen monterad med skjuv-resistenta plattor.....	30
BERÄKNA ENLIGT ISO STANDARD EN12999.....	31
Välja beräkning enligt standarden EN12999 i FrameWIN	32
Om beräkningmodellen enligt standarderna EN12999/EN13001	32
FORMLER OCH SYMBOLER	33
FRAMEWIN HJÄLPRAMSBERÄKNING I VÅRT EXEMPEL	34
Profil för bilens ram.....	34
Ändringar på profilen.....	35
Välja beräkningssystem	36
Välj profiler för hjälpram.....	37
Förstärkning inuti bilens ramprofil.....	39
Utskrift	39
Sätta till hjälpramen i TrailerWIN beräkningen	43

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

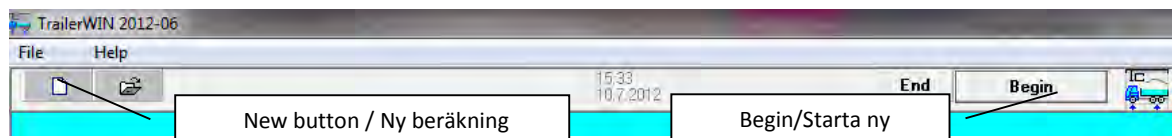
Steg-för-steg

Bil + Kran TrailerWIN, CraneWIN och FrameWIN exempel:

Här är ett exempel steg-för-steg för en TrailerWIN – CraneWIN och FrameWIN beräkning för en bil med kran. Vi kommer också att sätta extra stödben. Denna beräkning är avsedd endast i tränings syfte.

TrailerWIN, Börja ny beräkning

För att börja en ny beräkning, tryck på knappen Ny beräkning eller Starta.

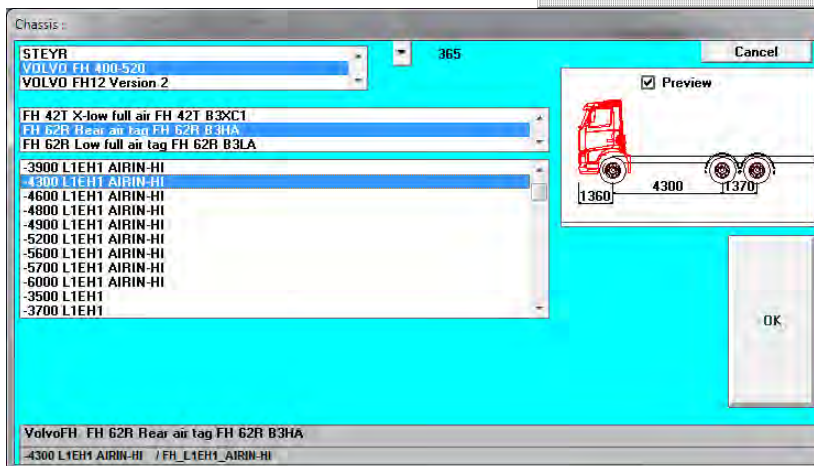


I följande fält kan man ange ytterligare information om kund/project mm.

Klicka på Bil-knappen



Välja chassie



Från chassi-menyn kan man välja fabrikat och modellserie, I nästa lista väljer man modell och i sista listan väljer man hjulbas och hytt etc. Listan varierar lite beroende på bilmärke.

I detta exempel väljer vi:

VOLVO

FH 62R Rear air tag FH 62R B3HA

4300 L1EH1 AIRIN-HI

I Chassidata-fönstret som öppnas kan du kontrollera och ändra ingångsdata på chassiet. Detta kan också ändras när som helst senare under beräkningens gång.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

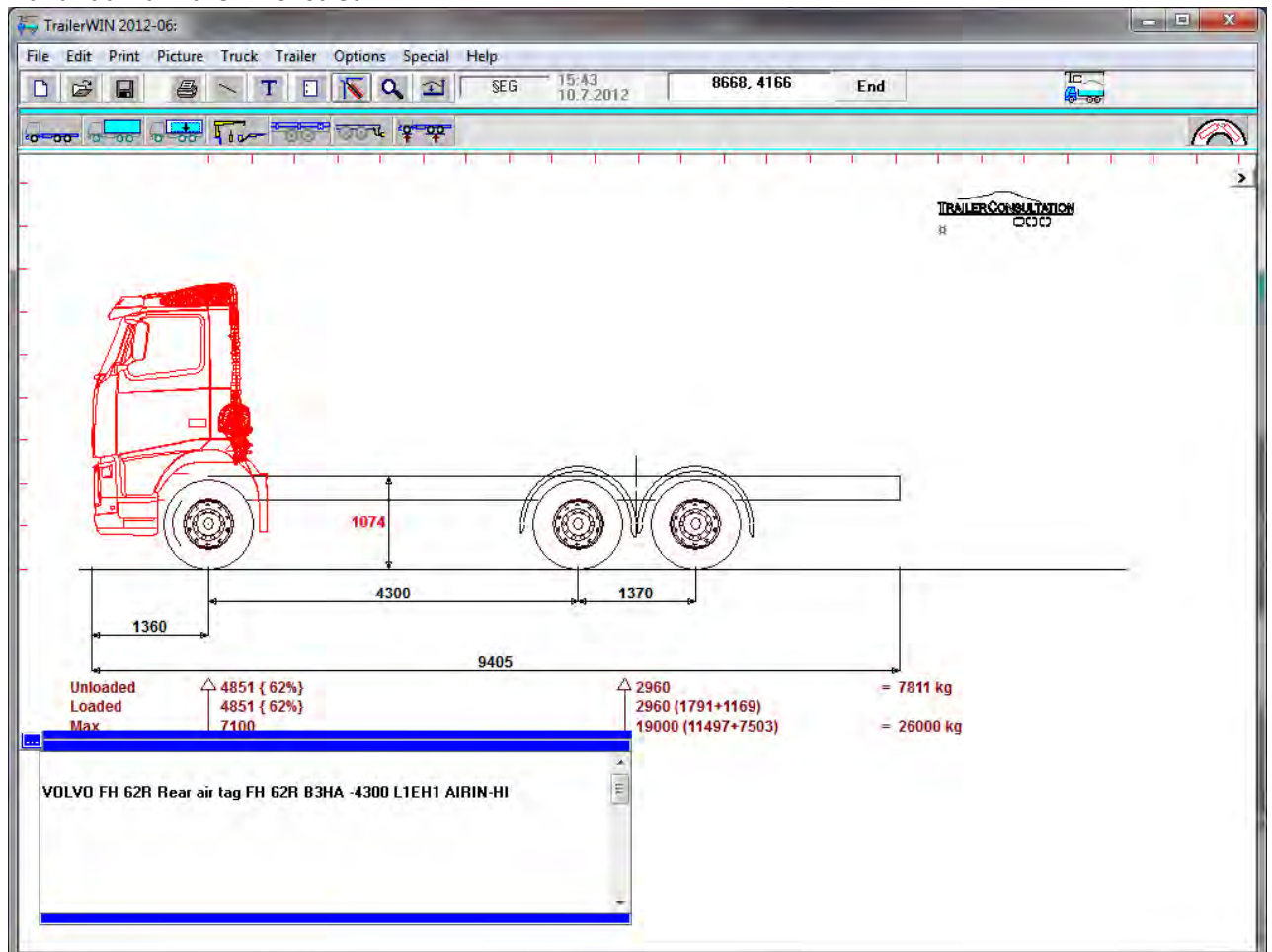
Steg-för-steg

Chassis

truck make	VOLVO		Cancel
Type	FH 62R Rear air tag FH 62R B3HA		
model (wheelbase, cab etc.)	-4300 L1EH1 AIRIN-HI		
G.V.W. front axle kg	7100	OK	
Max G.V.W. front axle kg	7100		
Minimum truck front axle weight kg	0		
G.V.W. rear axle kg	19000		
Max G.V.W. rear axle kg	19000		
G.V.W. total kg	26000		

Då du är klar, klicka **OK**.

Nu får du fram bilen i fönstret.

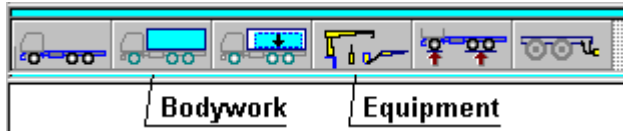


TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Choosing Crane:








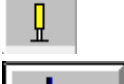

För att sätta till en kran bakom hytten, gör följande:
Klicka på **Tillbehör (Equipment)** knappen.



I följande fönster ser du knappen för kranar bakom hytten, den gula kranen till vänster. Den gröna kranen i högra kanten avser kran bakom flaket.

Knappar för tillbehör:



- | | | | |
|---|--|---|---------------------|
|  | Kran (framför flaket) |  | Kran (bakom flaket) |
|  | Kipp (Front- eller mitt-monterad kipp) | | |
|  | Kipp (Front- eller mitt-monterad kipp) | | |
|  | Lastväxlare | | |
|  | Kylaggregat | | |
|  | Robson | | |
|  | Extra stödben, bak eller fram | | |
|  | Lastrumsvägg | | |

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg



1. Winch framtill
2. Låda mellan hytt och flak
3. Låda inuti lastrummet längst fram (ex.tillbehörsskåp)
4. Verktyglåda under flaket
5. Tank under flaket
6. Lufttank under flaket
7. Lufttank
8. Lufttork
9. Låda inuti lastutrymmet längst bak
10. Låda bakom flaket (ex. slangskåp)



Tillbehör som inte syns kan sättas till som pil för viktberäkningens skull



Diverse tillbehör från ritningar, t.ex avgasrör, tankar, verktyglådor, stötfångare..



Gaffeltruck



Bakgavellyft

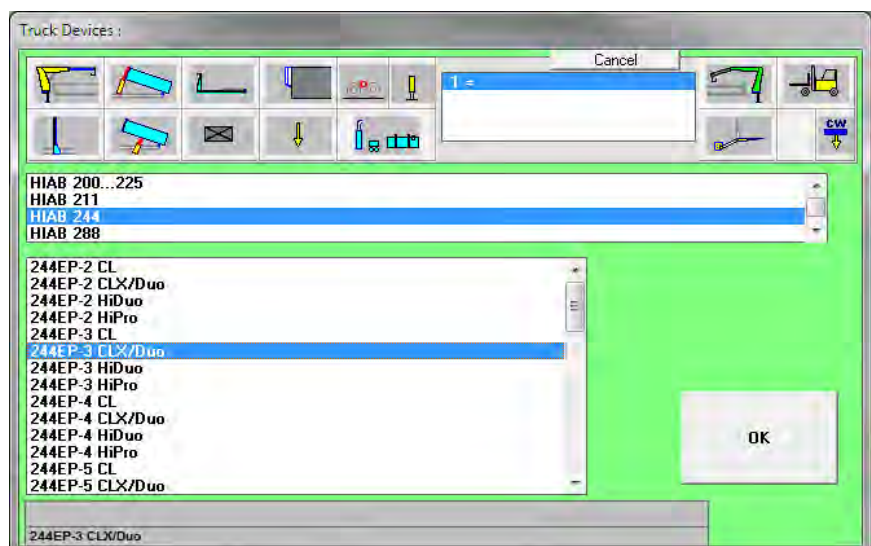


Ballastvikt

Klicka på den gula kranen till vänster.

Välj sen kranmodellserie, i vårt exempel Hiab 244, och sen modell **244EP-3 CLX/Duo**

Klicka **OK**.



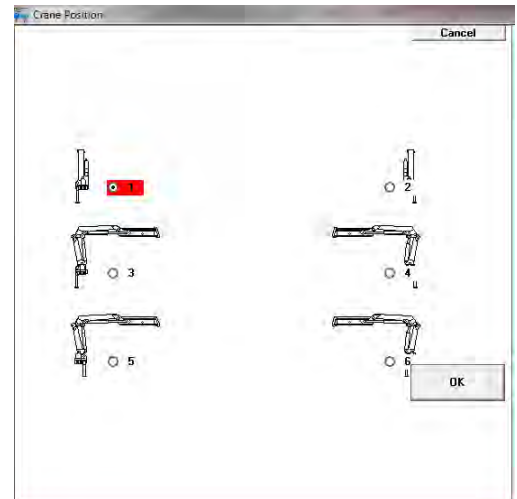
TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Följande fönster som öppnas visar olika möjligheter för transportlägen och stödbensplacering.

Kom ihåg att då man väljer transportläge för kranen beräknas viktfordelningen enligt vald position. Hopvikt eller utsträckt bom ger annorlunda viktfordelning.

Klicka på **Ok**



I följande fönster ser du kraninformationen och du kan kontrollera kranvikter och mått. Du kan här också välja

stödbensalternativ.

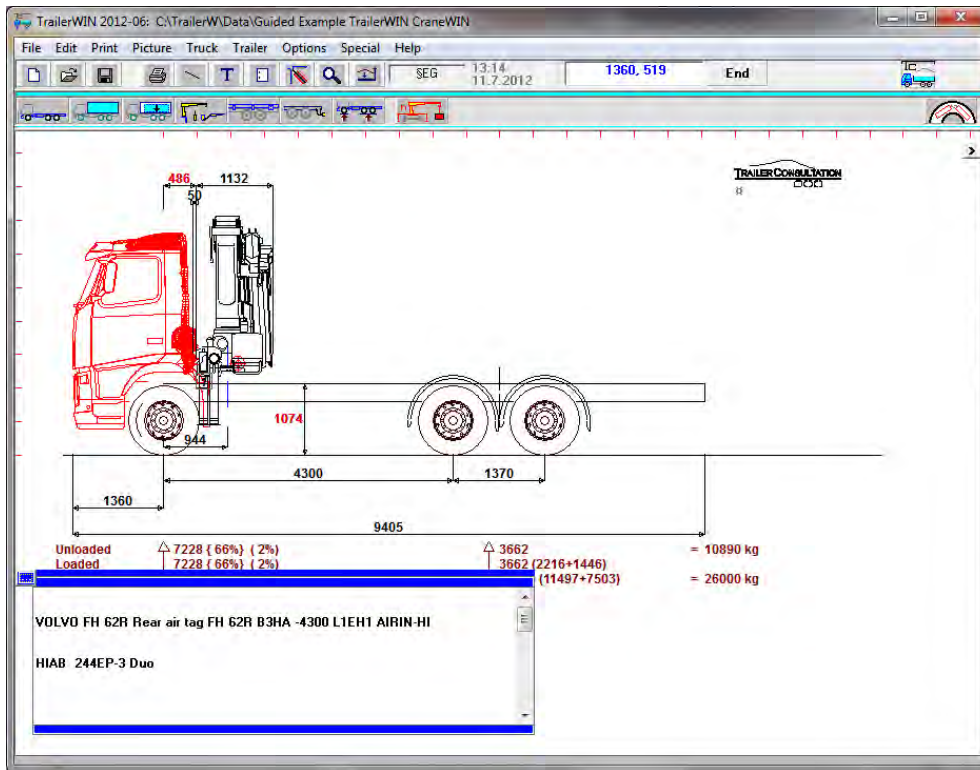
Vill du ändra kranens transportläge kan du gå tillbaka till föregående fönster genom att klicka på kranposition-knappen ovanför Ok-knappen.

Klicka på **Ok**

HIAB 244EP-3 CLX/Duo	
Cranes first spot, measured backwards from front axle	486
length	1132
Crane weight	2590
Mountings part weight	70
Support legs	<ul style="list-style-type: none">-5.8m Hyd Fix-5.8m Hyd Tilt-6.8m Hyd Fix-6.8m Hyd Tilt
Support legs weight	389

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg



Nu har kranen kommit på chassiet. Nu vill vi då flytta kranen lite bakåt eftersom stödbenen kommer för nära framhjulen.

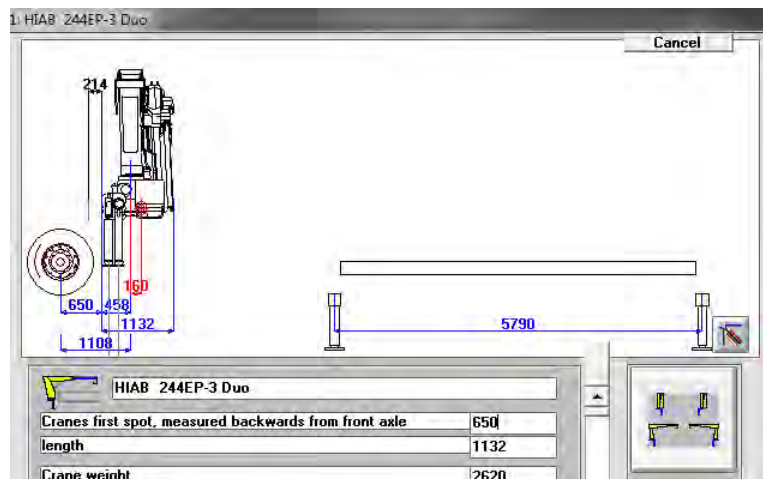
Detta kan vi göra på 3 olika sätt.

1. Genom att Dubbel-klicka på röda måttet 486 (hotspot), och ange nytt värde 650, klicka sen på **OK**.



2. Genom att "dra" kranen med musen. Klicka på den lilla rektangeln under kranen och dra den bakåt.
Kranen flyttas bakåt, men det kan vara svårt att uppnå exakta mått med denna metod.

3. Klicka på tillbehörsknappen och välj kranen från listan, klicka på **Ändra** så kommer du tillbaka till krandatan och kan nu ändra på positionen. Ange nytt värde för Kranens första punkt.. : **650**

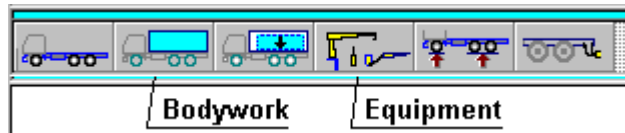


TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

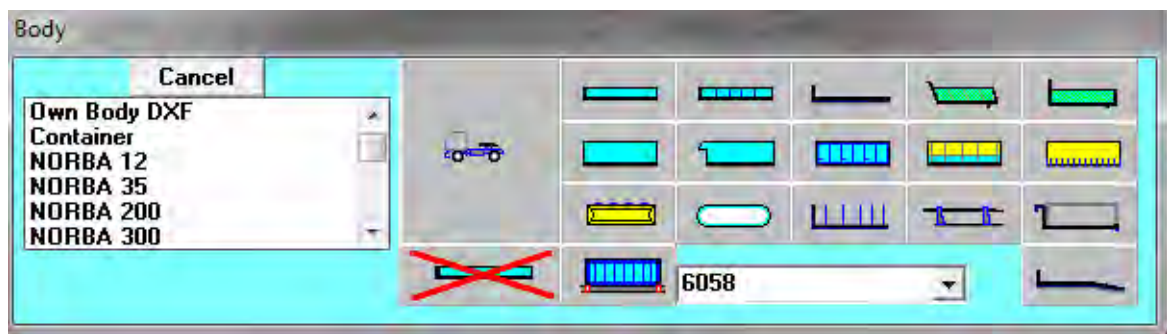
Steg-för-steg

Välj flak


Klicka på knappen för Flak (Bodywork).



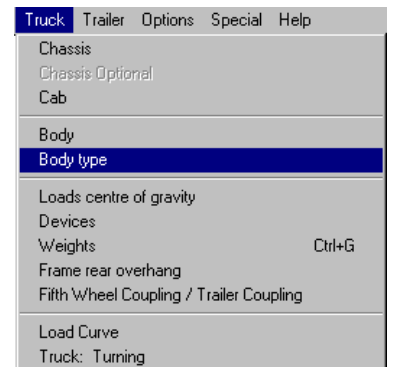
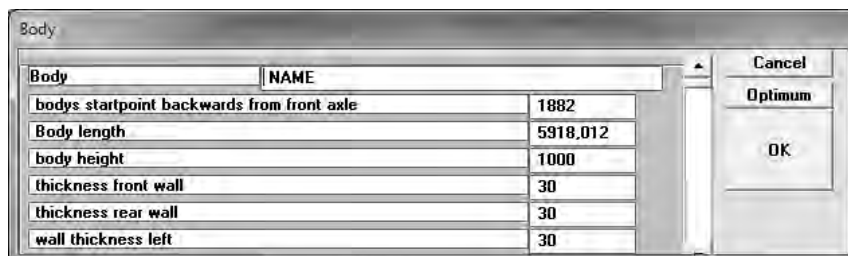
Alternativen för flak och påbyggnader visas. Här väljer man antingen standardutförande på flak eller så kan man också välja bland färdiga påbyggnader från listan. Man kan också hämta flakritningar från egna DXF-ritningar (se TrailerWIN-manualen för mer instruktioner om detta). Här väljer man också dragbord för påhängsvagn.



Om du redan hade valt en påbyggnad öppnas påbyggnadens data istället. Om du senare vill göra nytt val av flaktyp, välj då från menyn **Bil – Påbyggnad / typ**

I vårt exempel väljer vi ett standard öppet flak genom att klicka på knappen  knappen

Ett fönster med information om flaket öppnas.



Programmet beräknar flaklängden för att optimera bakaxelvikterna till max vid jämn utbredd last.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Om du vill ha en speciell längd på flaket kan detta anges här, också övriga mått och vikter kan ändras.

Du kan också ändra längd på flaket genom att dubbelklicka på det röda måttet för flaklängden eller ta tag i den gråa rektangeln längst bak med musen.

Klicka på **Ok**.

Följande fönster som öppnas är baköverhäng och dragkoppling. Här kan ändra på ramens baköverhäng, välja dragkoppling och underkörningsskydd (stötfångare).

Detta fönster visas automatiskt efter att man valt påbyggnad. Observera att du inte kan välja släpvagn ifall bilen saknar dragkoppling eller svängbord.

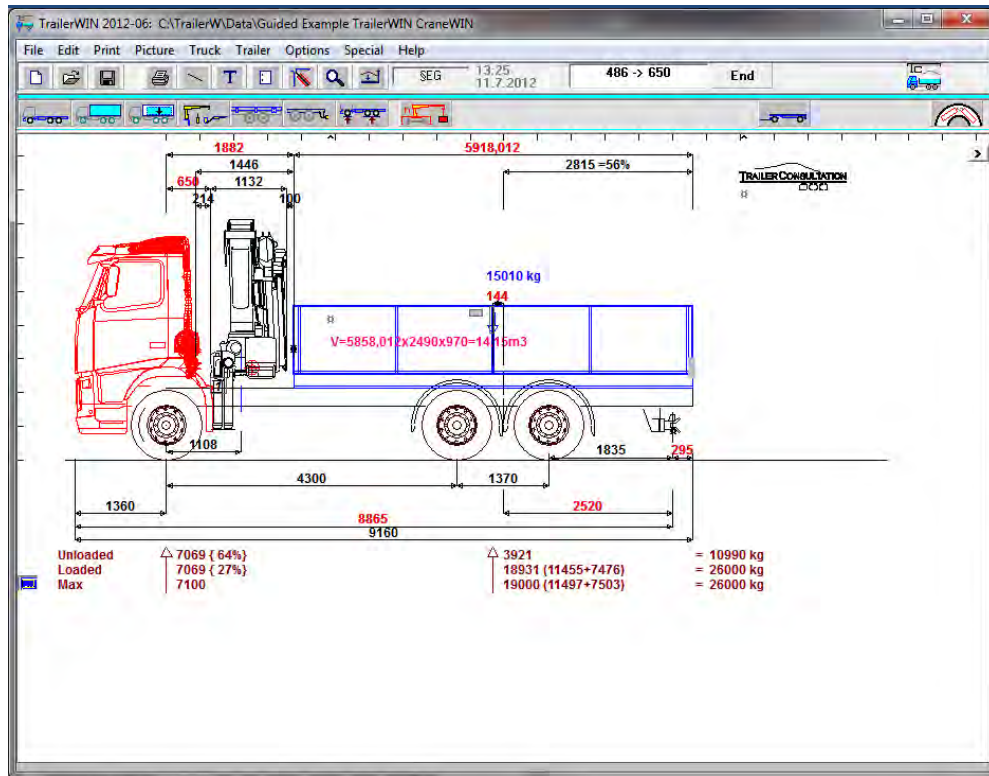
Välj lågt monterad dragkoppling och klicka på **Ok**

Parameter	Value
frame overhang from rear axle	2130,012
Chassis frame original overhang To Body Rear	2375
Towing couplings location : from rear axle	1835
Towing couplings location : backwards from centre of bogie	2520
towing couplings under body measurement	295
Towing coupling Weight	100

The dialog also features a 'Cancel' button at the top right, an 'OK' button below it, and a set of icons for selecting coupling options. The bottom section of the dialog shows a graphical representation of the trailer frame with a red bar indicating the overhang measurement.

TrailerWIN - CraneWIN - FrameWIN

Steg-för-steg



Nu ser du bilens egenvikter och lastförmåga nertill på bilden. Övre raden visar egenvikterna och mellersta raden vikten med last, nedersta raden visar max tillåtna vikter. Värdet "{64%}" betyder att framaxelns andel är 64% av bilens vikt.

För att ändra max tillåtna vikter klicka på chassidata-knappen:



The Chassis dialog box shows the following data:

truck make	VOLVO		
Type	FH 62R Rear air tag FH 62R B3HA		
model (wheelbase, cab etc.)	-4300 L1EH1 AIRIN-HI		
G.V.W. front axle kg	7500		
Max G.V.W. front axle kg	7100		
Minimum truck front axle weight kg	0		
G.V.W. rear axle kg	19000		
Max G.V.W. rear axle kg	19000		
G.V.W. total kg	26000		

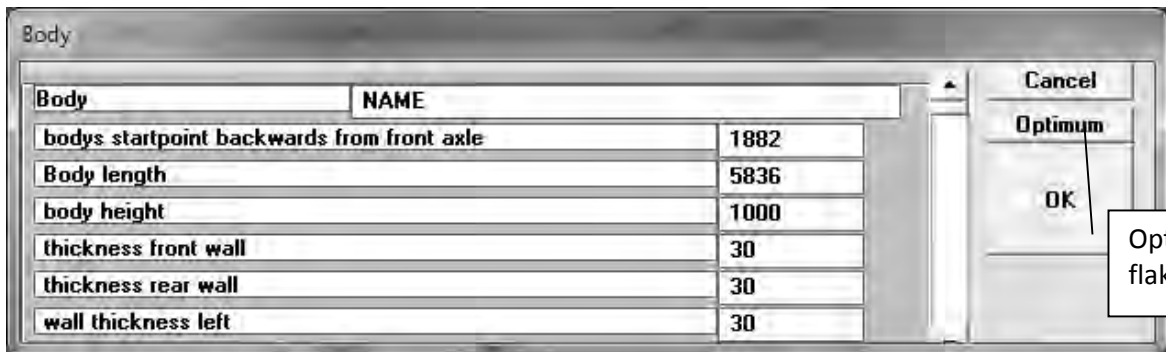
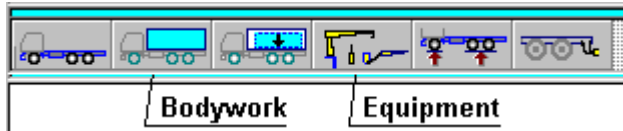
A callout box points to the G.V.W. front axle kg field with the text "ändra till 7500".

Ändra **Tillåtet framaxeltryck** till 7500 kg, observer att vi också måste öka max tillåtna totalvikt manuellt ifall det behövs. I detta fall är 26000 kg is ok. Klicka på **OK**.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

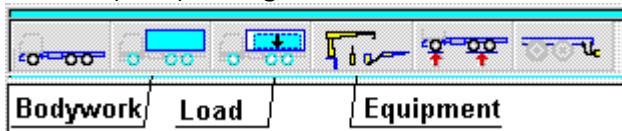
Om nu vill kontrollera vad den optimala flaklängden är för viktfordelningen, klicka på påbyggnad-knappen.



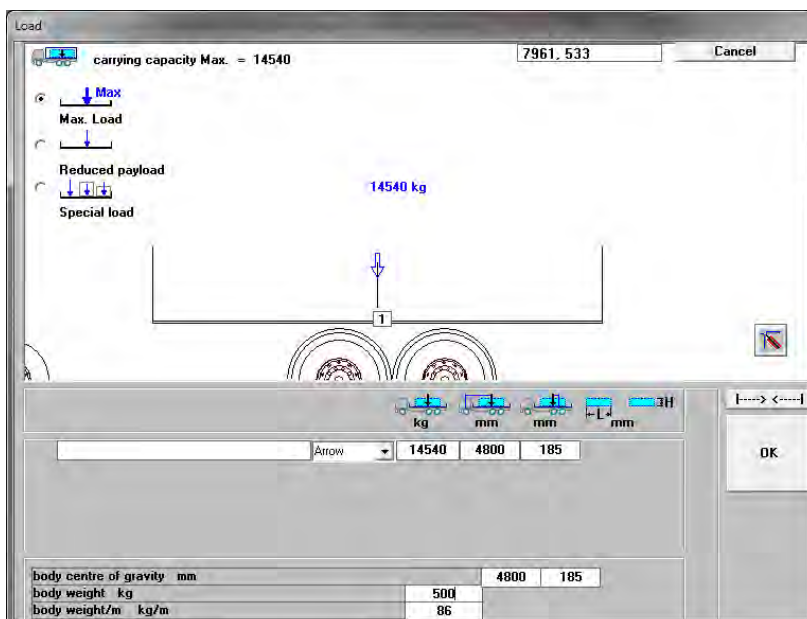
Optimera flaklängd

I påbyggnadsdata-fönstret, klicka på **Optimum** knappen
Nu ändras flakets längd för optimal viktfordelning.

Flakets vikt (egenvikt) kan anges antingen som komplett vikt i påbyggnadsdata-fönstret eller i last-fönstret (Load) som kg/m.



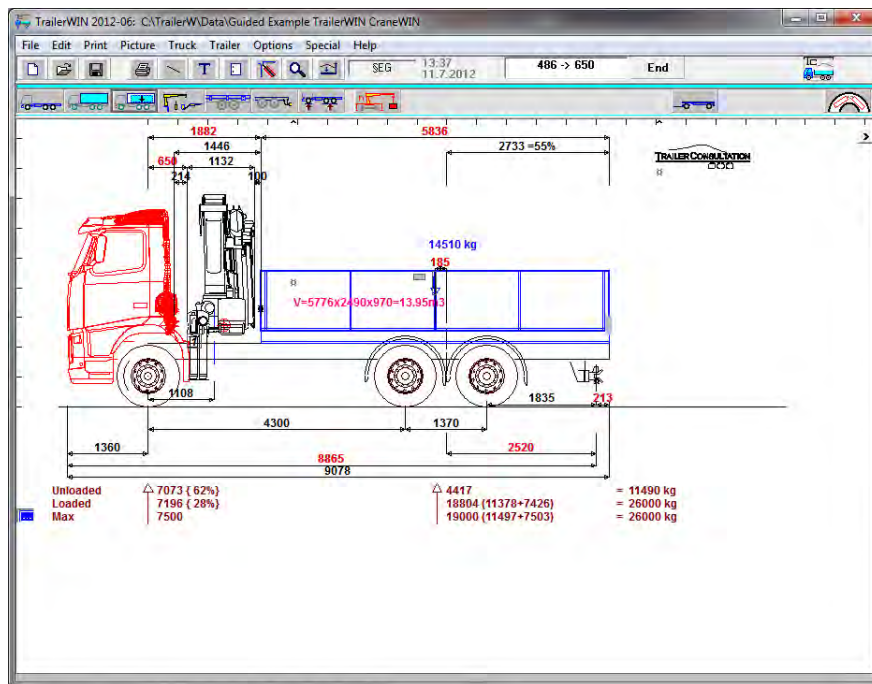
Klicka på knappen för Last (Load)



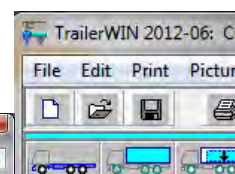
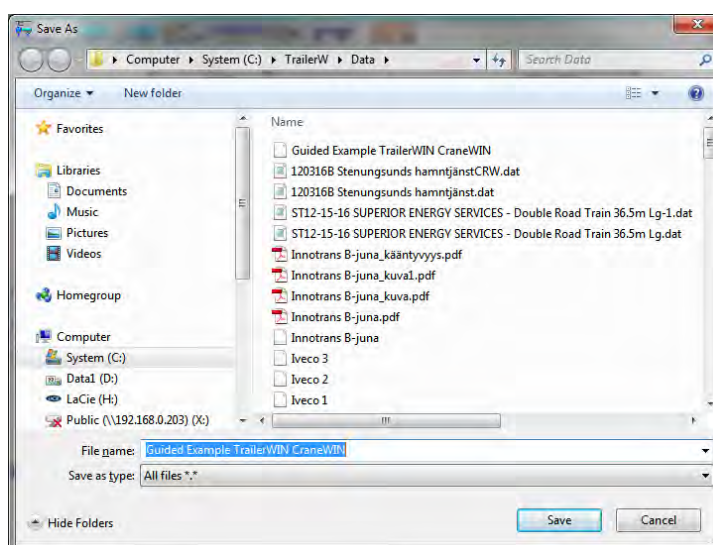
TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Ändra **flakets vikt kg** till 500 kg.
Klicka **OK**.



!! Kom ihåg att spara beräkningen regelbundet:
Klicka på Meny **Fil – Spara som:**



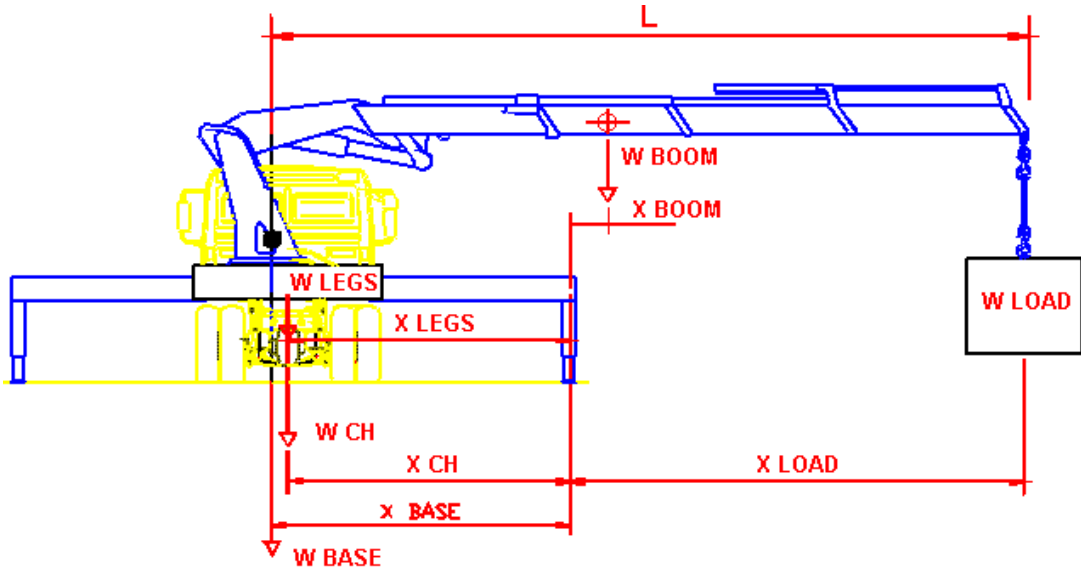
Använd beskrivande filnamn för att underlätta sökande efter beräkning efteråt.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

CraneWIN

Princip för stabilitetsberäkning i CraneWIN



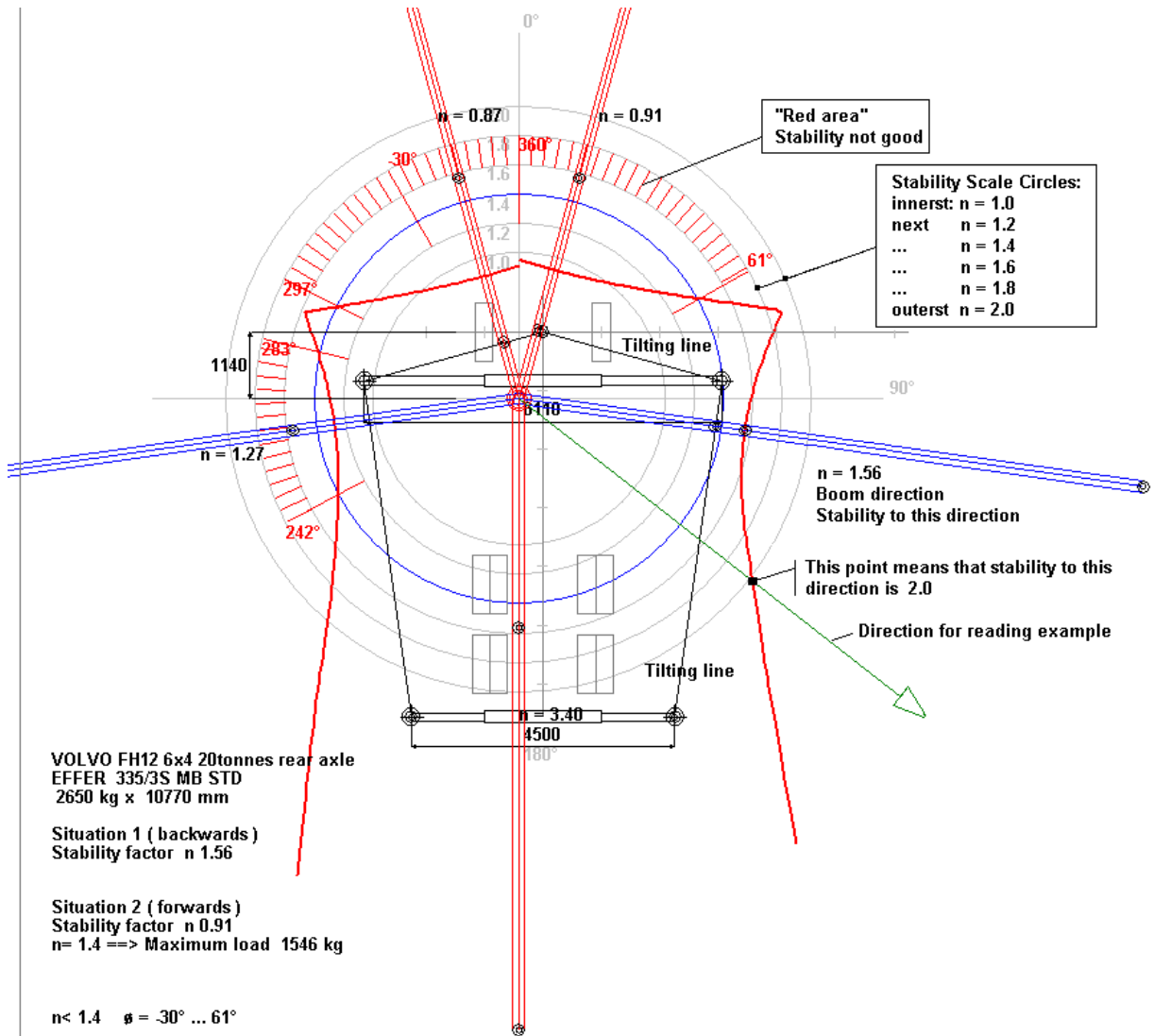
CRANES STABILITY CALCULATION (Measures from tilting line)

Chassis weight Front axle	WchFront	x	xChFront	= xxx
Chassis weight Rear axle	WchRear	x	xChRear	= xxx
Weight of support legs	WLegs	x	xLegs	= xxx
Weight of base	Wbase	x	xBase	= xxx
Stabilizing moment			Sum	= xxxx
Weight of boom	WBoom	x	xBoom	= xxx
Load * Max outreach	Wload	x	xLoad	= xxx
Tilting moment			Sum	= xxxxx
Stability factor n	Stabilizing moment / Tilting moment = n			

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Tolkning av stabilitetsdiagrammet:



Cirkeldiagrammet visar stabiliteten åt alla håll. Bilens front pekar uppåt och cirkelns centrum är i kranens svängcentrum.

Tänk dig att bommen pekar åt det håll du vill kontrollera stabiliteten, där bommen korsar den röda stabilitetslinjen kan du utläsa stabilitetsfaktorn från cirkeldiagrammet.

Ifall bommen korsar stabilitetslinjen (den röda linjen) på cirkeldiagrammets skala vid cirkeln för 2.0 anger detta stabilitetsfaktorn åt detta håll. (se exempel, gröna pilen)

Notera också att du också ser stjälp-linjen i diagrammet, de svarta linjerna mellan stödbenen/framaxeln.

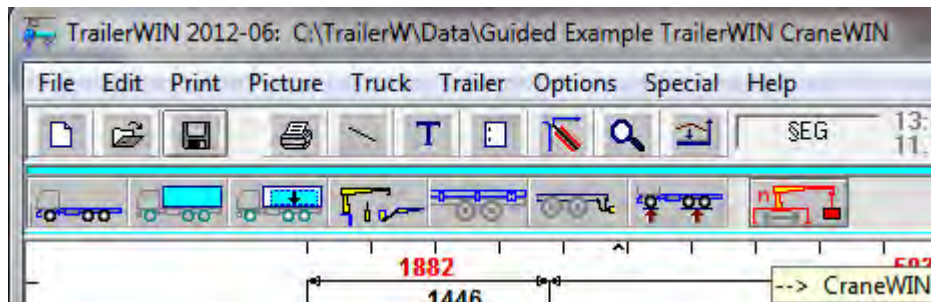
Längre fram kommer vi att göra ändringar på stabilitetslinjen.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

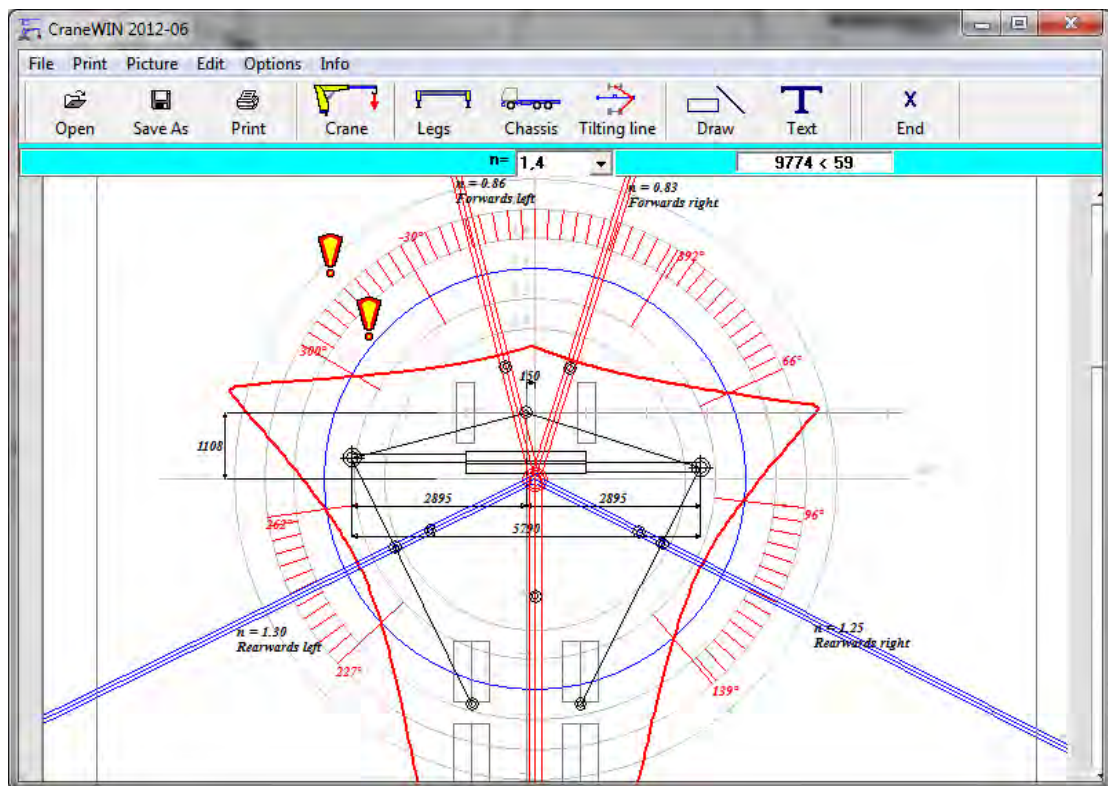
Kontrollera stabiliteten med CraneWIN

Nu kan du kontrollera stabiliteten för vår beräkning med hjälp av CraneWIN.
I TrailerWIN öppnar vi CraneWIN genom att klicka på “ → CraneWIN” knappen eller genom att välja från menyn **Specialfunktioner - CraneWIN**.



CraneWIN startar och all information överförs från TrailerWIN beräkningen till CraneWIN.
Notera att ändringar som görs i CraneWIN inte ändrar TrailerWIN beräkningen:

Stabilitetsdiagram för exemplet



I diagrammet ser vi att stabiliteten är väldigt dålig.

Vi behöver extra stödben bak på bilen.

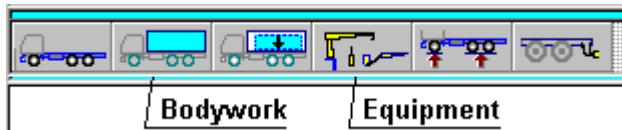
TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

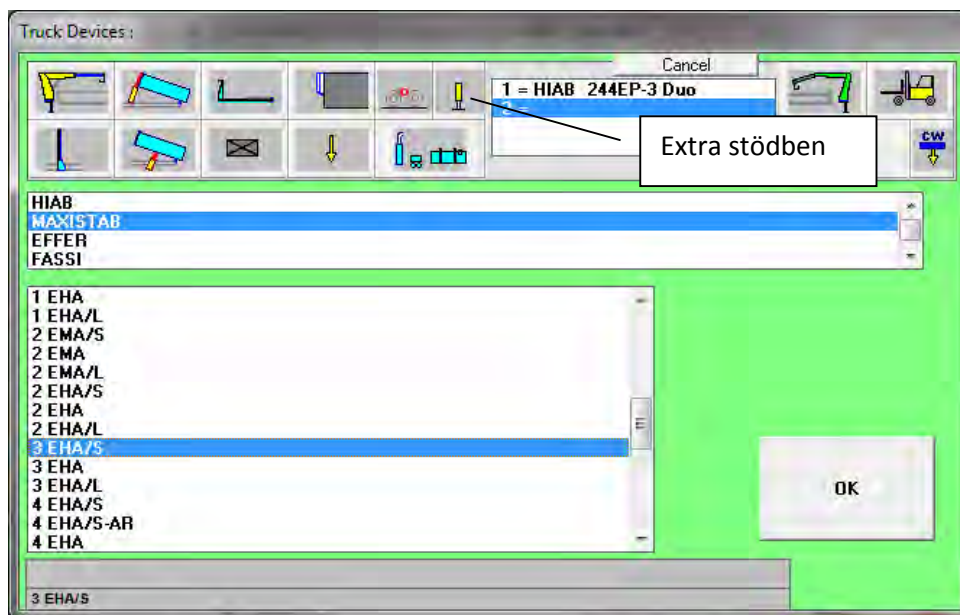
Sätta till extra stödben

Klicka på **Avsluta**-knappen och gå tillbaka till TrailerWIN. Här skall vi nu sätta till extra stödben baktill.

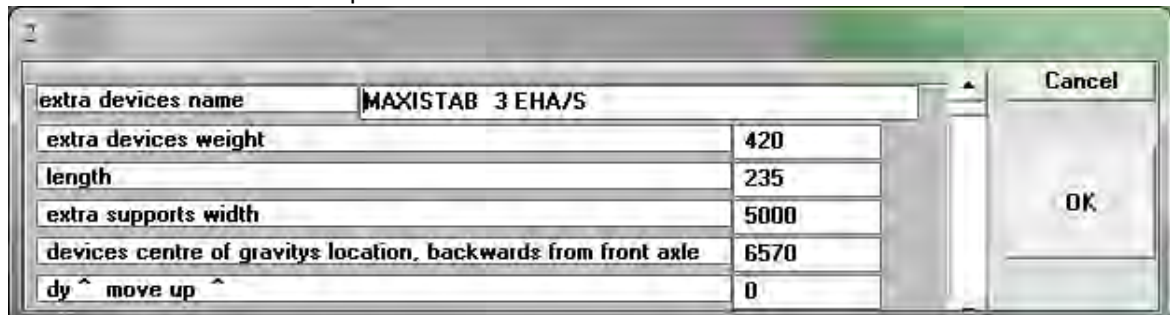
Klicka på **Tilläggsutrustning** knappen (Equipment).



Klicka på Extra stödben-knappen så öppnas en lista på olika stödbenstillverkare. Klicka på **Maxistab** och välj modell **3 EHA/S**.



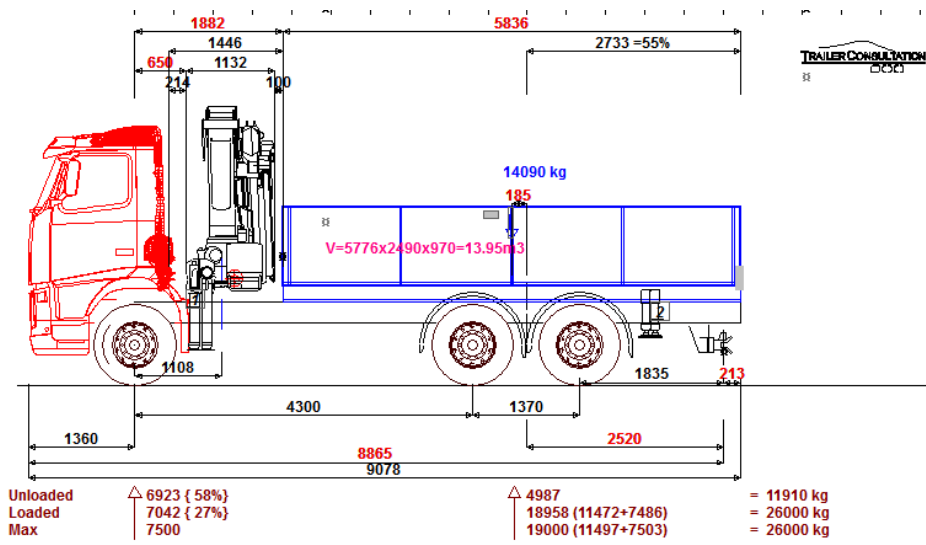
I data-fönstret kan du ändra på data för stödbenen.



Då du är klar, klicka på **Ok**.

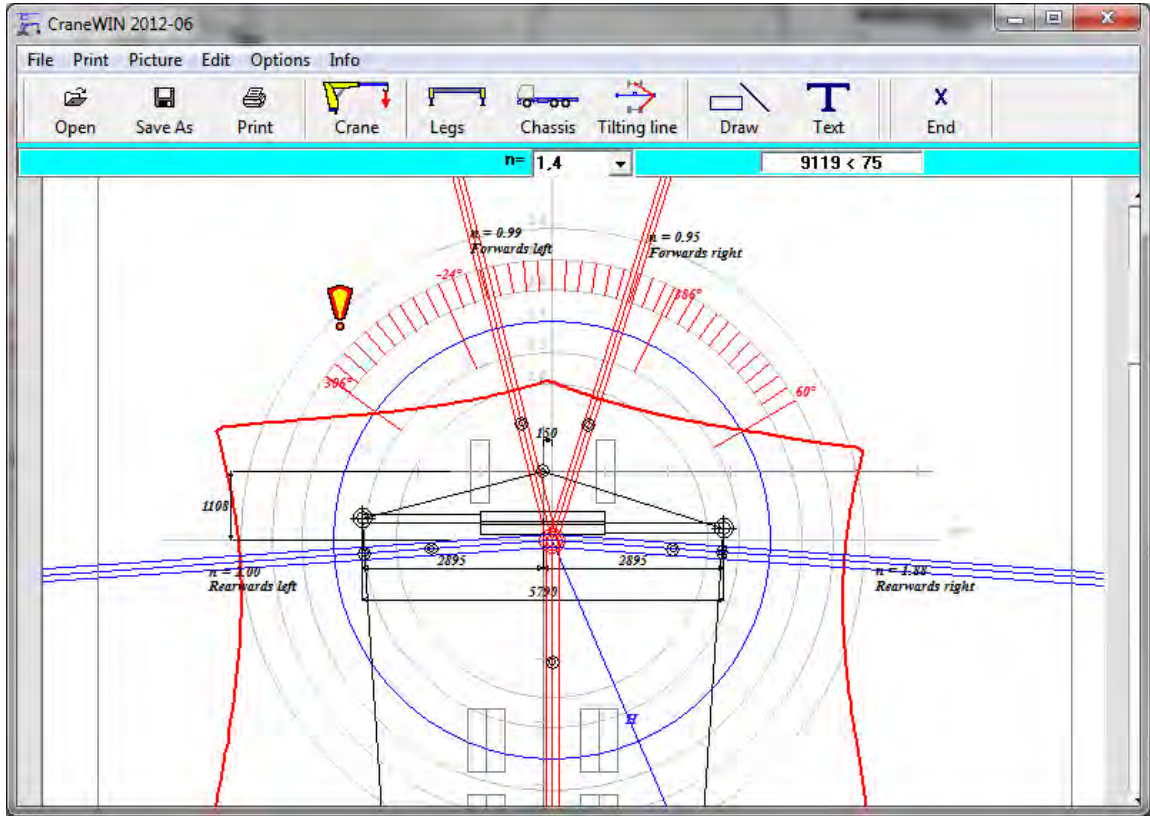
TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg



Nu kan vi kontrollera stabiliteten igen.

Klicka på "CraneWIN" knappen.



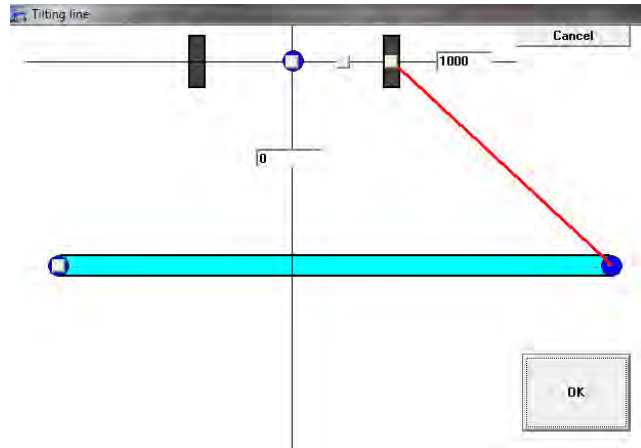
Nu kan vi se att stabiliteten är mycket bättre bakåt

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

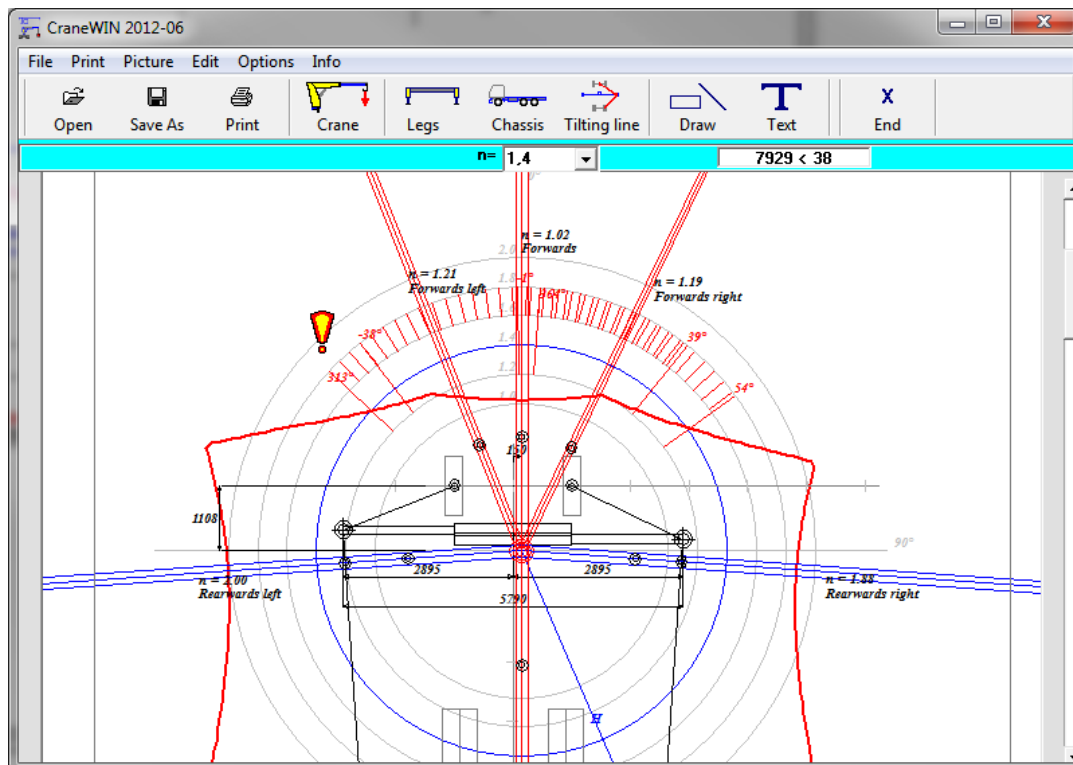
Steg-för-steg

Flytta stälplinjen vid framaxeln i CraneWIN

Som vi kan se i diagrammet så är stälplinjen för framaxeln i mittpunkten av axeln. Om vi vill kontrollera hur stabiliteten påverkas om vi gör en beräkning med stälplinjen ut mot framhjulet, klicka på **Stälplinje** knappen. Här kan vi välja på 3 olika alternativ för stälplinjen vid framaxeln, ingen stabilisering i sidled (utgångsvärde), mitt emellan mittpunkten och framhjulet eller vid framhjulet. Här har vi också möjlighet att ange ett värde i fälten.



Välj det mest stabiliserande alternativet i mitten på framhjulen.

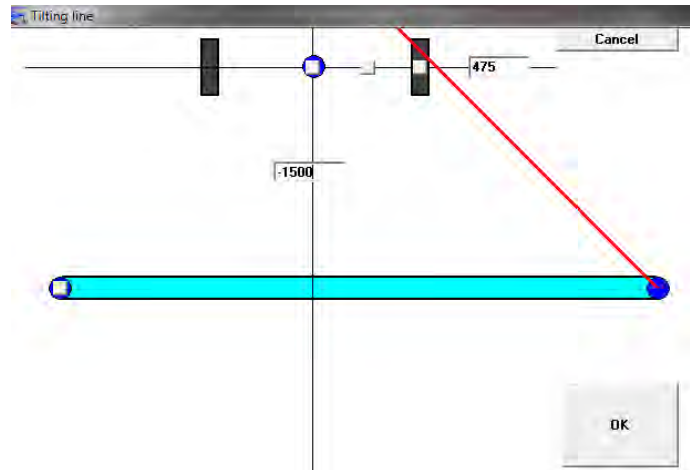


Nu ser vi att stabiliteten framåt förbättrades lite men inte tillräckligt. Vi behöver extra stödben framtill också.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

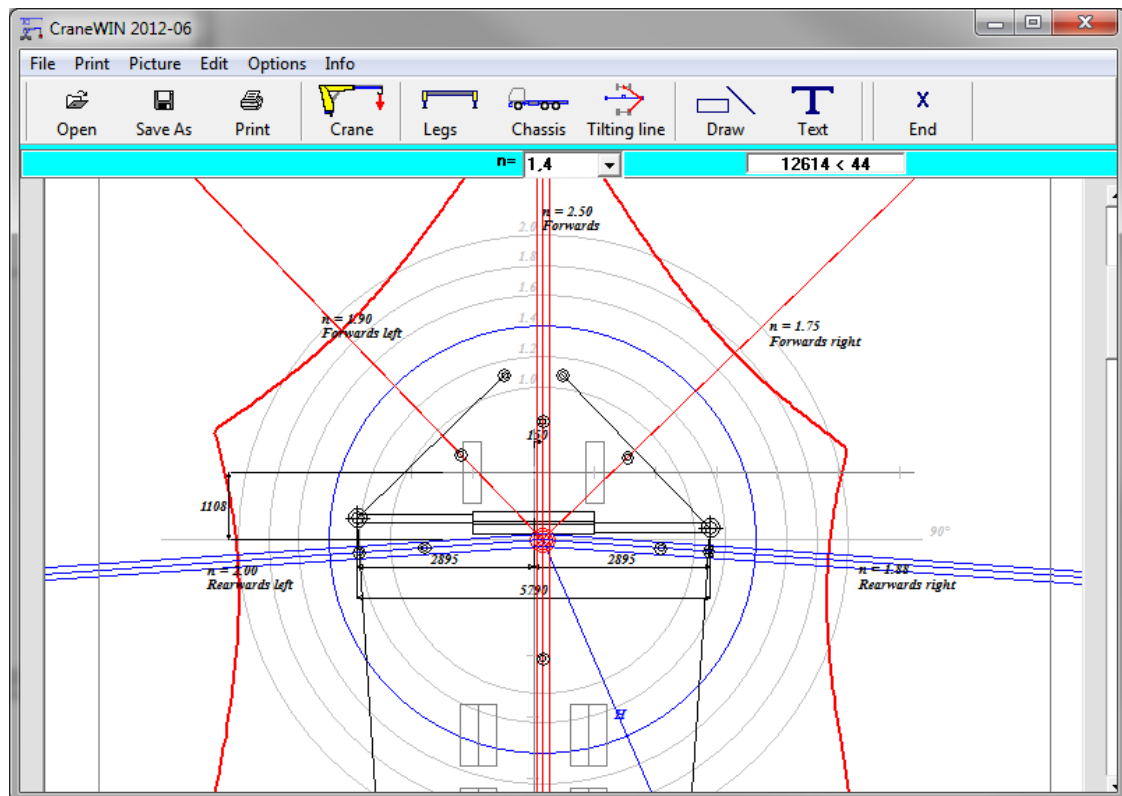
Vi kan kontrollera stabiliteten med stödben framtill i CraneWIN genom att ange mått för stjälpelinjen i den punkt där stöbenet kommer. Problemet är bara att i så fall har vi inte med vikten för de extra stödbenen i TrailerWIN beräkningen. Vi gör ändå ett försök för att snabbt kontrollera resultatet.



Ange värde **475** för bredden på stödbenen ($950/2$) och **-1500** för måttet i längsled.

Observera också att då vi gör på detta sätt har vi inte beaktat den tilläggsvekt som extra stödbenen framtill också ger.

Kom också ihåg att då man här ger måttet för stjälpelinjen så anges det till tyngdpunkten av stödfoten.



Som vi ser från stabilitetsdiagrammet blir stabiliteten väldigt bra.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

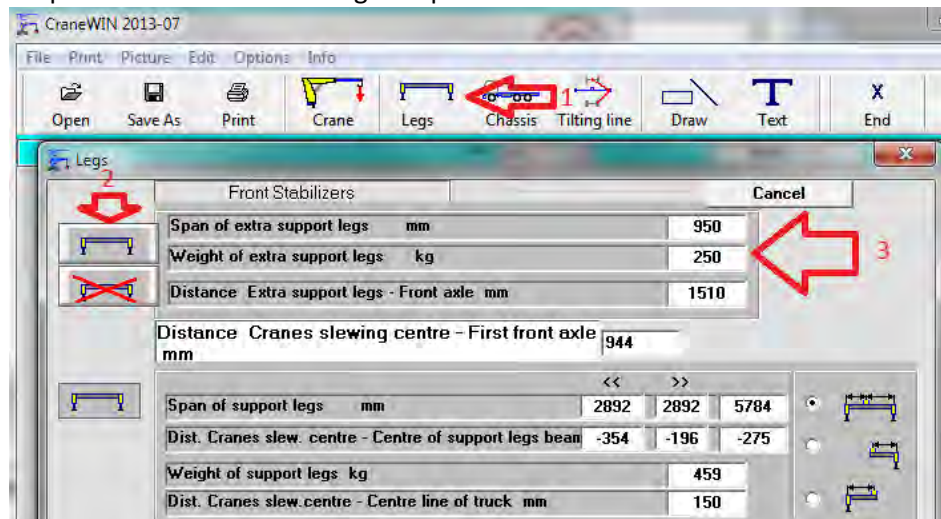
Steg-för-steg

Sätta till stödben endast i CraneWIN

Man kan också direkt i CraneWIN sätta till extra stödben, men då måste man komma ihåg att dessa ändringar inte överförs tillbaka till TrailerWIN. Alltså försvinner de då man avslutar CraneWIN ifall man inte sparar CraneWIN beräkningen separat.

Gör så här:

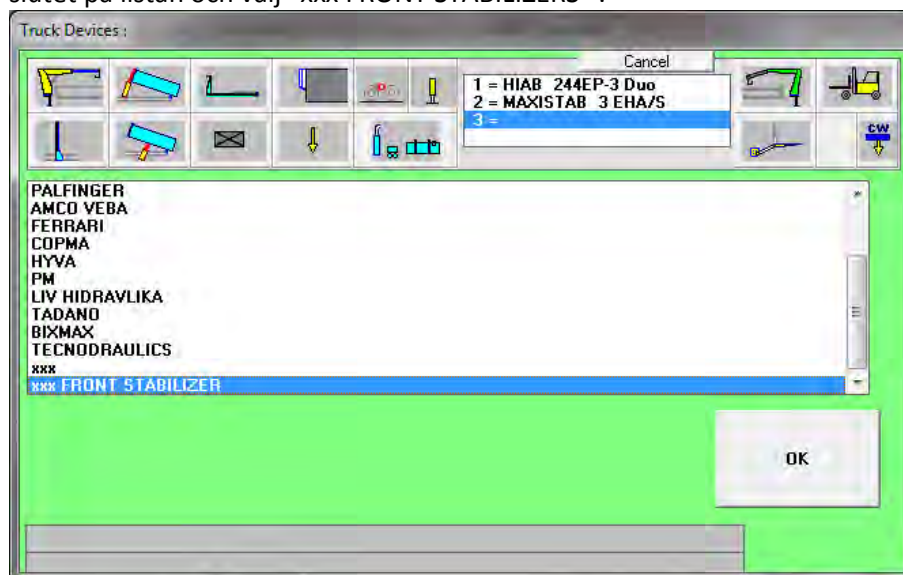
1. Klicka på knappen Stödben
2. Aktivera stödbenen fram
3. Ange mått och vikt
4. Klicka Ok



Sätta till extra stödben fram i TrailerWIN CraneWIN beräkningen

För att göra detta rätt går vi tillbaka till TrailerWIN för att sätta till stödbenen där. På så sätt får vi dem med också i viktberäkningen.

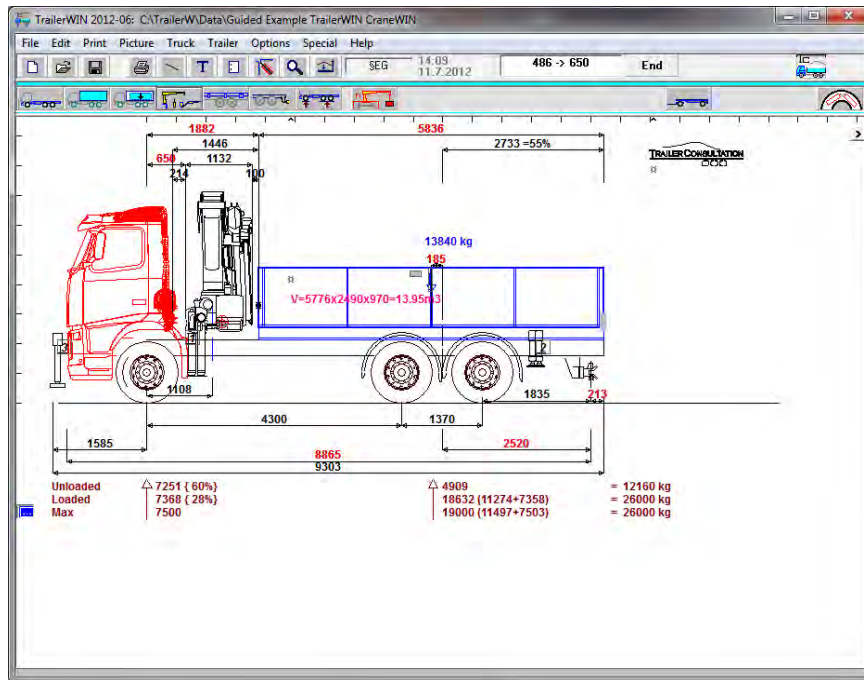
I TrailerWIN väljer man **Tilläggsutrustning** igen och klickar på knappen för **Stödben**. Rulla ner till slutet på listan och välj "xxx FRONT STABILIZERS".



Gör nödvändiga ändringar på data för stödbenen.

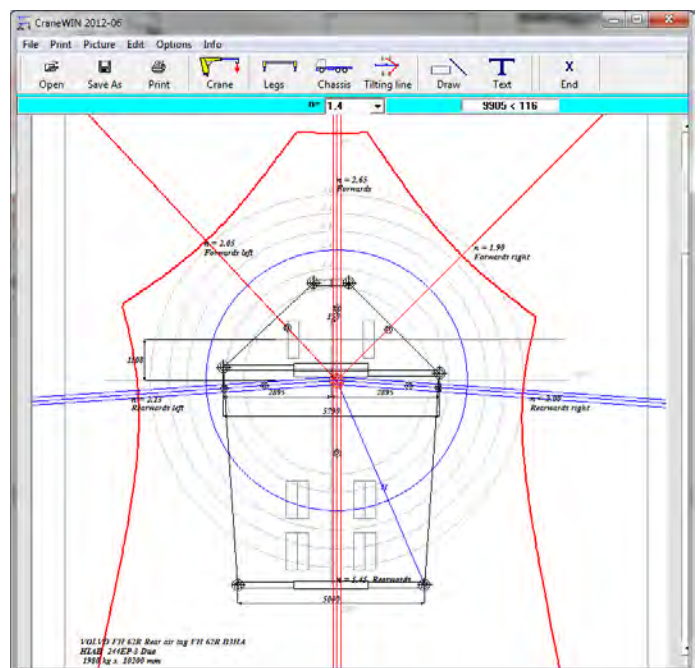
Klicka på **ok**.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN Steg-för-steg



Nu ser vi extra stödbenen i TrailerWIN och de beaktas också i viktberäkningen.

Gå tillbaka till CraneWIN och kontrollera stabiliteten igen.



TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Nu ser vi att stabiliteten för installationen är bra åt alla håll. Nu är också tilläggsvikten för främre stödbenen med i beräkningen. Detta påverkar inte stabiliteten framåt eftersom de ligger mitt i stjälpelinjen men det ger ändå bättre stabilitet åt andra håll.

--	kg x	m =	kgm

Forwards			

Chassis weight Front axle	4576 x	1.510 =	6910
Chassis weight Rear axle	4181 x	6.351 =	26554
Weight of support legs	459 x	2.343 =	1075
Weight of extra support legs	420 x	8.080 =	3394
Front Stabilizers	250 x	0.000 =	0
Crane weight	2620 x	0.678 =	1776

Stabilizing moment		Sum =	39709

Load * Max outreach	1980 x	7.582 =	15012

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

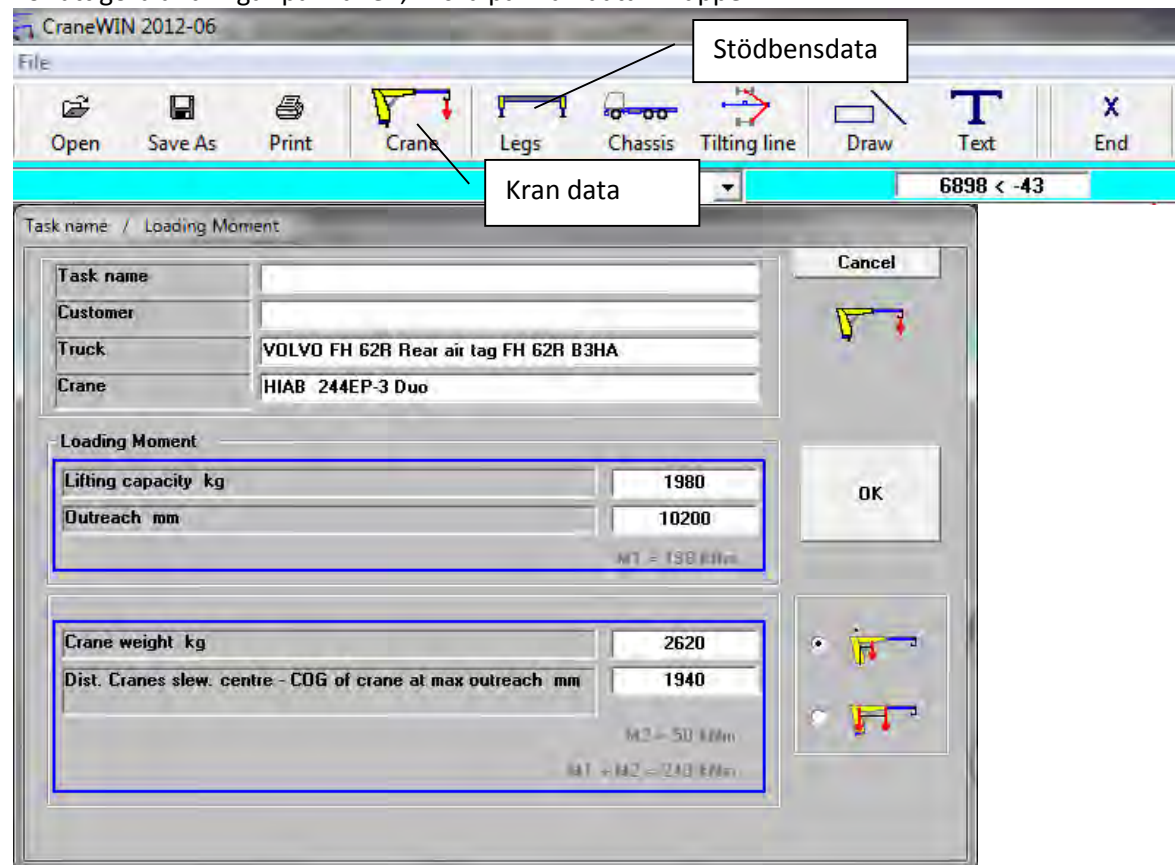
Steg-för-steg

Ändra data för kran och stödben i CraneWIN

Du kan göra ändringar på bil, kran och stödben också direkt i CraneWIN. Du kan t.ex ändra max tillåten last, räckvidd, stödbensbredd, chassivikter mm.

Kom ihåg att om du gör ändringar i CraneWIN överförs dessa inte till TrailerWIN beräkningen. Däremot kan CraneWIN beräkningen också sparas separat direkt från CraneWIN.

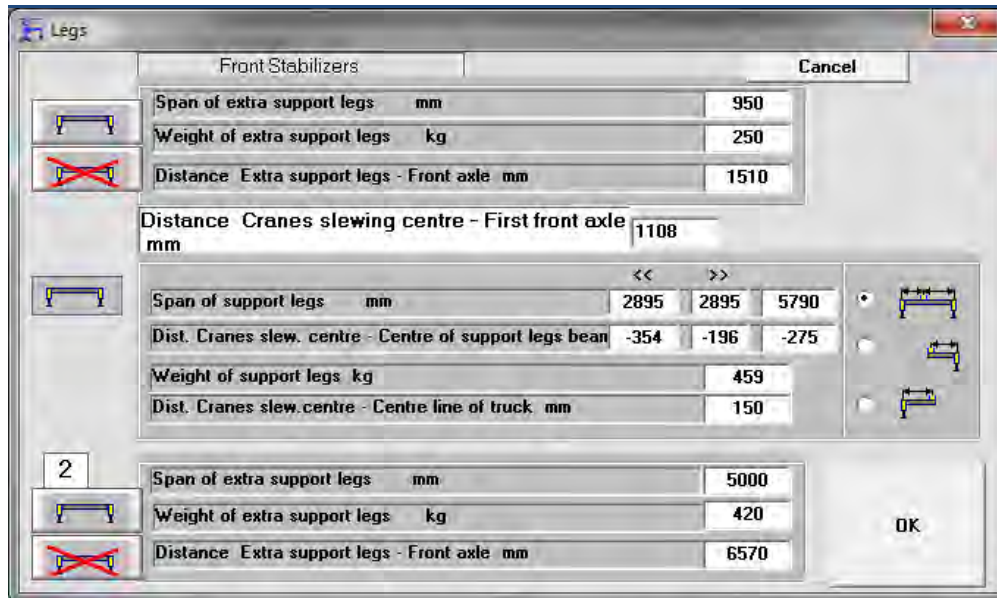
För att göra ändringar på kranen, klicka på Kran data -knappen.



Du får ett fönster som visar data för kranen såsom lyftkapacitet, räckvidd, vikter och tyngdpunktslägen.

För att göra ändringar för stödbenen, klicka på **stöbensdata** -knappen.

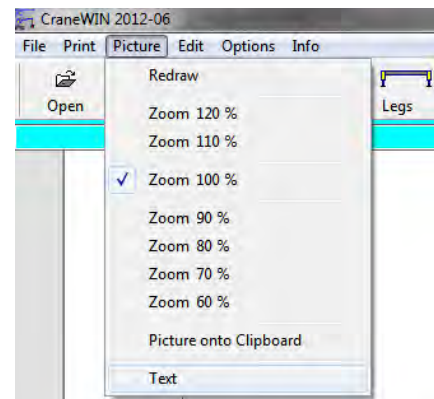
TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN Steg-för-steg



Här kan du göra ändringar på samtliga stödben i samma fönster.

Text sida

Du kan förhandsgranska utskriften och kontrollera beräkningen genom att välja **Bild – Text** från Menyn. Detta är samma information som skrivs ut.



TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Distance Cranes slewing centre - First front axle	mm	1108	
Crane weight	kg	2620	
Dist. Cranes slew. centre - COG of crane at max outreach			
	mm	1940	
Outreach	mm	10200	
Lifting capacity	kg	1980	
Chassis weight Front axle	kg	4576	
Chassis weight Rear axle	kg	4181	
Dist. Cranes slew. centre - Centre line of truck	mm	150	
Dist. Cranes slew. centre - Centre of support legs beam	mm	< = -354	
			> = -196
Span of support legs	mm	5790	
Weight of support legs	kg	459	
Distance Extra support legs - Front axle	mm	6570	
Span of extra support legs	mm	5000	
Weight of extra support legs	kg	420	
Front Stabilizers :			
Distance Extra support legs - Front axle	mm	-1510	
Span of extra support legs	mm	950	
Weight of extra support legs	kg	250	
Distance Front axle - Rear axle support point	mm	4841	
Track front axle	mm	2000	
Track Rear axle	mm	1800	

CRANES STABILITY CALCULATION (Measures from tilting line)

Rearwards right

	kg x	m =	kgm

Chassis weight Front axle	4576 x	2.951 =	13506
Chassis weight Rear axle	4181 x	2.614 =	10931
Weight of support legs	459 x	2.893 =	1328
Weight of extra support legs	420 x	2.494 =	1047
Front Stabilizers	250 x	3.057 =	764
Crane weight	2620 x	0.785 =	2056

Stabilizing moment Sum = 29632

Load * Max outreach 1980 x 7.475 = 14801

Tilting moment Sum = 14801

Stability factor n 29632 / 14801 = 2.00

Maximum load 1980 kg

Forwards right

	kg x	m =	kgm

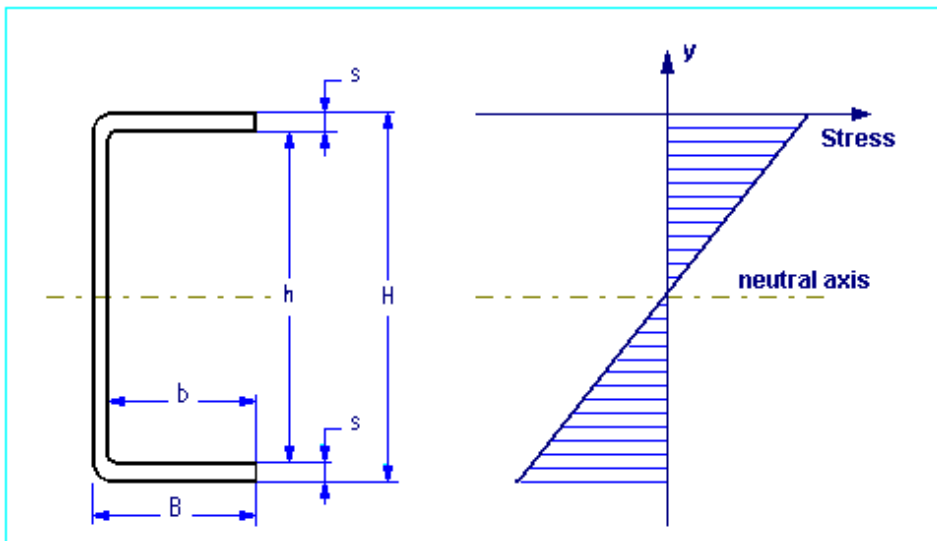
Chassis weight Front axle	4576 x	1.403 =	6422
Chassis weight Rear axle	4181 x	4.825 =	20173
Weight of support legs	459 x	1.992 =	914
Weight of extra support legs	420 x	6.047 =	2540
Front Stabilizers	250 x	0.336 =	84
Crane weight	2620 x	0.140 =	368

Hjälpramsberäkning Teori

Beräkning av spänning och böjmoment på U-Balk:

Böjmomentet M på tvärsnittet av en profil åstadkommer en spänning σ i materialets längsgående fibrer på ett avstånd y från tvärsnittets neutralpunkt :

$$\sigma = \frac{M y}{I} = \frac{M}{W}$$



Areatröghetsmomentet I_x och Böjmotståndet W_x för en symmetrisk U-balk kan beräknas enligt följande:

$$I_x = \frac{B H^3}{12} - \frac{b h^3}{12}$$

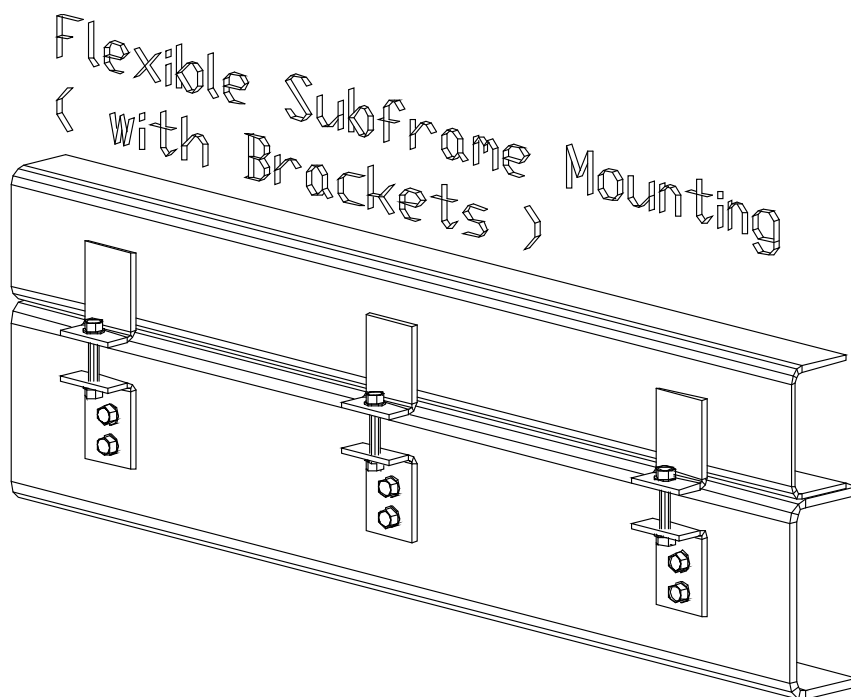
$$W_x = \frac{I_x}{H/2} = \frac{I_x \cdot 2}{H}$$

Kombinerade balkar : Chassiets ram + Hjulram

Hjulrammen kan monteras med olika typer av fastättningssystem:

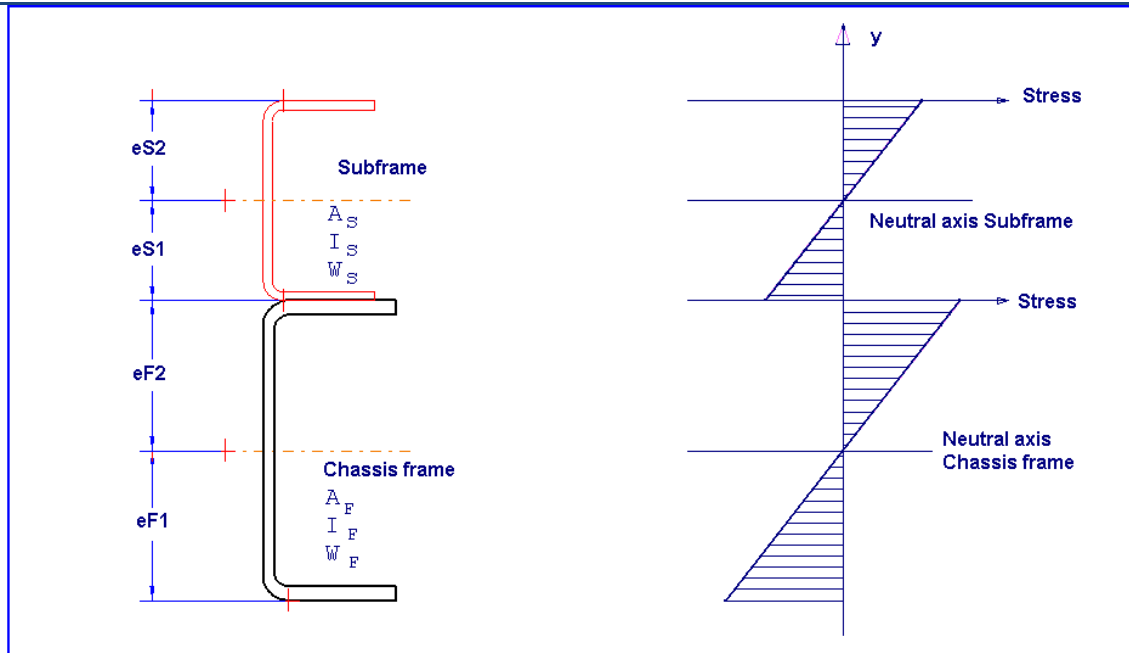
- Flexibel montering : hjulrammen monteras med konsoler eller klammor
- Styv montering : hjulrammen monteras med plattor som förhindrar att ramdelarna förskjuts i längsled (skjuvresistent montering)

Flexibel montering: hjulrammen monterad med konsoler eller klammor



TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg



Med en flexibel montering kan I_x och W_x på en balkkonstruktion beräknas enligt följande:

$$I_C = I_F + I_S$$

$$W_C = \frac{I_F + I_S}{e_C}$$

$$e_C = \max e_{F1}, e_{F2}, e_{S1}, e_{S2}$$

Maximala spänningar σ med böjmomentet M på en kombinerad balkkonstruktion med flexibel montering kan beräknas på följande sätt:

$$\sigma_{F1} = \frac{M e_{F1}}{I_c} \quad \text{on chassis frame lower fibers}$$

$$\sigma_{F2} = \frac{M e_{F2}}{I_c} \quad \text{on chassis frame upper fibers}$$

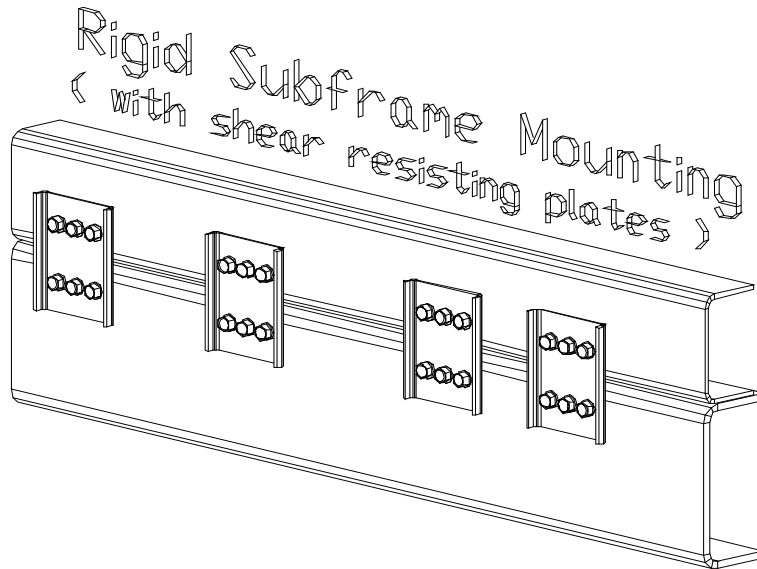
$$\sigma_{S1} = \frac{M e_{S1}}{I_c} \quad \text{on subframe lower fibers}$$

$$\sigma_{S2} = \frac{M e_{S2}}{I_c} \quad \text{on subframe upper fibers}$$

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

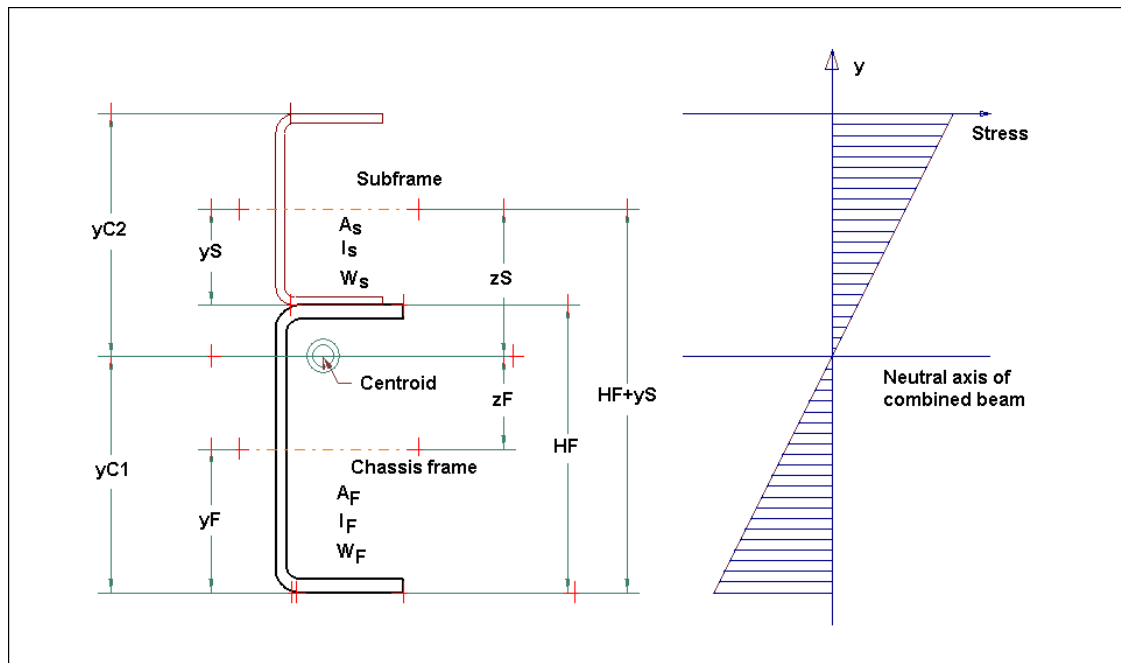
Steg-för-steg

Styv montering : hjälpramen monterad med skjuv-resistenta plattor



Med en stel montering blir beräkningen av I_x och W_x mer komplicerad.

Först måste vi beräkna neutralpunkten y_C där spänningen är noll för den kombinerade balken. Med hjälp av måttet y_C beräknar vi z_F och z_S och därefter areatröghetsmomentet på den kombinerade balkkonstruktionen I_C och böjmotståndet för balkarnas tvärsnittsarea W_C .



TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN Steg-för-steg

$$y_C = \frac{A_F y_F + A_S (H_F + y_S)}{A_F + A_S}$$

$$z_F = y_C - y_F$$

$$z_S = H_F + y_S - y_C$$

$$I_C = (I_F + A_F z_F^2) + (I_S + A_S z_S^2)$$

$$W_C = \frac{I_C}{e_C} \quad e_C = \max(y_{C1}, y_{C2})$$

Maximala spänningen σ då böjmomentet är M för en kombinerad balkkonstruktion med stel monteringen är :

$$\sigma_F = \frac{M y_{C1}}{I_C} \quad \text{on frame lower fibers}$$

$$\sigma_S = \frac{M y_{C2}}{I_C} \quad \text{on subframe upper fibers}$$

I båda fallen :

Beräkna spänningsfördelningen:

Young's modul E för chassiets ram material = Young's modul E för hjälpramens material.

För alla stålqualiteter $E \approx 210\,000 \text{ N/mm}^2$

Säkerhetsfaktorn kan beräknas enligt följande:

$$n = \frac{R_e}{\sigma} \quad R_e = \text{Yield point} \quad ; \quad \text{for material Fe52, } R_e = 350 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma = \text{calculated stress}$

Böjmomentet M

I *FrameWIN* är böjmomentet kranens moment (lyftkraft x räckvidd + egenviktens moment) multiplicerad med dynamisk koefficient ν (utgångsvärde $\nu = 1.3$).

Beräkna enligt ISO Standard EN12999

Hjälpramens säkerhetsfaktor kan nu också beräknas enligt nya standarder EN12999/EN13001. Skillnaden från det äldre beräkningssättet i *FrameWIN* är att man har olika faktorer för kranens egenmassa och lastens massa. Därtill beaktar man olika styrsystem för kranen eftersom belastningarna vid plötsliga start/stopp blir lägre för kranar med automatisk styrning av lyfthastigheten och högre för kranar med On/Off-ventiler för reglering av lyft. *FrameWIN* ger dig möjlighet att välja vilket beräkningssätt du vill använda, det "traditionella" beräkningssättet eller EN12999/EN13001.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Välja beräkning enligt standarden EN12999 i FrameWIN

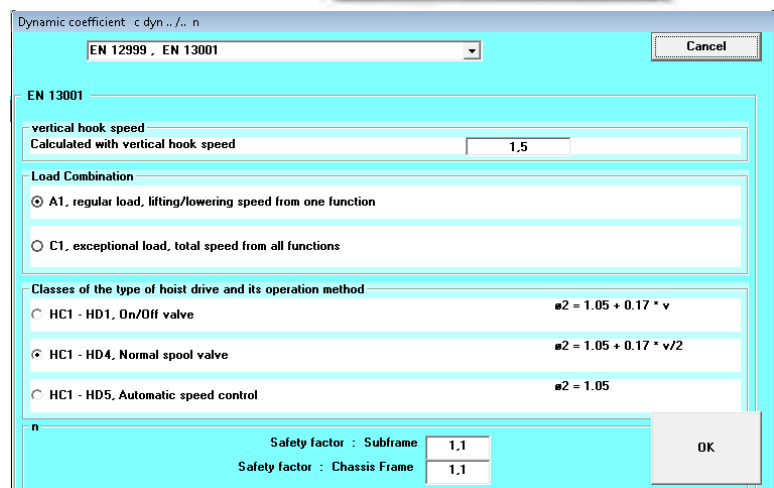
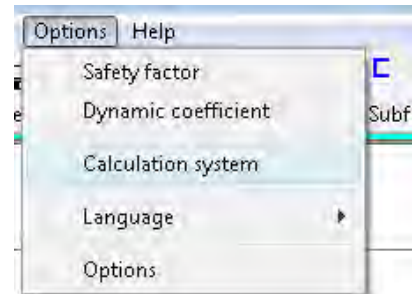
I FrameWIN kan man nu välja vilken beräkningmetod som skall användas för dynamiska krafter. Genom att välja **Alternativ – Beräkningssystem** eller genom att trycka på knappen “Dynamisk faktor” .

Då man väljer beräkning enligt EN12999, EN13001 ändras fönstret och du har då olika alternativ att välja på.

- Vertikal lyfthastighet
- Lastkombination A1/C1
- Styrsystemets HD klass HD1/HD4/HD5.
- Säkerhets faktorer för chassiets ram och hjälpram. Rekommendation enligt standarden är: $\gamma_m = 1.1$

Beräkningsmetoden är endast för mobile kranar, Styrsystemets klass 1 (HC1).

Du ser också dessa inställningar och beräkningarna i utskriften.



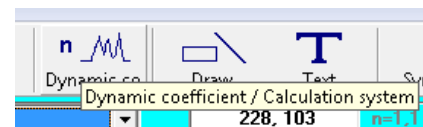
Om beräkningmodellen enligt standarderna EN12999/EN13001

Här en förenklad beskrivning av beräkning av hjälpram enligt nya standarden. För mer ingående beskrivning hänvisas till ovannämnda standarder.

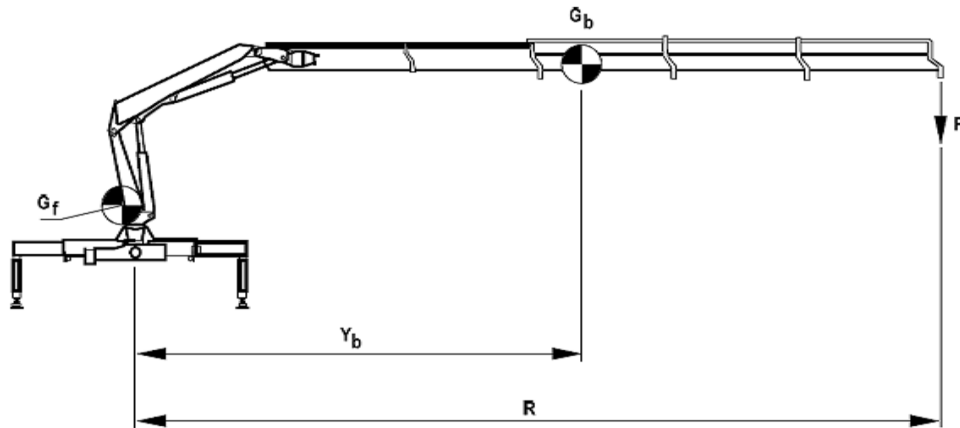
FrameWIN utför beräkning enligt Hoist Class 1 (HC1) som gäller för kranar monterade på fordon. (HC2 gäller endast för kranar monterade på fast underlag)

I menyn kan man välja styrsystem för kranen enligt tre olika alternativ:

- HD1 för kranar med On/Off –manövrering av lyfthastighet
- HD4 för kranar med steglös reglering av lyfthastighet reglerad av användaren.
- HD5 för kranar med automatisk reglering av lyfthastighet



Formler och symboler



Formula for calculating stresses and safety factor

$$\frac{(\gamma_{p1} \phi_2 P R + \gamma_{p2} \phi_1 G_b Y_b)}{W} g = \frac{\sigma a}{\gamma_m}$$

Symboler och säkerhetsfaktorer

- G_f = Kranens egenvikt förutom bommen
- G_b = Bommens vikt (alt. kranens sammanlagda vikt)
- Y_b = Tyngdpunktens läge för bommen (alt. kranens tyngdpunkt)
- P = Last
- R = Lastens avstånd från kranens svängcentrum
- V_h = Lyfthastighet som används vid beräkning av dynamisk faktor Φ₁, Φ₂
- V_{hmax} = Kranens maximal lyfthastighet (krokastighet)
- γ_{p1} = Partiell säkerhetsfaktor för lastens vikt
För lastkombination A1 säkerhets faktor γ_{p1} = 1.22
För lastkombination C1 säkerhets faktor γ_{p1} = 1.1
- γ_{p2} = Partiell säkerhetsfaktor för lasten
För lastkombination A1 är säkerhetsfaktorn γ_{p2} = 1.34
För Lastkombination C1 är säkerhetsfaktorn γ_{p2} = 1.1
- Φ₁ = Dynamisk faktor för kranens vikt pga vibrationer vid plötsligt start eller stopp i lyft
Φ₁ = 1.1 dock alltid max Φ₂
- Φ₂ = Dynamisk faktor för lastens vikt pga vibrationer vid plötsligt start eller stopp i lyft..
Φ₂ = 1.05 + 0.17 V_h
För Last kombination A1 gäller:
V_h = V_{hmax} för styrsystem av klass HD1
V_h = 0.5 V_{hmax} för styrsystem av klass 4 (HD4)
V_h = 0 för styrsystem av klass 5 (HD5)
För Last kombination C1:
V_h = V_{hmax} för styrsystem av klass 1 och 4 (HD1 / HD4)
V_h = 0.5 V_{hmax} för styrsystem av klass 5 (HD5)
- W = Böjmotstånd
- g = 9.81 Nm (=1 kg)
- σ_a = Beräknad spänning
- γ_m = Säkerhetsfaktor
γ_m >= 1.1

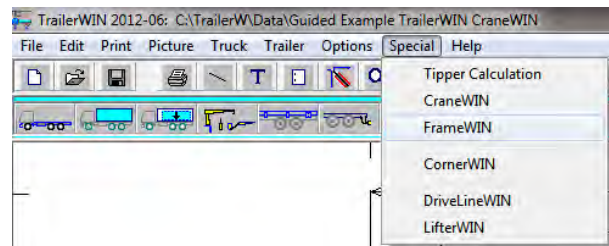
TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

FrameWIN hjälpramsberäkning i vårt exempel

Nu då vi har gjort stabilitetsberäkningen kan vi kontrollera hjälpramen med FrameWIN.

Från TrailerWIN väljer man Meny **Specialfunktioner – FrameWIN**

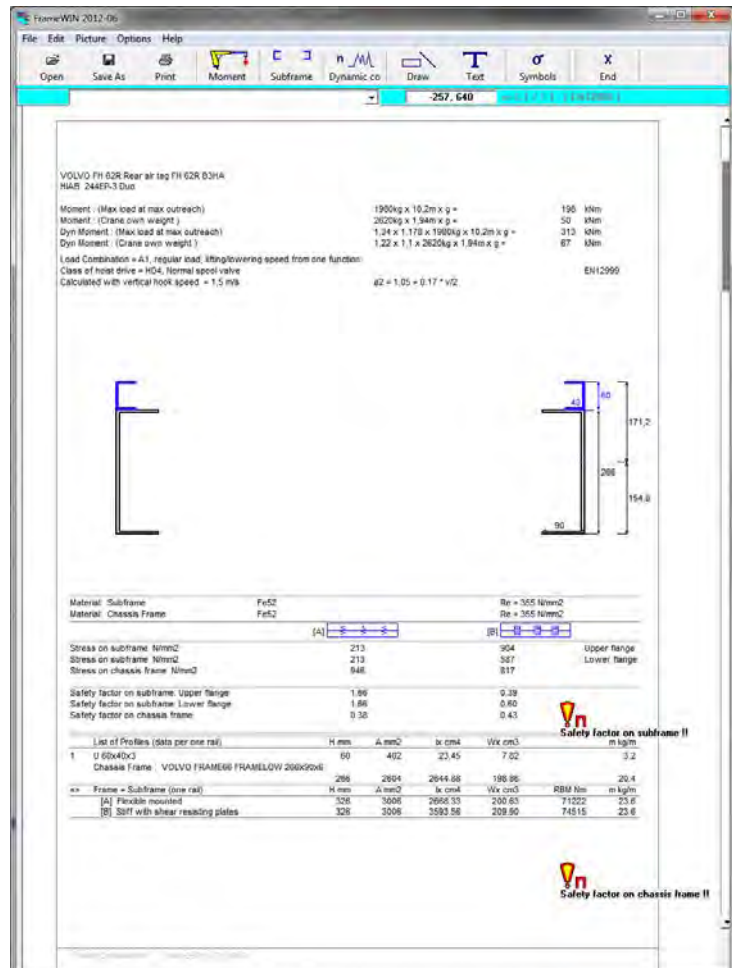


Då FrameWIN startar ser du en bild på tvärsnittet av bilens ram och en liten hjälpramsbalk ovanpå:

Beräkningen använder moment från TrailerWIN beräkningen.

Profil för bilens ram

Det första vi gör är att välja rätt profil för chassiets ramprofil. Programet känner inte till vilken rambalk den valda bilen har och väljer en som motsvarar bilmärket i listan.



TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

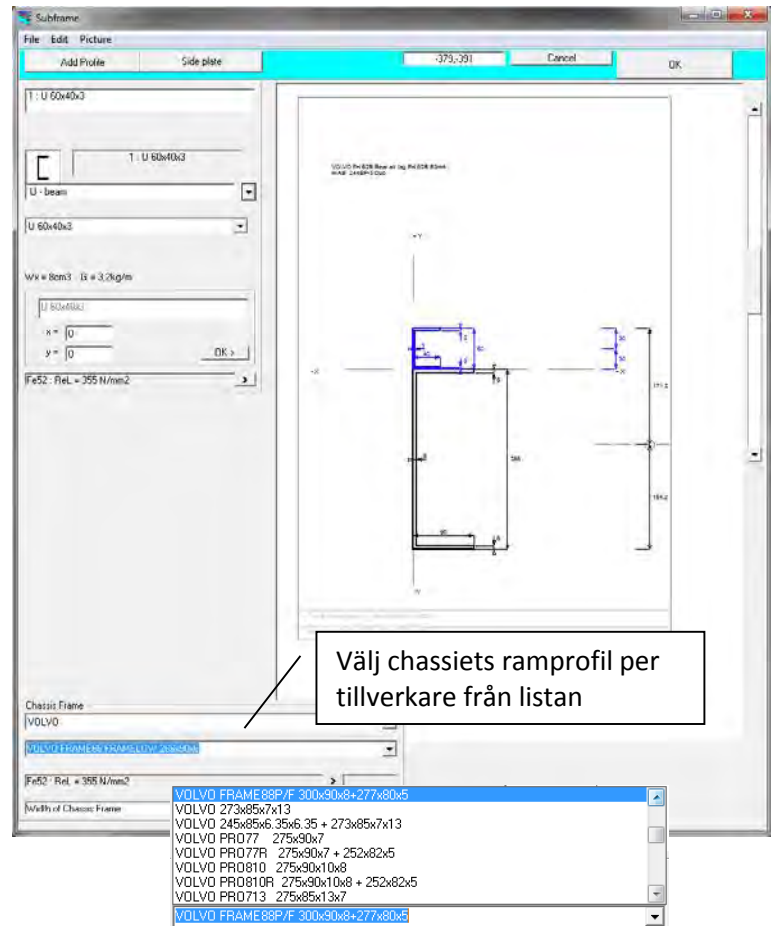
Steg-för-steg

Klicka på Meny: **Ändra – Bilens ram**

I det nedre hornet ser du 2 listor, en för tillverkare och en andra för ramprofil alternativ. Dessa listor är inte kompletta och andra alternativ finns.

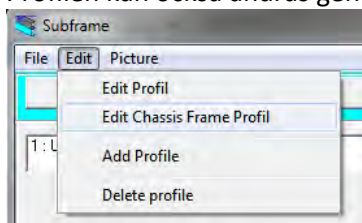
I detta fönster kan man också ändra på bredden mellan rambalkarna.

Välj här **Volvo FRAME88P/F 360x90x8+277x80x5**



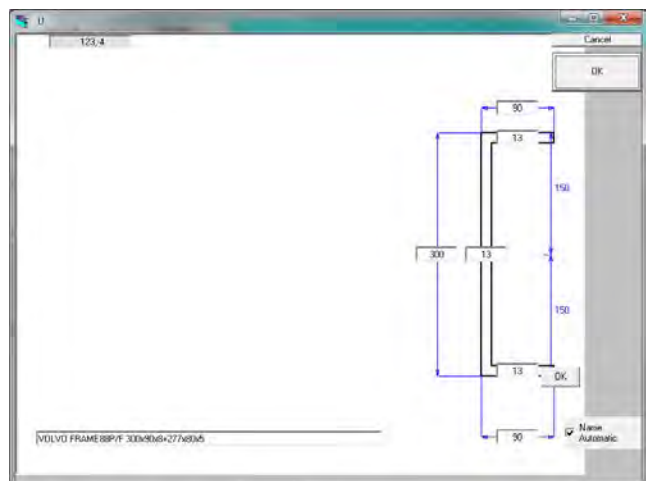
Ändringar på profilen

Profilen kan också ändras genom att välja **Ändra – Ändra bilens ramprofil**



Måtten på profilen kan ändras genom att ange nya mått direkt på bilden:

Hjälpramens profil kan ändras på motsvarande sätt genom att välja en av hjälpramsprofilerna och sen från meny **Ändra- Ändra profildata**.



TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Välja beräkningssystem

Nu kan vi gå in och välja beräkningsmetod, vi väljer EN12999, EN 13001.

Klicka på Meny **Alternativ – Beräkningssystem**

Dynamic coefficient c dyn ... / ...

EN 12999, EN 13001

EN 13001

vertical hook speed
Calculated with vertical hook speed 1.7

Load Combination

A1, regular load, lifting/lowering speed from one function

C1, exceptional load, total speed from all functions

Classes of the type of hoist drive and its operation method

HC1 - HD1, On/Off valve $\mu 2 = 1.05 + 0.17 \cdot v$

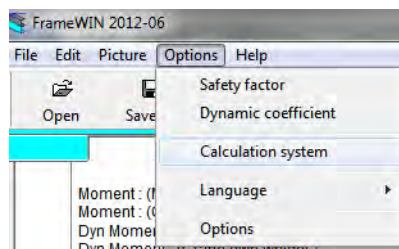
HC1 - HD4, Normal spool valve $\mu 2 = 1.05 + 0.17 \cdot v$

HC1 - HD5, Automatic speed control $\mu 2 = 1.05 + 0.17 \cdot v/2$

Safety factor : Subframe 1.4

Safety factor : Chassis Frame 1.4

OK



I fönstret kan man sen välja alternative för beräkning av dynamiska krafter.

I vårt fall använder vi **C1** för last kombination- Exceptionell last och **HC1-HD5** Automatisk hastighetsreglering. Vertikal lyfthastighet ändrar vi till **1.7** och säkerhetsfaktorn till **1.4**. Klicka på **Ok**.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

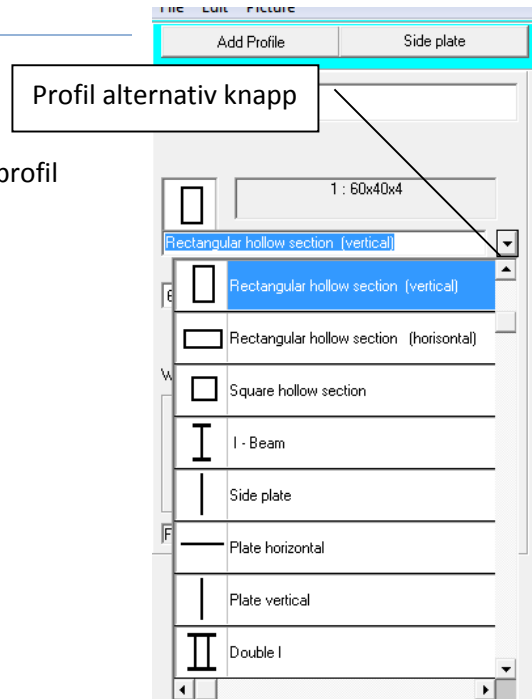
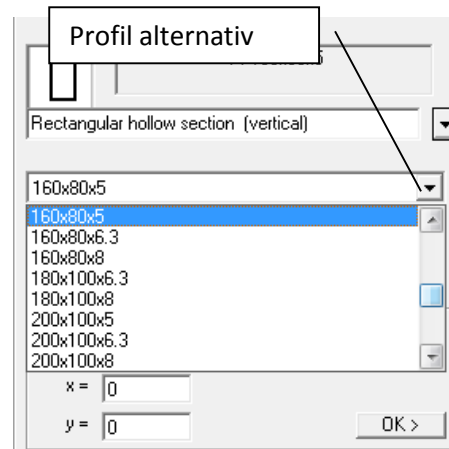
Steg-för-steg

Välj profiler för hjälpram

Nästa steg är att vi ändrar profil för hjälpram till en fyrkantprofil:

Klicka på Profil alternativ knappen och välj fyrkantprofil (Vertikal montering).

Välj profil 160x80x5 från profil listan.



Klicka på **Ok** och du är tillbaka i utgångsfönstret

Vi fortsätter genom att lägga till en vertikal platta mellan bilens ram och hjälpramen.

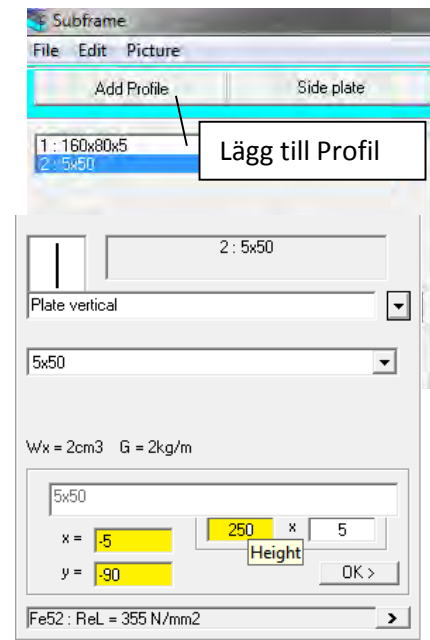
Välj **Lägg till Profil – Vertikal platta**

Ändra x-måttet till -5 så plattan kommer på utsidan av bilens ram och hjälpramen.

Ändra plattans bredd till 250 och ändra plattans läge så att övre kanten når toppen på hjälpramen, detta får vi om vi ändrar y måttet till -90.

Genom att klicka på den lilla Ok-knappen bredvid dimensionerna ser du ändringen direkt.

Nu kan vi utläsa att vid flexibel montering så är säkerhetsfaktorn på chassiets ram 1.27 men ifall vi använder en styv montering så får vi en säkerhetsfaktor på 1.81.



TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Material: Subframe	Fe52	Re = 355 N/mm2	
Material: Chassis Frame	Fe52	Re = 355 N/mm2	
	[A]	[B]	
Stress on subframe N/mm2	178	196	Upper flange
Stress on subframe N/mm2	286	17	Lower flange
Stress on chassis frame N/mm2	279	197	
Safety factor on subframe: Upper flange	1.99	1.81	
Safety factor on subframe: Lower flange	1.24	20.37	
Safety factor on chassis frame	1.27	1.81	

Vi fortsätter att lägga till fler profiler. Nu sätter vi på en horisontell platta ovanpå hjälpramen som täcker över hela mellanrummet mellan rambalkarna.

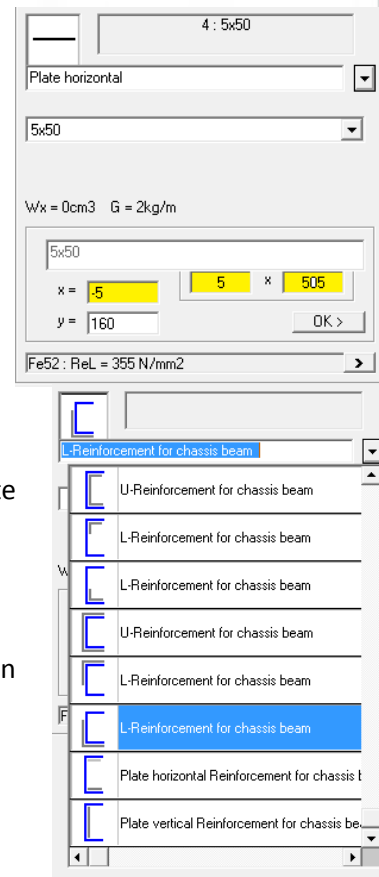
Klicka på **Hjälpram knappen** eller från Menyn **Ändra-Hjälpram**

Klicka sen på **Sätt till Profil** - knappen

Välj horisontell platta

Ändra måtten, bredd till **505** och placering i x-led till **-5**
Notera här att vi anger bredden till **CHASSIETS MITTPUNKT** inte till måttet mellan rambalkarna.

Nu när vi har förstärkt övre delen av hjälpramen får vi ökad spänning i nedre delen av hjälpramen. Istället för att förstärka nedre delen på hjälpramen kan vi välja att förstärka nedre delen på bilens ram. Vi sätter till en L-profil på utsidan av bilens ram.



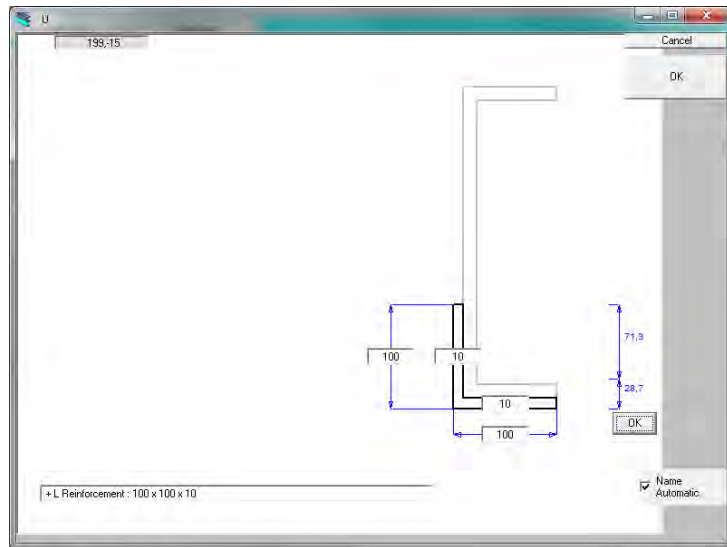
TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Förstärkning inuti bilens ramprofil

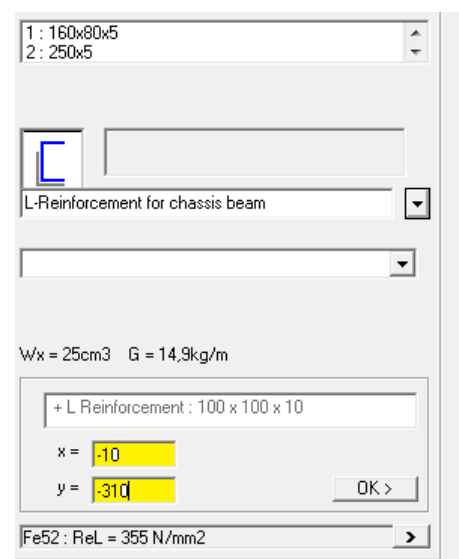
Välj **Sätt till profil - L-Förstärkning för bilens ram.**

I nästa fönster kan vi se och ändra måtten på L-profilen. Vi gör följande ändringar på profilen:



Vi ändrar x- och y-måtten för att förstärkningen skall gå utanpå bilens ram. Ändra x-måttet till **-10** och y-måttet till **-310**.

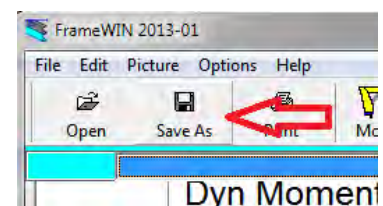
Klicka på den lilla **Ok-knappen**.



Utskrift

Nu ser vi att säkerhetsfaktorn är bra och då bör vi komma ihåg att spara FrameWIN beräkningen från FrameWIN, annars förlorar vi alla ändringar.

Vi kan också nu skriva ut beräkningen med ritningar.



TrailerWIN - CraneWIN - FrameWIN

Steg-för-steg

FrameWIN 2012-06

File Edit Picture Options Help

Open Save As Print Moment Subframe Dynamic co Draw Text Symbols End

571.544 m=1.871.8 | EN12193 |

VOLVO FH 62R Rear air tag FH 62R B3HA
HIAB 244EP-3 Duo

Moment : (Max load at max outreach) 1980kg x 10,2m x g = 198 kNm
 Moment : (Crane own weight) 2620kg x 1,94m x g = 50 kNm
 Dyn Moment : (Max load at max outreach) 1,1 x 1.194 x 1980kg x 10,2m x g = 260 kNm
 Dyn Moment : (Crane own weight) 1,1 x 1,1 x 2620kg x 1,94m x g = 60 kNm

Load Combination = C1, exceptional load, total speed from all functions
 Class of hoist drive = HD5, Automatic speed control EN12999
 Calculated with vertical hook speed = 1,7 m/s $\phi_2 = 1.05 + 0.17 \cdot v/2$

Material:	Subframe	Fe52	Re = 355 N/mm2
Material:	Chassis Frame	Fe52	Re = 355 N/mm2

	[A]	[B]	
Stress on subframe N/mm2	76	87	Upper flange
Stress on subframe N/mm2	246	13	Lower flange
Stress on chassis frame N/mm2	189	100	
Safety factor on subframe: Upper flange	4.69	4.09	
Safety factor on subframe: Lower flange	1.44	26.87	
Safety factor on chassis frame	1.88	3.57	

List of Profiles (data per one rail)	H mm	A mm2	Ix cm4	Wx cm3	m kg/m	
1 160x80x5	160	2300	761.92	95.24	18.1	
2 250x5	250	1250	651.04	52.08	9.8	
4 5x505	5	2525	0.53	2.10	19.8	
=> Subframe Profiles together	255	6075	3004.56	154.06	47.7	
Chassis Frame : VOLVO FRAME88P/F 300x90x8+277x80x5						
5 + L Reinforcement : 100 x 100 x 10	300	5902	7050.39	470.03	46.3	
=> Chassis Frame total	100	1900	180.00	25.24	14.9	
=> Frame + Subframe (one rail)	310	7802	9708.85	505.72	61.2	
=> Frame + Subframe (one rail)	H mm	A mm2	Ix cm4	Wx cm3	RBM Nm	m kg/m
[A] Flexible mounted	475	13877	12713.41	651.87	231413	108.9
[B] Stiff with shear resisting plates	475	13877	40848.63	1610.33	571666	108.9

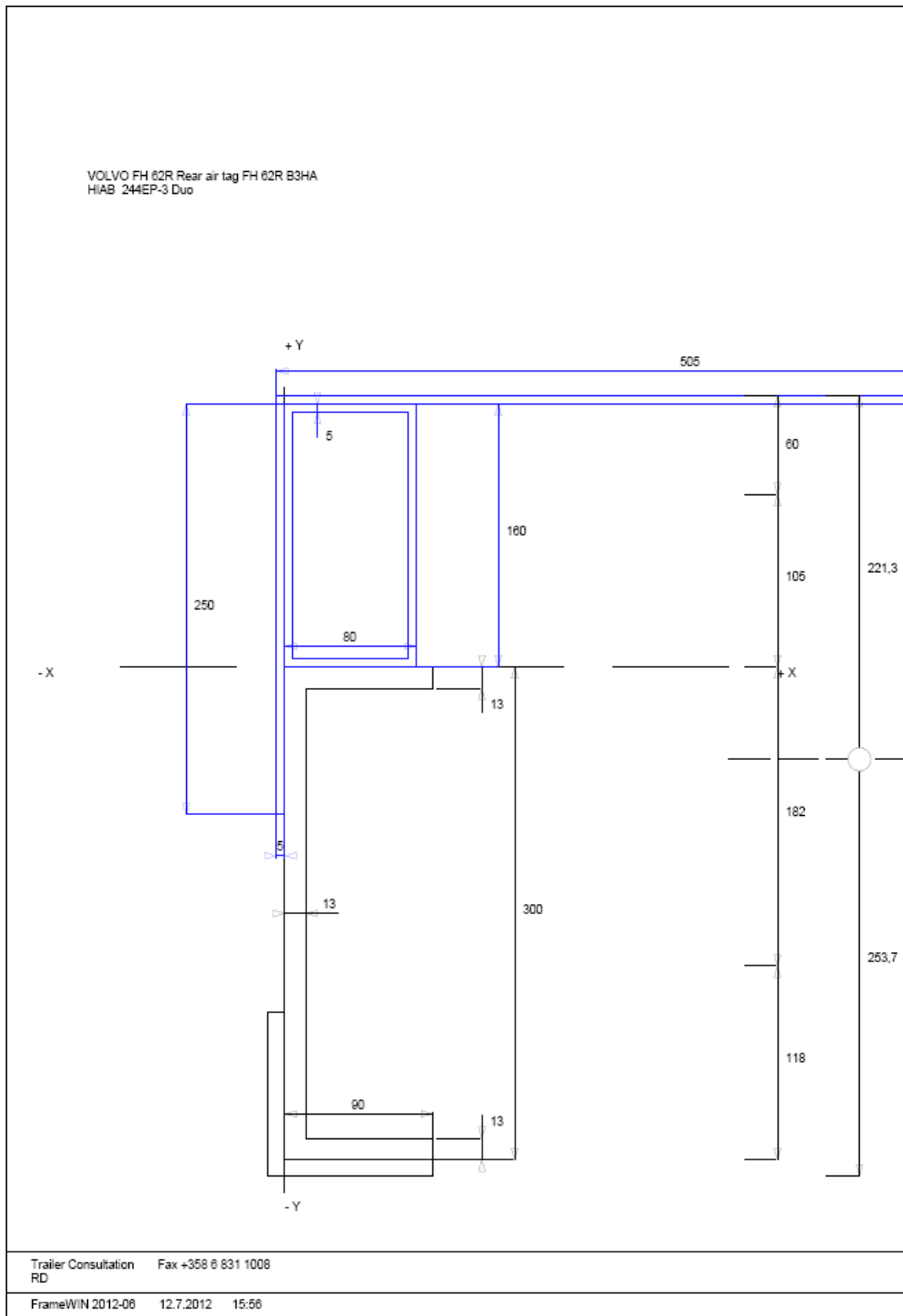
Trailer Configuration: 1.2 x 1.2 x 1.2 x 1.2

FrameWIN/Calc/400 1.2.1.2012 10:41

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Vid utkrift får du 2 sidor. Första sidan visar en detaljerad ritning på hjälpramen:



TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

På den andra sidan ser du beräkningen på samma sätt som på skärmen, alltså hela beräkningen:

VOLVO FH 62R Rear air tag FH 62R B3HA
 HIAB 244EP-3 Duo

Moment : (Max load at max outreach) 1980kg x 10,2m x g = 196 kNm
 Moment : (Crane own weight) 2620kg x 1,94m x g = 50 kNm
 Dyn Moment : (Max load at max outreach) 1,1 x 1.194 x 1980kg x 10,2m x g = 260 kNm
 Dyn Moment : (Crane own weight) 1,1 x 1,1 x 2620kg x 1,94m x g = 60 kNm

Load Combination = C1, exceptional load, total speed from all functions
 Class of hoist drive = HD5, Automatic speed control EN12999
 Calculated with vertical hook speed = 1,7 m/s $\phi 2 = 1.05 + 0.17 \cdot v/2$

Material: Subframe	Fe52	Re = 355 N/mm ²
Material: Chassis Frame	Fe52	Re = 355 N/mm ²

	[A]	[B]	
Stress on subframe N/mm ²	78	87	Upper flange
Stress on subframe N/mm ²	246	13	Lower flange
Stress on chassis frame N/mm ²	189	100	
Safety factor on subframe: Upper flange	4.69	4.09	
Safety factor on subframe: Lower flange	1.44	26.87	
Safety factor on chassis frame	1.88	3.57	

List of Profiles (data per one rail)	H mm	A mm ²	Ix cm ⁴	Wx cm ³	m kg/m	
1 160x80x5	160	2300	761.92	95.24	18.1	
2 250x5	250	1250	651.04	52.08	9.8	
4 5x505	5	2525	0.53	2.10	19.8	
=> Subframe Profiles together	255	6075	3004.56	154.06	47.7	
Chassis Frame : VOLVO FRAME88P/F 300x90x6+277x80x5						
5 + L Reinforcement : 100 x 100 x 10	300	5902	7050.39	470.03	46.3	
=> Chassis Frame total	100	1900	180.00	25.24	14.9	
=> Frame + Subframe (one rail)	310	7802	9708.85	505.72	61.2	
	H mm	A mm ²	Ix cm ⁴	Wx cm ³	RBM Nm	m kg/m
[A] Flexible mounted	475	13877	12713.41	651.87	231413	108.9
[B] Stiff with shear resisting plates	475	13877	40848.63	1610.33	571666	108.9

Trailer Consultation Fax +358 6 831 1008
 RD

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Sätta till hjälpramen i TrailerWIN beräkningen

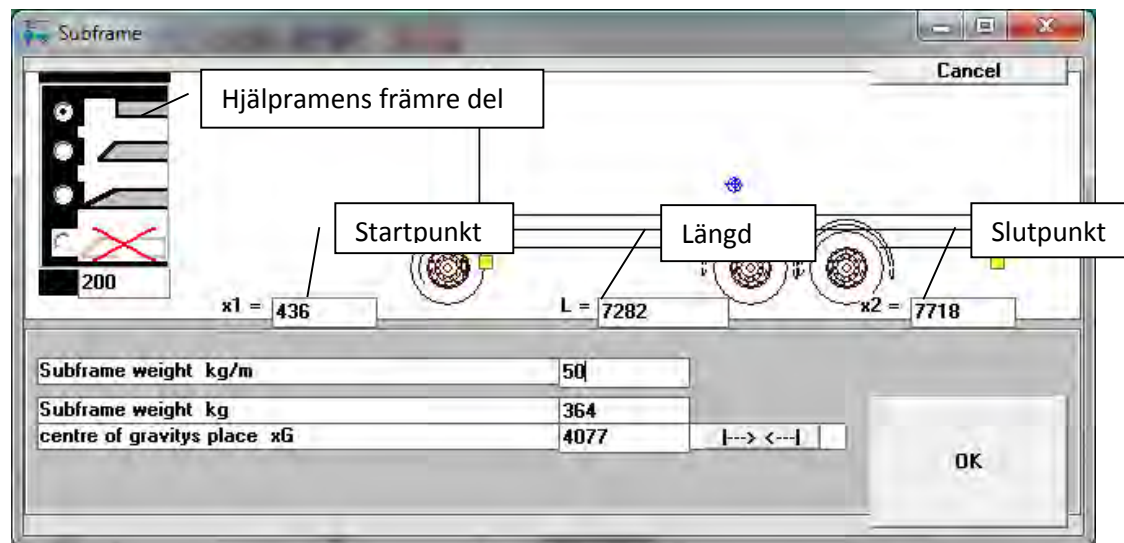
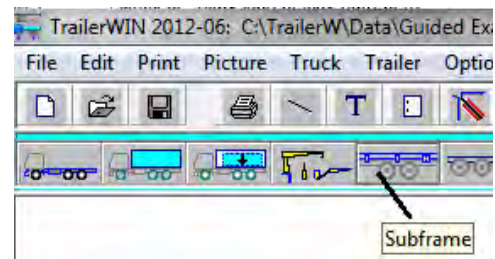
Nu då vi har byggt upp hjälpramen i FrameWIN så skall vi också sätta till den i TrailerWIN beräkningen. I FrameWIN kan vi utläsa hjälpramens ungefärliga vikt / m:

	List of Profiles (data per one rail)	H mm	A mm ²	Ix cm ⁴	Wx cm ³	m kg/m
1	160x80x5	160	2300	761.92	95.24	18.1
2	250x5	250	1250	651.04	52.08	9.8
4	5x505	5	2525	0.53	2.10	19.8
=>	Subframe Profiles together	255	6075	3004.56	154.06	47.7
	Chassis Frame : VOLVO FRAME88P/F 300x90x8+277x80x5	300	5000	7000.00	470.00	40.0

Denna beräkning är en ungefärlig vikt kg/m för de balkar vi valt och är inga exakta vikter. I detta fall är hjälpramens vikt beräknad till 47.7 kg/m. Vi använder oss av 50 kg/m i TrailerWIN.

Gå tillbaka till TrailerWIN och tryck på **Hjälpram** knappen:

I detta fönster kan du nu välja hjälpram. Först väljer vi vilken typ av skärning vi har vid främre änden av hjälpramen genom att välja ett av 3 alternativ:



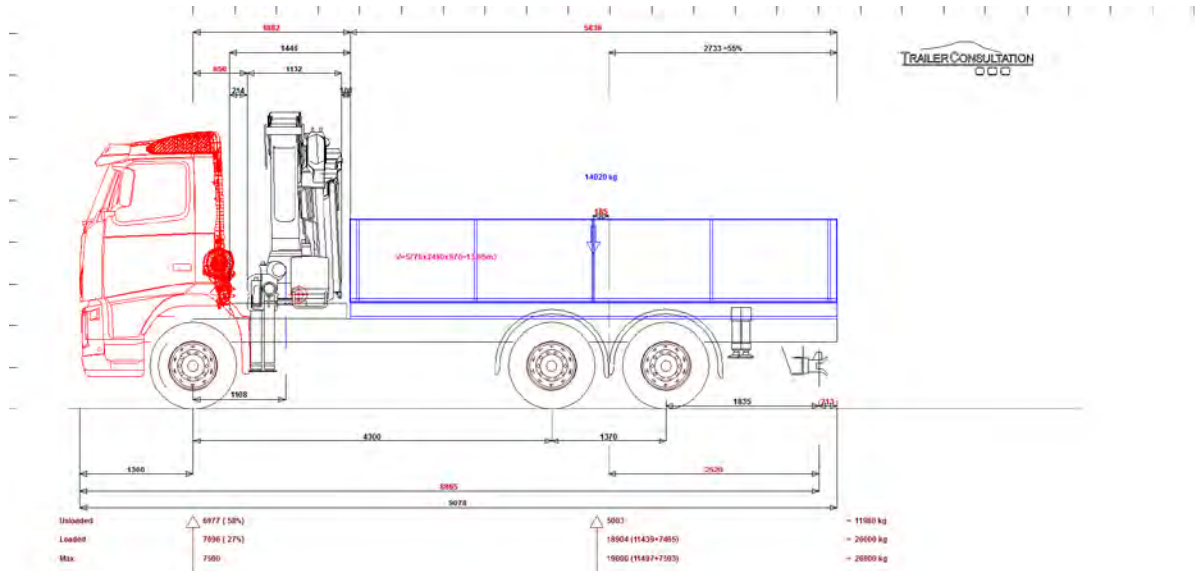
Sen kan vi använda oss av en totalvikt för hjälpramen eller så ger vi vikten i kg/m. Vi ändrar värdet för ramens startpunkt och slutpunkt genom att ange värden för x1 och x2 eller så anger vi hjälpramens längd (L). Vi kan också ta tag i den gula rektangeln med musen och dra ramens start- och slutpunkt till önskad position.

Vi använder oss av första alternativet och anger längden för hjälpramen till 1400 mm.

TrailerWIN – CraneWIN – FrameWIN

Steg-för-steg

Hjälpramen syns nu på bilden som en grå rektangel under kranen:



På textsidan på utskriften har vi också med hjälpramens vikt i viktberäkningen:

	x CoG	Fa	Ra	Total
+ Chassis weight		4776	2960	7736
+ number of persons 1 x 75 kg	0	75	0	75
+ body weight 86 kg/m	4800	4	496	500
+ Subframe weight 50 kg/m	1136	54	16	70
1 HIAB 244EP-3 Duo	1268	2273	806	3079
2 MAXISTAB 3 EHA/S	6570	-150	570	420
3 950	-1510	328	-78	250
+ Towing coupling	7505	-55	155	100
= weights unloaded :		7305	4925	12230
+ carrying capacity	4800	117	13653	13770
= Weights loaded :		7421	18579	26000
:: Gross Vehicle Weight		7500	19000	26000

Denna guide är endast avsedd i utbildningssyfte. Syftet med denna guide är att lära programmets funktioner. Kranmonteringen i detta exempel skall inte användas som modell för kranmontering. Hjälpramens profil är också uppbyggd för att användarna skall få prova på olika funktioner i programmet och modellen bör inte anses vara en modell för hur en hjälpram skall byggas upp.

För mer information, se i Manualerna i PDF-format i mappen C:\ TrailerWIN\Manual .