

MABA - Mjukvara för Armerade Bro- och Anläggningskonstruktioner

Rapport Etapp 2

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund.....	3
1.2	Syfte	3
1.3	Organisation.....	3
1.4	Sammanfattning	4
2	Resultat Etapp 2	6
2.1	Parameterstyrda typlösningar	6
2.2	Specialversion för bro- och anläggning:.....	18

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Armerade bro och anläggningar är ofta hårt belastade och ”fullproppade” med olika typer av armeringsjärn och ingjutningsgods. Projektören har svårt att rätt utforma sin armeringstekniska lösning och arbetsplatsen har ett komplicerat jobb med att lägga in armeringen i den verkliga konstruktionen. CAD-verktygen saknar idag många funktioner som kan underlätta arbetet för både projekterings- och utförandeskedet. Program finns som hanterar armering och ritningar men kraven på dessa program har kommit från byggandet av hus. Armering i bro och anläggningskonstruktioner ritas idag i stort helt utan stöd av någon applikation.

StruSoft har under tre år utvecklat en armeringsmodul ”IMPACT Reinforcement” för AutoCAD och Architectural Desktop (ADT). Programmet har fått en god spridning på marknaden i Sverige och är i dag den vanligaste applikationen för armerade huskonstruktioner.

1.2 Syfte

Projektets syftar till att identifiera och beskriva vilka önskade funktioner framtidens CAD-verktyg skall ha för att bättre hjälpa och stödja projektör och arbetsplats. Ett antal av de identifierade funktionerna skall därefter implementeras i ”IMPACT Reinforcement”. Genom införandet i denna programvara får branschen direkt tillgång till den ökade funktionaliteten. Projektet ligger väl i linje med SBUF’s mål att höja effektiviteten i byggsektorn.

1.3 Organisation

Projektledare:

Gunnar Holmberg, Skanska Teknik

Styrgrupp:

Magnus Brommesson, Vägverket Konsult

Anders Hagman, NCC Teknik

Håkan Hansson, StruSoft

Gunnar Holmberg, Skanska Teknik

Paul Rehn, StruSoft

Användargrupp:

Magnus Nimbeck, Vägverket Konsult

Magnus Lind, Vägverket Konsult

Danuta Tarka, NCC Teknik

Alexander Scazzocchio, NCC Teknik
Peter Olofsson, Skanska, Teknik
Henrik Ljungberg, Skanska Teknik
Anders Rönneblad, StruSoft

Produktionsgrupp:
Anders Folkesson, Vägverket
Tommy Wally, NCC
Bo Nordström, Skanska

1.4 Sammanfattning

I Etapp 1 har användargruppen först utbildats i Reinforcement. Därefter har programmet testats och utvärderats (se Rapport Etapp 1).

Förslag med förbättringar för anläggningsprojektörer prioriterades samt ett antal typlösningar som passar väl för automatisering med hjälp av makron togs fram.

I Etapp 2 har en specialversion av Reinforcement för bro- och anläggning utvecklats med inställningar som anpassats för anläggningsprojektering. Makron för typlösningarna har programmerats och lagts in i denna version. Ett antal förbättringar har också utvecklats

Den nya versionen har testats av användargruppen och synpunkter har åtgärdats.

Hela projektet har finansierats av SBUF, StruSoft AB, Vägverket Konsult, NCC AB och Skanska Sverige AB.

Typlösningar:

- Ytarmerad bottenplatta
- Ytarmerad bottenplatta med lutande utsida på ramben
- Stödmur
- 3 st Kantbalkar
- Runda pelare
- Vingmur
- Sektioner lådbro
- Ändskärm
- Sektioner balkbro

Specialversion för bro- och anläggning:

- Palett för bro och anläggning.
- Linjefärger och textfärger anpassade för anläggning.

- Möjlighet att skifta skala mellan meter och millimeter.
- Betongkvalitet under definitioner av armeringskvalitet har anpassats.
- Texthöjder anpassade för anläggning.

2 RESULTAT ETAPP 2

2.1 Parameterstyrda typlösningar

Makron har tagits fram till följande typlösningar:

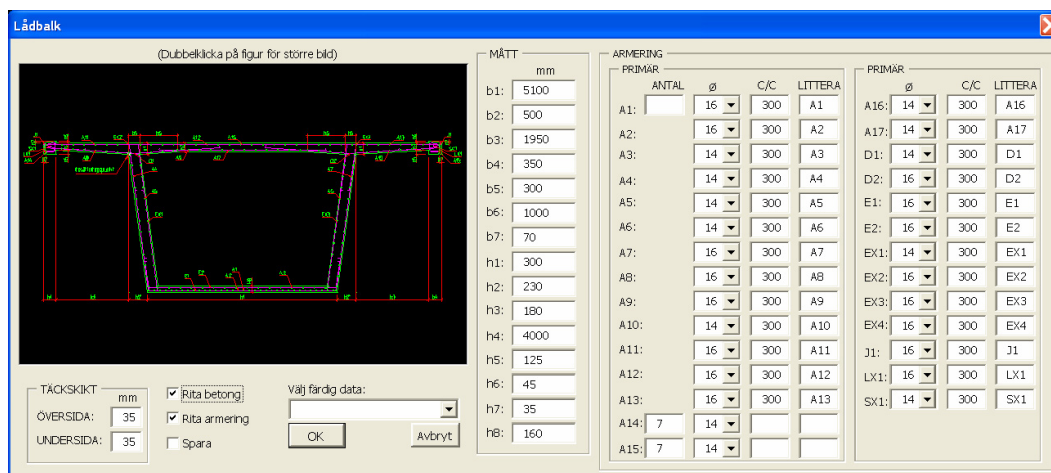
- Ytarmerad bottenplatta
- Ytarmerad bottenplatta med lutande utsida på ramben
- Stödmur
- 3 st Kantbalkar
- Runda pelare
- Vingmur
- Sektioner lådbro
- Ändskärm
- Sektioner balkbro

I makrona ges möjlighet till indata för bland annat geometri och armeringsdata såsom dimensioner på stänger, cc-avstånd, täckskick samt littera. Det finns även möjlighet att bara rita betongkontur eller armering eller båda. Angiven indata går att spara till fil så att man vid ett senare tillfälle kan, på ett enkelt sätt, återskapa data för en tidigare konstruktion.

Makrona har utvecklats i VBA (Visual Basic for Applications) med hjälp av det COM API som finns i IMPACT Reinforcement. Användare som behärskar VBA kan själv göra egna makron eller kopiera något av de befintliga och sedan gör egna ändringar.

Lådbalk

(Dubbelklicka på figur för större bild)



MÅTT mm

b1: 5100
b2: 900
b3: 1950
b4: 350
b5: 300
b6: 1000
b7: 70
h1: 300
h2: 230
h3: 180
h4: 4000
h5: 125
h6: 45
h7: 35
h8: 160

ARMERING

PRIMÄR	ANTAL	Ø	C/C	LITTERA
A1:		16	300	A1
A2:		16	300	A2
A3:		14	300	A3
A4:		14	300	A4
A5:		14	300	A5
A6:		14	300	A6
A7:		16	300	A7
A8:		16	300	A8
A9:		16	300	A9
A10:		14	300	A10
A11:		16	300	A11
A12:		16	300	A12
A13:		16	300	A13
A14:	7	14		
A15:	7	14		

PRIMÄR	Ø	C/C	LITTERA
A16:	14	300	A16
A17:	14	300	A17
D1:	14	300	D1
D2:	16	300	D2
E1:	16	300	E1
E2:	16	300	E2
EX1:	14	300	EX1
EX2:	16	300	EX2
EX3:	16	300	EX3
EX4:	16	300	EX4
J1:	16	300	J1
LX1:	16	300	LX1
SX1:	14	300	SX1

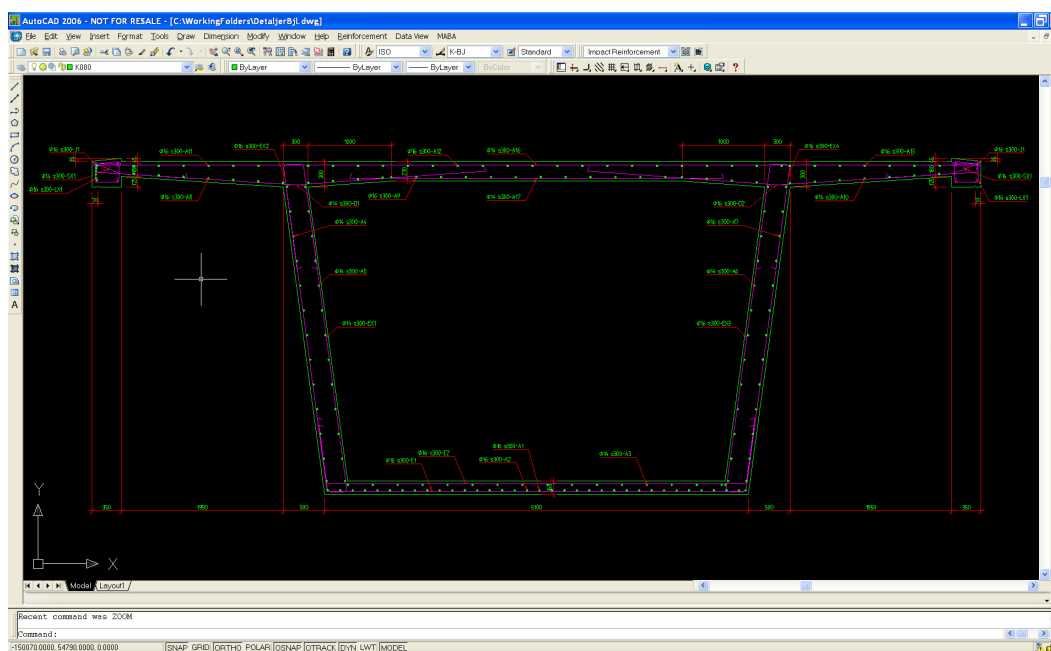
TACKSKIKT mm

ÖVERSIDA: 35 Rita betong

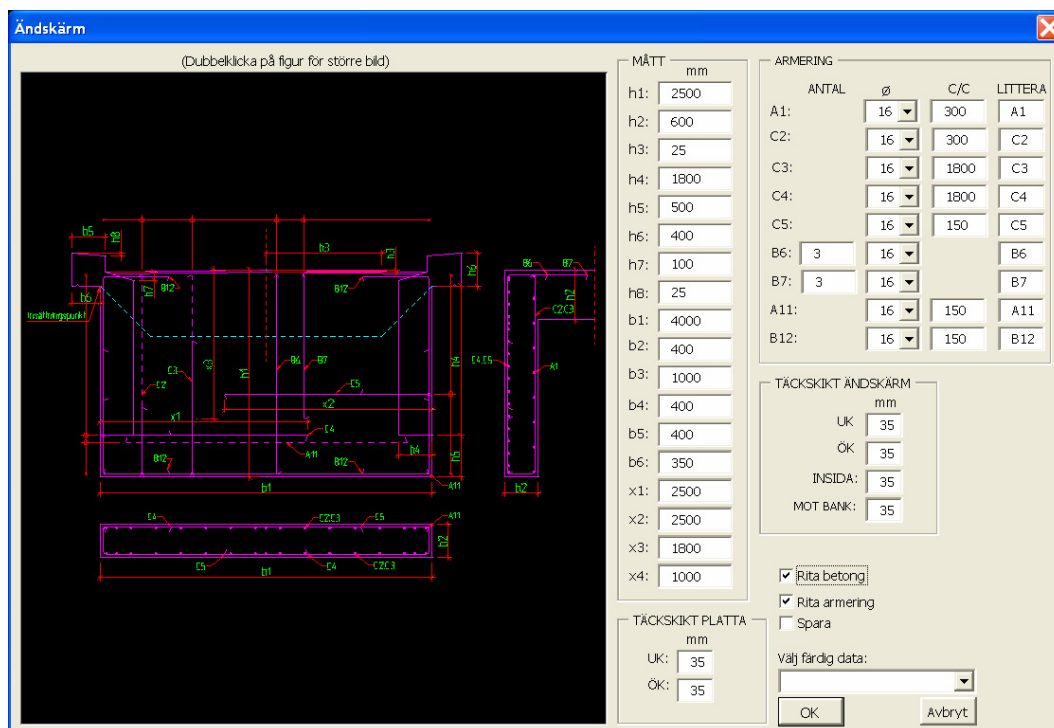
UNDERSIDA: 35 Rita armering

Välj färdig data:

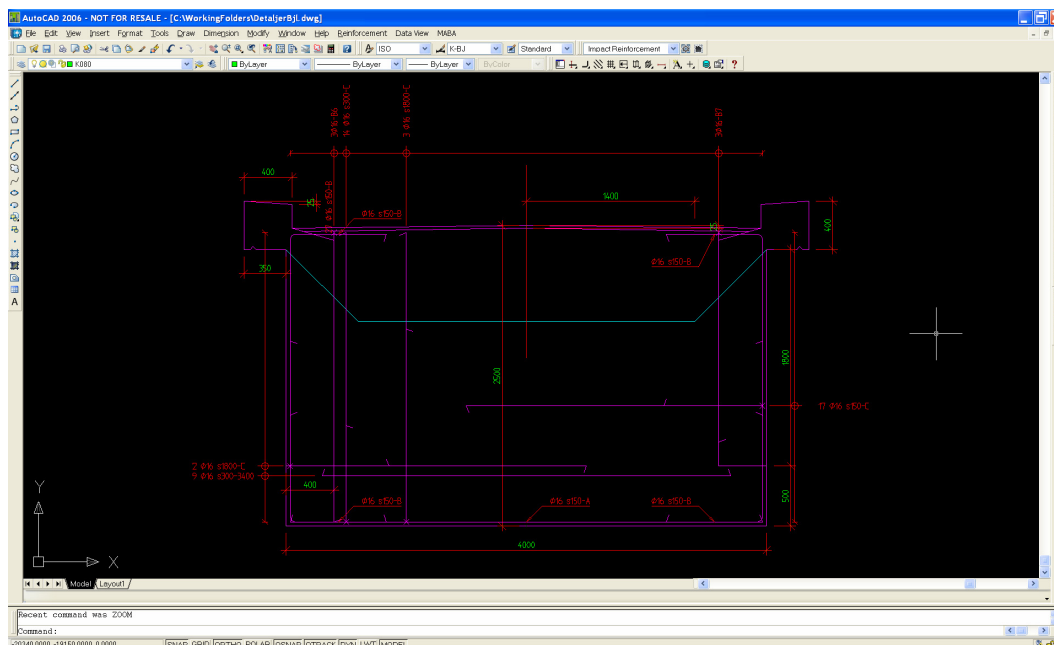
(Exempel på indataformulär för Lådbalk).



(Exempel på Lådbalk uppritad i Autocad).

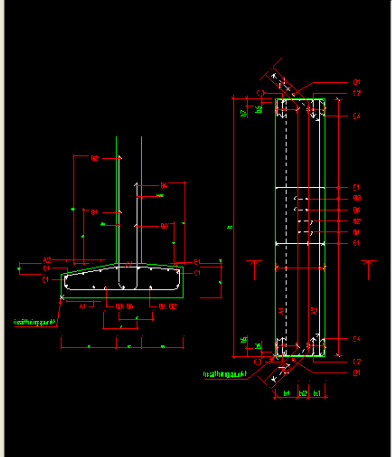


(Exempel på indataformulär för Ändskärm).



(Exempel på Ändskärm uppritad i Autocad).

Bottenplatta (Dubbelklicka på figur för större bild)



ARMERING

PRIMÄR	ANTAL	∅	C/C	LITTERA
A1:	5	16	425	A1
A2:	8	12	250	A2
C1:	24	16	400	C1
C2:	4	12	250	C2
C3:	4	12	250	C3
C4:	2	12		C4
B1:	15	16	600	B1
B2:	15	16	600	B2
B3:	30	12	300	B3
B4:	30	12	300	B4
D1:	5	16		D1
E1:	37	12	250	E1

MÄTT

	m	m	m
b1:	810	h1: 450	x1: 500
b2:	380	h2: 50	x2: 500
b3:	610	h3: 150	x3: 600
b4:	150	h4: 9300	x4: 1200
b5:	300		x5: 800
			x6: 1600

TÄCKSKIKT PLATTA

UNDERKANT	ÖVERKANT
100	35

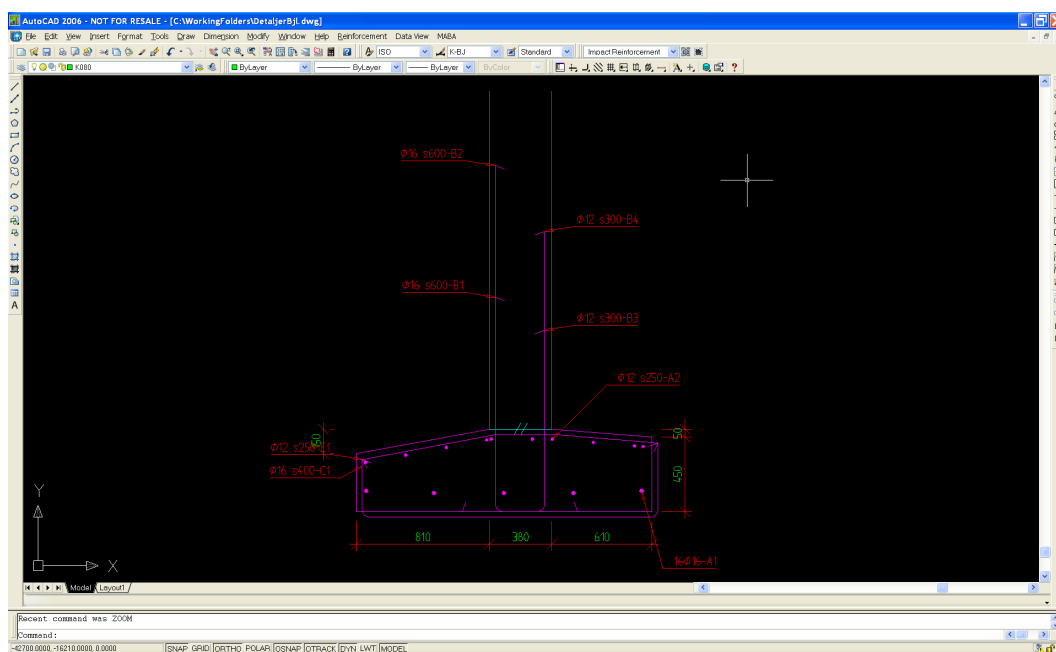
TÄCKSKIKT RAMBEN

MOT	MOT
45	35

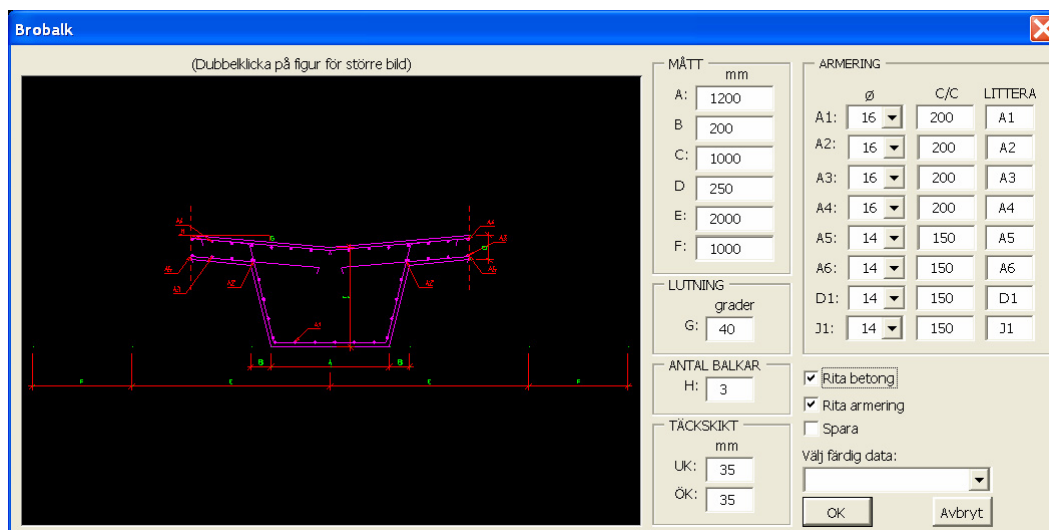
Välj färdig data: Rita betong Rita armering Spara Data

OK Avbryt

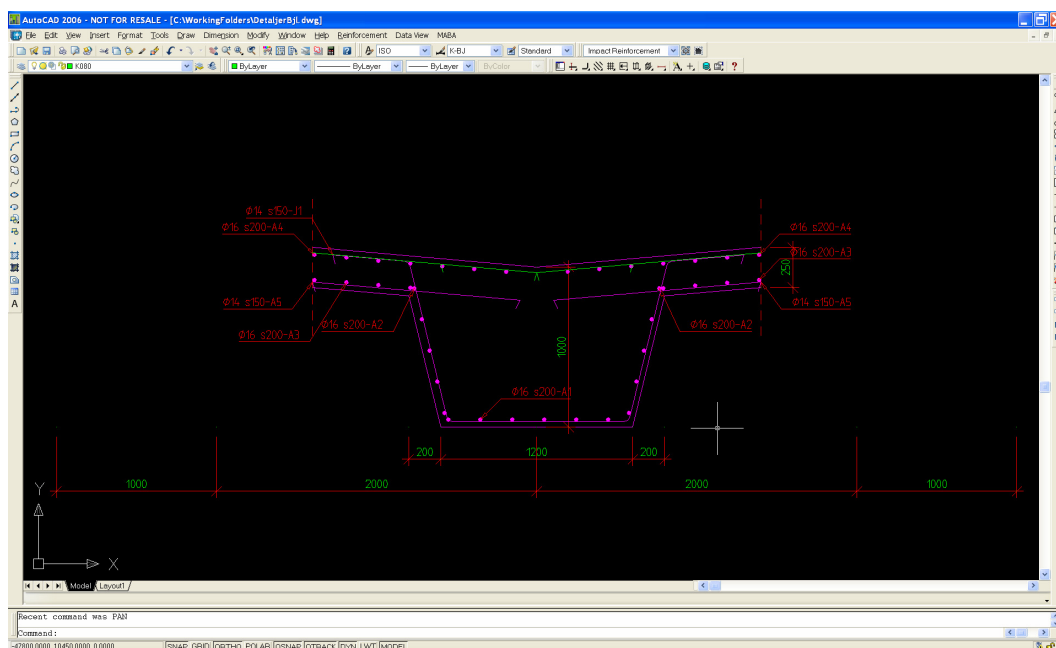
(Exempel på indataformulär för Bottenplatta).



(Exempel på Bottenplatta uppriktad i Autocad).



(Exempel på indataformulär för Brobalk).



(Exempel på Brobalk uppritad i Autocad).

Kantbalk
(Dubbelklicka på figur för större bild)

MÅTT

mm	m	mm
b1: 400	h1: 400	h5: 15
b2: 400	h2: 20	h6: 25
b3: 150	h3: 100	h7: 170
b4: 1000	h4: 90	h8: 25

TÄCKSKIKT KANTBALK

mm
UNDERKANT: 45
ÖVERKANT: 45
INSIDA: 45
UTSIDA: 45

ARMERING

ANTAL	ø	C/C	LITTERA	Rita
A1: 7	16		A1	
LX2: 10	10	300	LX2	
SX3: 16	16	1800	SX3	<input checked="" type="checkbox"/>
J4: 16	16	1800	J4	<input checked="" type="checkbox"/>
A11: 16	16	150	A11	
A12: 16	16	150	A12	
A13: 16	16	150	A13	
A14: 16	16	150	A14	

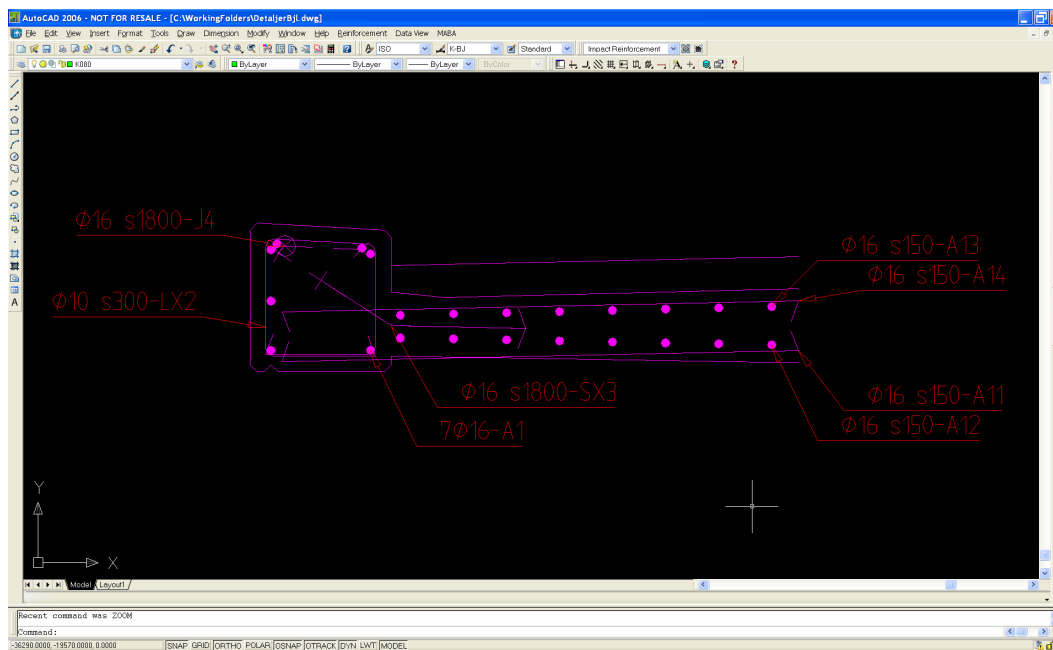
TÄCKSKIKT PLATTA

mm
UNDERKANT: 35
ÖVERKANT: 35

Välj färdig data: [dropdown]

OK Avbryt

(Exempel på indataformulär för Kantbalk 1).



(Exempel på Kantbalk 1 uppritad i Autocad).

Kantbalk 2

(Dubbelklicka på figur för större bild)

MÅTT	mm	m	mm
b1:	400	h1:	400
b2:	400	h2:	20
b3:	150	h3:	100
b4:	1000	h4:	90
		h5:	15
		h6:	25

ARMERING	ANTAL	∅	C/C	LITTERA	Rita
A1:	7	16		A1	
LX2:		10	300	LX2	
S3:		16	1800	S3	<input checked="" type="checkbox"/>
J4:		16	1800	J4	<input checked="" type="checkbox"/>
A11:		16	150	A11	
A12:		16	200	A12	
A13:		16	150	A13	
A14:		16	100	A14	

TÄCKSKIKT KANTBALK

UNDERSIDA: 45

ÖVERKANT: 45

INSIDA: 45

UTSIDA: 45

TÄCKSKIKT PLATTA

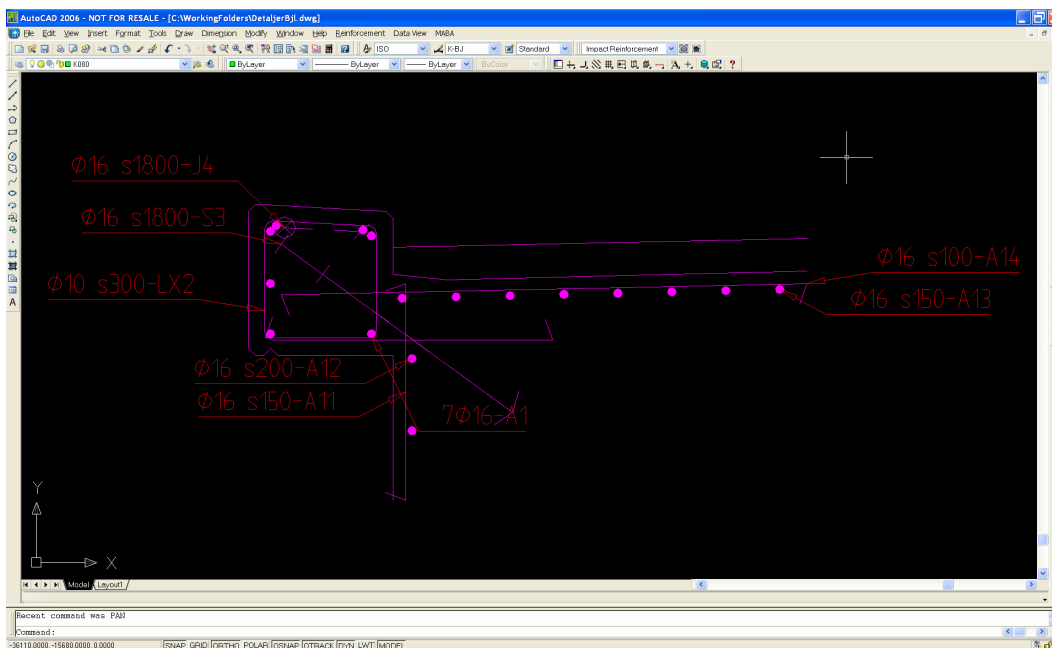
UNDERSIDA: 35

ÖVERKANT: 35

Välj färdig data:

OK Avbryt

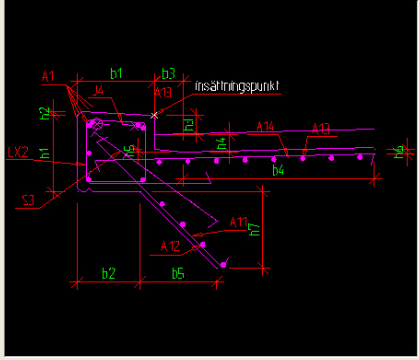
(Exempel på indataformulär för Kantbalk 2).



(Exempel på Kantbalk 2 uppritad i Autocad).

Kantbalk 3

(Dubbelklicka på figur för större bild)



MÅTT

	mm	mm	mm
b1:	400	h1:	400
b2:	400	h2:	20
b3:	150	h3:	100
b4:	1000	h4:	90
b5:	400	h5:	15
		h6:	25
		h7:	400

ARMERING

	ANTAL	∅	C/C	LITTERA	Rita
A1:	7	16		A1	
LX2:		10	300	LX2	
S3:		16	1800	S3	<input checked="" type="checkbox"/>
J4:		16	1800	J4	<input checked="" type="checkbox"/>
A11:		16	150	A11	
A12:		16	150	A12	
A13:		16	150	A13	
A14:		16	150	A14	

TÄCKSKIKT KANTBALK

	mm
UNDERKANT:	45
ÖVERKANT:	45
INSIDA:	45
UTSIDA:	45

Rita betong
 Rita armering
 Spara Data

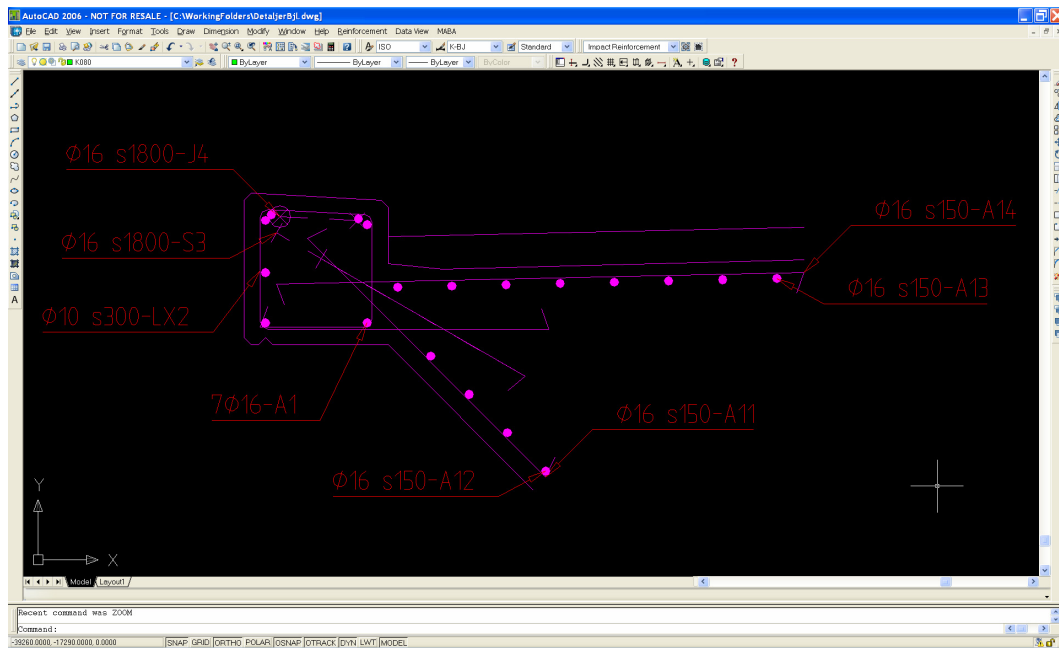
TÄCKSKIKT PLATTA

	mm
UNDERKANT:	35
ÖVERKANT:	35

Välj färdig data:

OK Avbryt

(Exempel på indataformulär för Kantbalk 3).



(Exempel på Kantbalk 3 uppritad i Autocad).

Lutande Bottenplatta

(Dubbelklicka på figur för större bild)

PRIMÄR	ANTAL	ø	C/C	LITTERA
A1:	5	16	425	A1
A2:	8	12	250	A2
C1:	24	16	400	C1
C2:	4	12	250	C2
C3:	4	12	250	C3
C4:	2	12		C4
D1:	15	16	600	D1
D2:	15	16	600	D2
B3:	30	12	300	B3
B4:	30	12	300	B4
D3:	5	16		D3
E1:	37	12	250	E1

MÅTT mm mm mm

b1: 810 h1: 450 x1: 500

b2: 380 h2: 50 x2: 500

b3: 610 h3: 150 x3: 600

Längd på bottenplattan (plan): 9300 x4: 1200

v (grader): 10 x5: 800 x6: 1600

TÄCKSKIKT PLATTA mm

UNDERKANT 100 Rita betong

ÖVERKANT 35 Rita armering

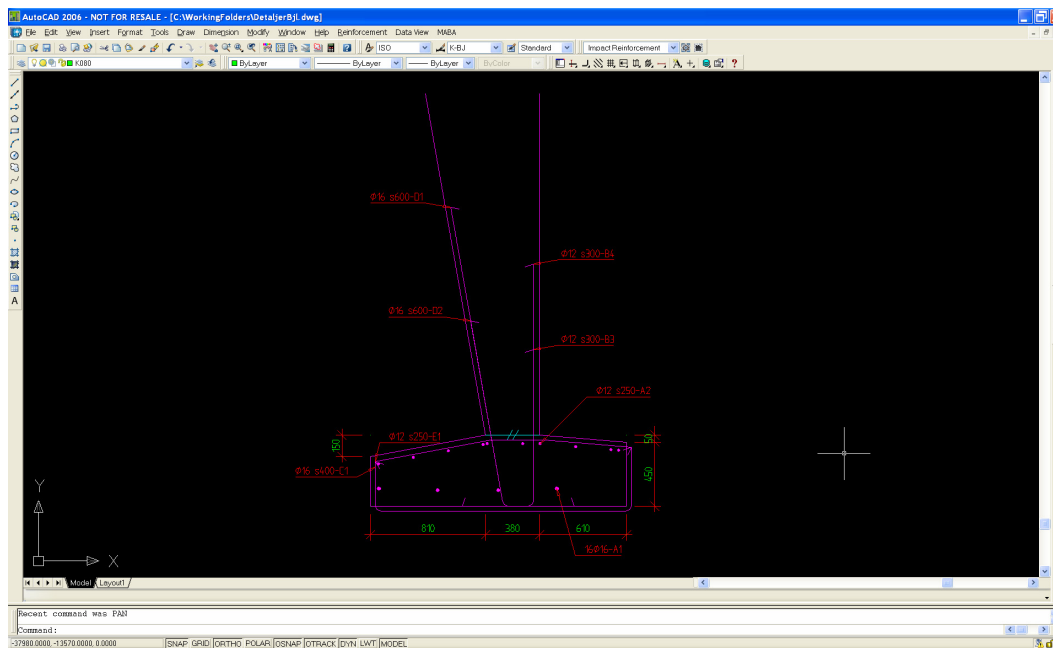
Spara Data

TÄCKSKIKT RAMBEN mm

INSIDA: 45 Valj färdig data:

BANK: 35

(Exempel på indataformulär för Lutande Bottenplatta).



(Exempel på Lutande Bottenplatta uppritad i Autocad).

Rund pelare (Dubbelklicka på figur för större bild)

ARMERING	ANTAL	Ø	C/C	LITTERA
PRIMÄR				
A1:	10	16		A1
Q1:		12	10	Q1
Q2:	3	16	200	Q2

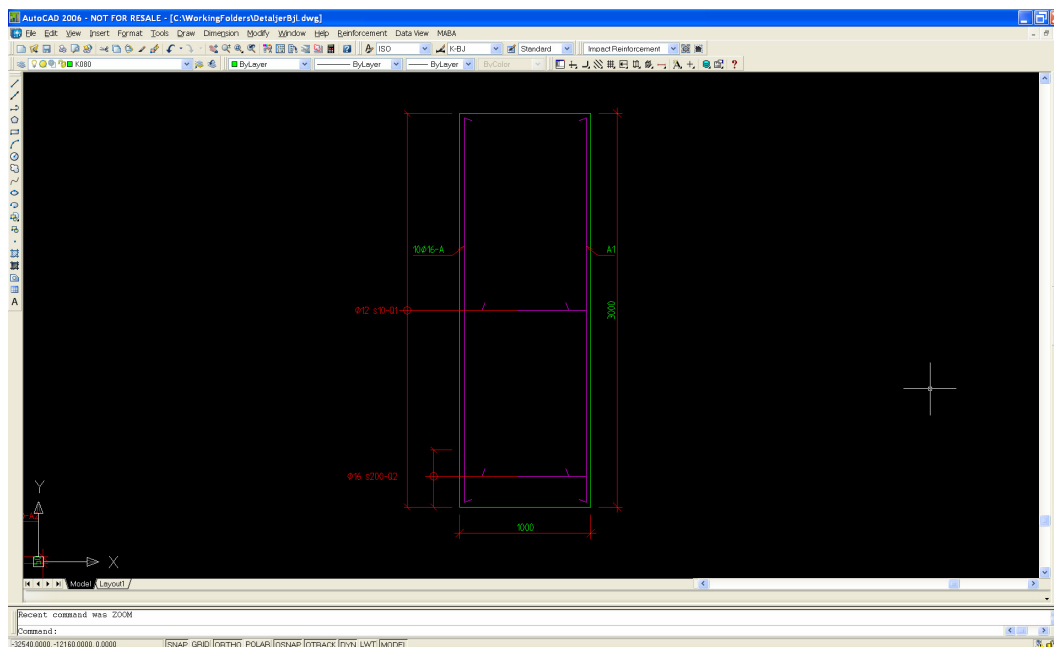
MÅTT mm
b1: 1000
h1: 3000

TÄCKSKIKT mm
35

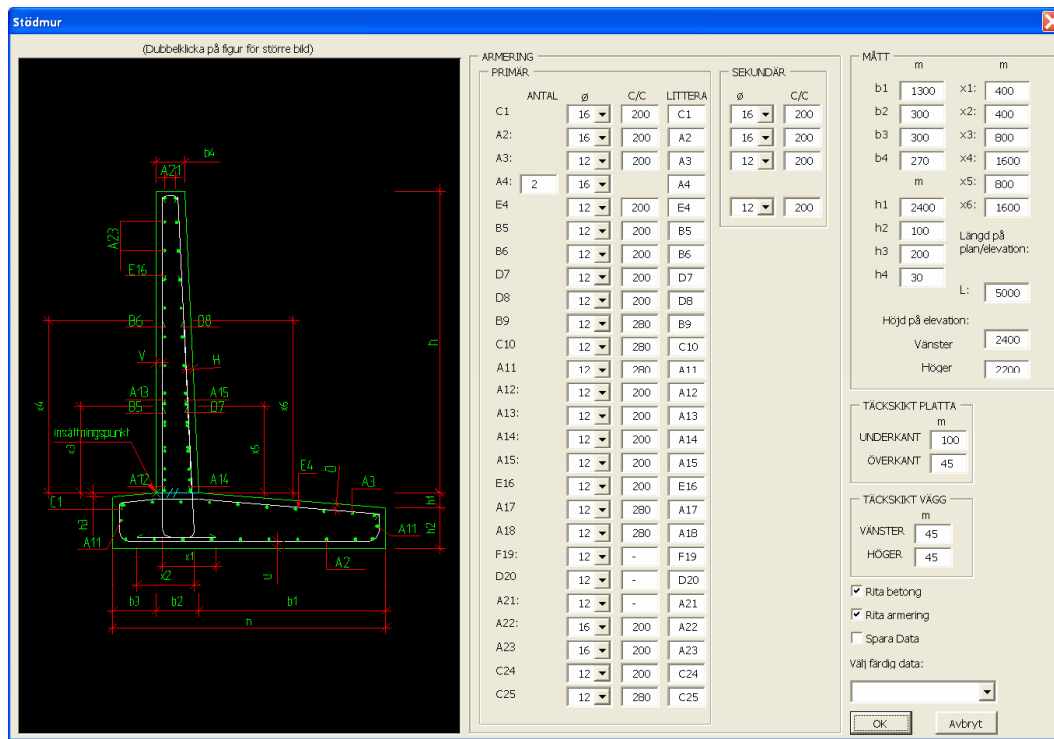
Rita betong
 Rita armering
 Spara

Välj färdig data: [dropdown]
[OK] [Avbryt]

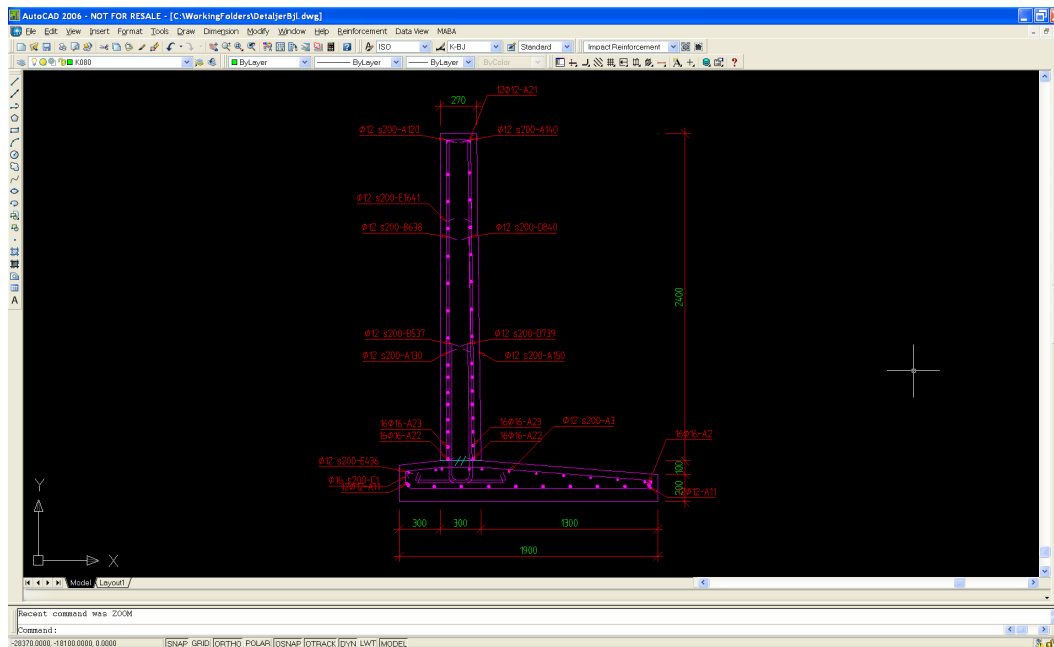
(Exempel på indataformulär för Rund Pelare).



(Exempel på Rund Pelare uppritad i Autocad).



(Exempel på indataformulär för Stödmur).



(Exempel på Stödmur uppritad i Autocad).

Vingmur

(Dubbelklicka på figur för större bild)

MÅTT mm

h1: 1000
h2: 3000
h3: 2200
b1: 5500
b2: 500
b3: 5000
b4: 650
x1: 350
x2: 420
d1: 200

vinkel på plan i grader: 45

TÄCKSKIKT mm
MOT: 35
INSIDA: 35

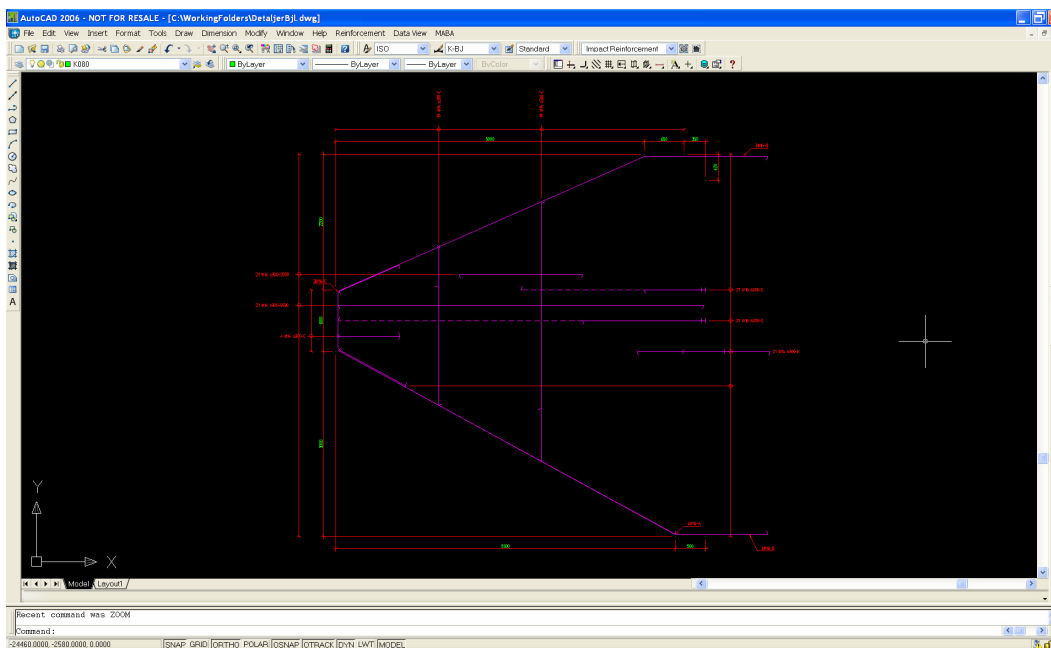
ARMERING PRIMÄR

ANTAL	ø	C/C	LITTERA
A1: 4	16		A1
A2:	14	300	A2
A3:	14	300	A3
C1:	14	300	C1
C2:	14	300	C2
C3:	14	300	C3
D1:	3	16	D1
D2:	3	16	D2
E1:	3	16	E1
E2:	14	300	E2
S1:	16	300	S1
S2:	16	300	

Täckskikt: Rita betong Välj färdig data:
 Rita armering
 Spara

OK Avbryt

(Exempel på indataformulär för Vingmur).



(Exempel på Vingmur uppriktad i Autocad).

2.2 Specialversion för bro- och anläggning:

Linjefärger och textfärger har anpassats för anläggning. En lagerdefinitionsfil har skapats, "VV_B90SWE.ldf", som bland annat sätter färgen på stänger till "white" och färgen på armeringstexten till "green".

En ny funktion har implementerats som ger möjlighet att snabbt skifta skala mellan meter och millimeter. Funktionen finns tillgänglig i både menyn och i toolbaren.

Betongkvalitet under definitioner av armeringskvalitet har uppdaterats och anpassats för anläggningskonstruktioner.

En ny template har skapats – "VV_ImpactRCSwe.dwt". Denna innehåller beteckningsstilarna "VV1" och "VV2-Detalj". "VV1" är tänkt att användas för järn som skall mängdas och "VV2-Detalj" vid detaljer. Båda stilarna antar att rakjärn, i detta fallet bockningstyp "A", har ett stångnummer. Båda beteckningsstilarna har en texthöjd på 3.5 mm.

Även en palett har utvecklats. Denna är tänkt att underlätta för projektören när armering skall ritas upp. De vanligaste och mest använda kommandona är samlade på denna palett. Man kan växla mellan inställningar för bygg, prefab eller anläggning. Inställningarna väljs vid installation av IMPACT Reinforcement . Paletten innehåller totalt fem flikar. Nät, Bamtec, Ytarmering, Stänger, och Typdetaljer.

Nät | Typdetaljer

Stänger | Ytarmering

Armeringsjäm (B500BT)

Nr: #

Typ: ▾

Ø: ▾

Antal:

s-avstånd:

Radie: ▾

A	1000	<
---	------	---

Utbredningslinje

Mängdas

Text:

Vy: ▾

ÖK UK

ÖK/UK

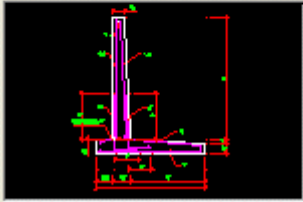
Stänger | Ytarmering

Nät | Typdetaljer

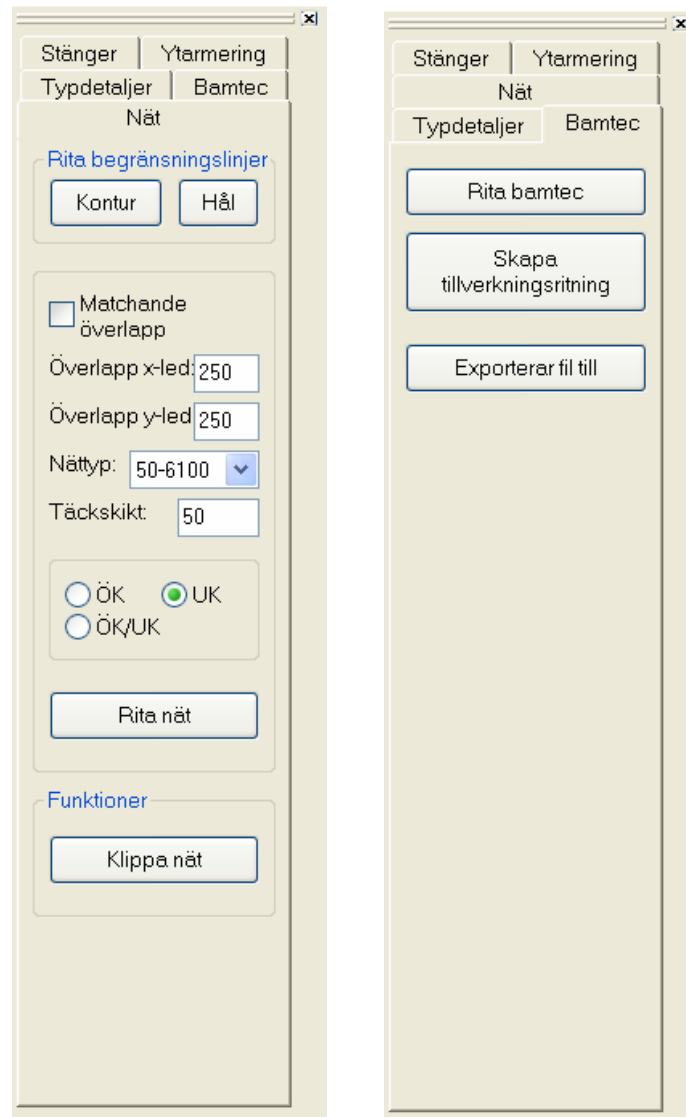
Välj detaljkatalog: ▾

Välj detalj: ▾

Välj färdig data ▾



(Flik för rita stänger samt flik för parameterstyrda typlösningar).



(Flik för rita nät samt flik för rita Bamtec-armering).



(Flik för rita ytarmering).