

06 november 2007	DIANA en Mkappa modellen	1	abt
constructies	bouwkunde	bouwmanagement	civiele techniek
			installaties

abt
adviseurs in bouwtechniek

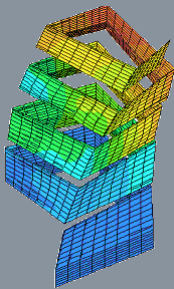
Moment Kappa diagrammen
voor niet lineaire
betonberekeningen in de
praktijk

06 november 2007	DIANA en Mkappa modellen	2	abt
constructies	bouwkunde	bouwmanagement	civiele techniek
			installaties

presentator

Ab van den Bos

Project ingenieur
Civiele techniek



06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

3

abt

constructies

bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties





06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

4

abt

constructies

bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties



Wat zegt de norm

- VBC NEN 6720
 - Art. 7.2.2 trek mag, maar niet voor M_u
 - Toelichting s-e mag wel voor M_{kappa}
- CUR rapport 94-13
 - Voorbeeldberekening balk
 - breedte 300 mm
 - hoogte 500 mm
 - nuttige hoogte 450 mm
 - wapening $A_s = 600 \text{ mm}^2$ (0,4 %)

06 november 2007

DIANA en M_{kappa} modellen

5

abt

constructies

bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties



CUR rapport 94-13

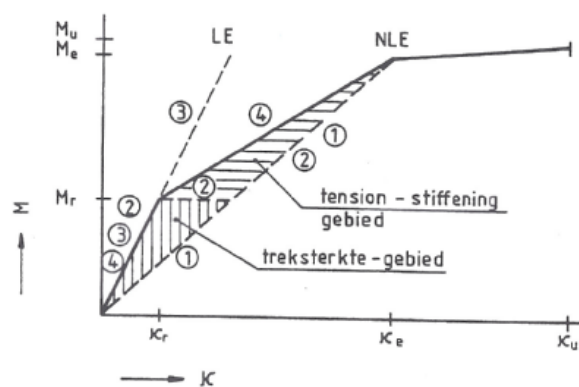


Fig. 9. Toelichting van de opbouw van een M - k -diag

06 november 2007

DIANA en M_{kappa} modellen

6

abt

constructies

bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties



Tensionstiffening

- materiaal
 - *Tension softening*
 - *Capaciteit na scheurvorming*
- model
 - *Tension stiffening*
 - *Geeft extra buigstijfheid ;*
tussen de optredende scheuren in en
in hoge doorsneden boven de scheur

06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

7

abt

constructies

bouwkunde

bouwmanagement

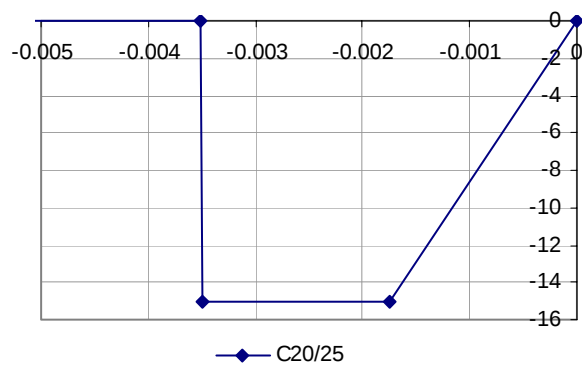
civiele techniek

installaties



VBC druktak

Betondruk s (MPa) - e (mm/mm of $\cdot 10^3 \text{ ‰}$)



06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

8

abt

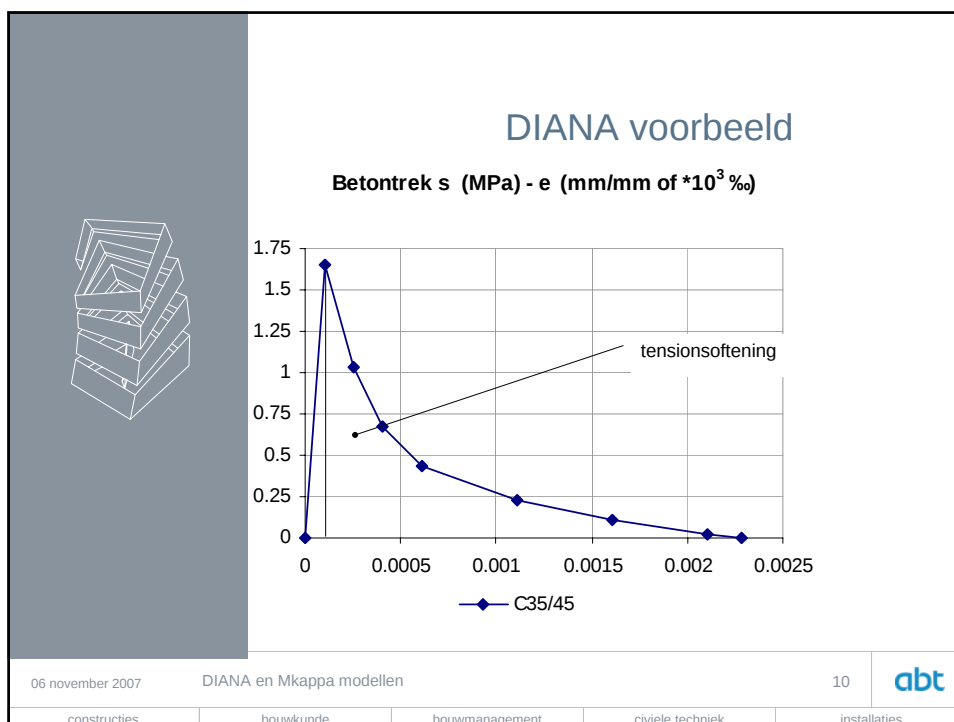
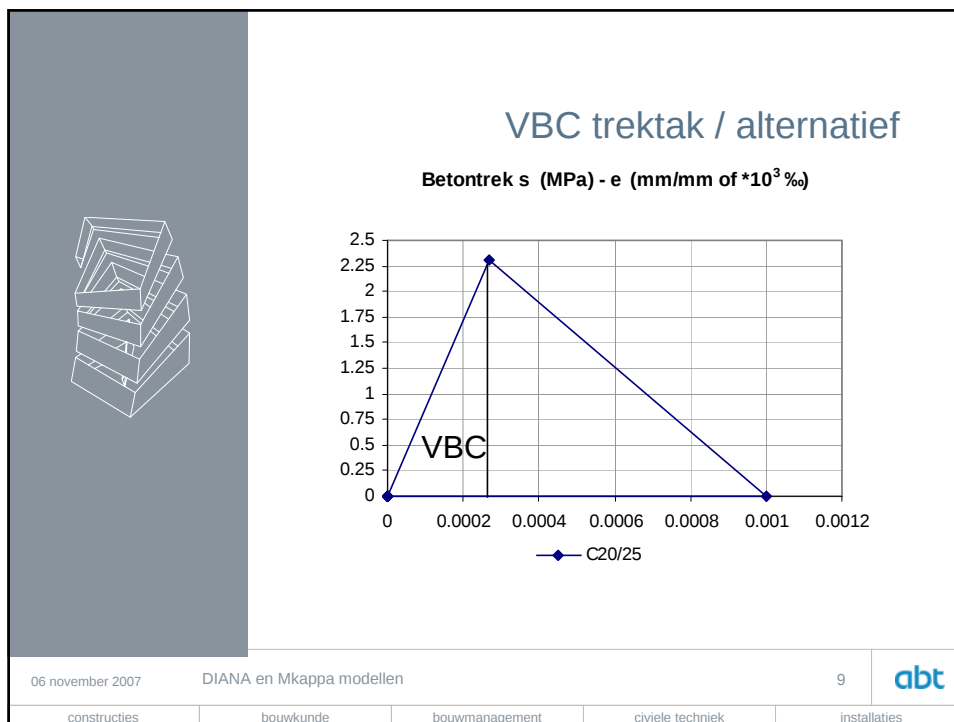
constructies

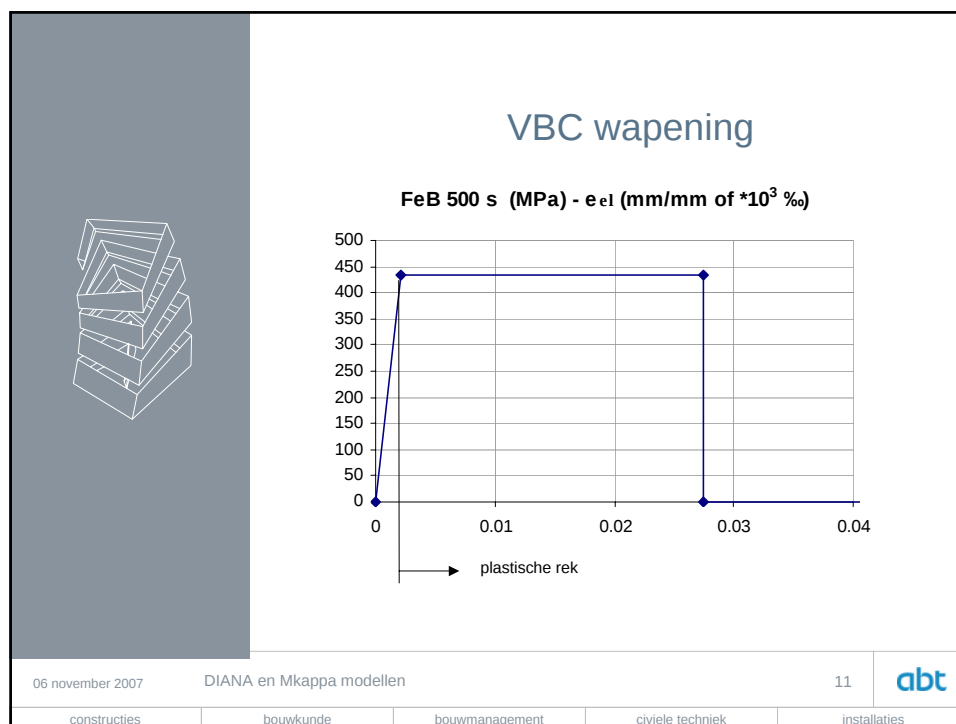
bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties





DIANA INVOER



'MATERIALS'

BETON:

```
TOTCRK FIXED
YOUNG 8571.4
POISON 0.15
DENSIT 2.4E-6
TENCRV MULTLN
TENPAR 0 0 2.3 0.2683e-3 0 1e-3
COMCRV MULTLN
compar 0 0 -15 -0.00175 -15 -0.0035 0 -0.00350001 0.1
SHRCRV CONSTA
BETA 0.05
```

WAPENING:

```
YOUNG 200000
POISON 0.3
DENSIT 7.8E-6
YIELD VMISES
HARDEN strain
HARDIA 435 0 435 2.75e-2
```

06 november 2007
DIANA en Mkappa modellen
12
abt

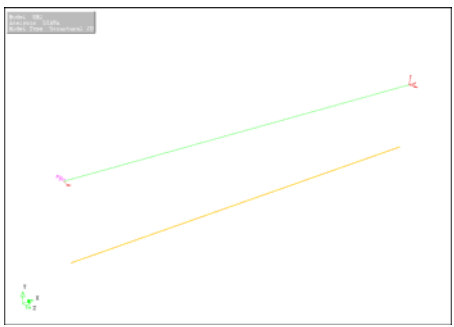
constructies	bouwkunde	bouwmanagement	civiele techniek	installaties
--------------	-----------	----------------	------------------	--------------



DIANA modellen(1)

- Beam
- Shell (in het vlak)
- Shell (uit het vlak)

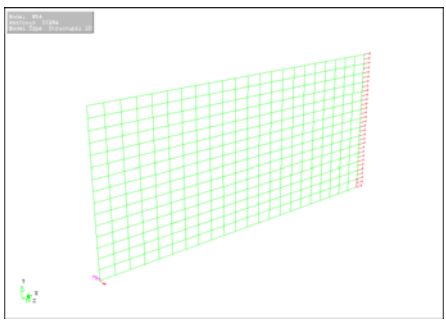




06 november 2007
DIANA en Mkappa modellen
13

constructies	bouwkunde	bouwmanagement	civiele techniek	installaties
--------------	-----------	----------------	------------------	--------------

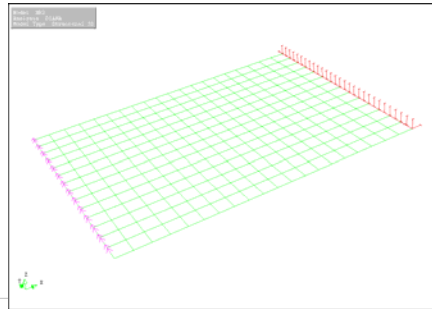
DIANA modellen(2)



06 november 2007
DIANA en Mkappa modellen
14

constructies	bouwkunde	bouwmanagement	civiele techniek	installaties
--------------	-----------	----------------	------------------	--------------

DIANA modellen(3)



06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

15

abt

constructies

bouwkunde

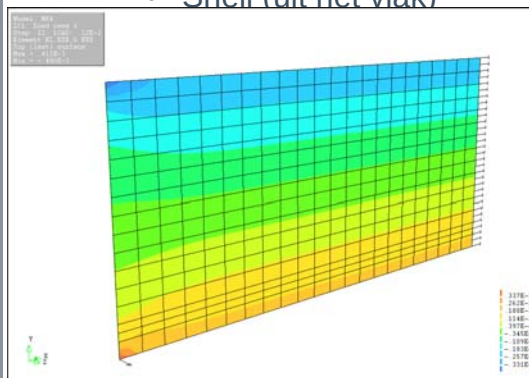
bouwmanagement

civiele techniek

installaties

DIANA modelaspecten

- Beam
- Shell (in het vlak)
- Shell (uit het vlak)



06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

16

abt

constructies

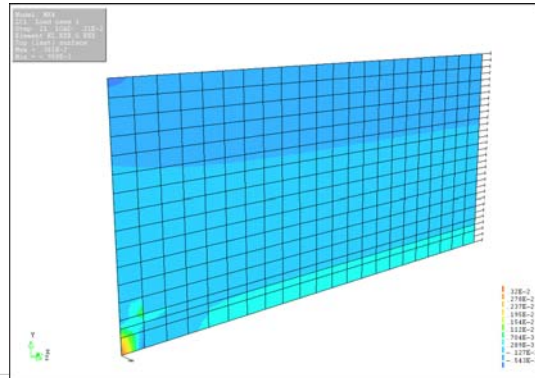
bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties

Diana modelaspecten (2)



06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

17

abt

constructies

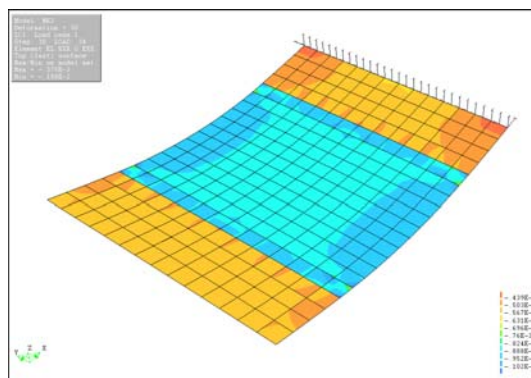
bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties

Diana modelaspecten (3)



06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

18

abt

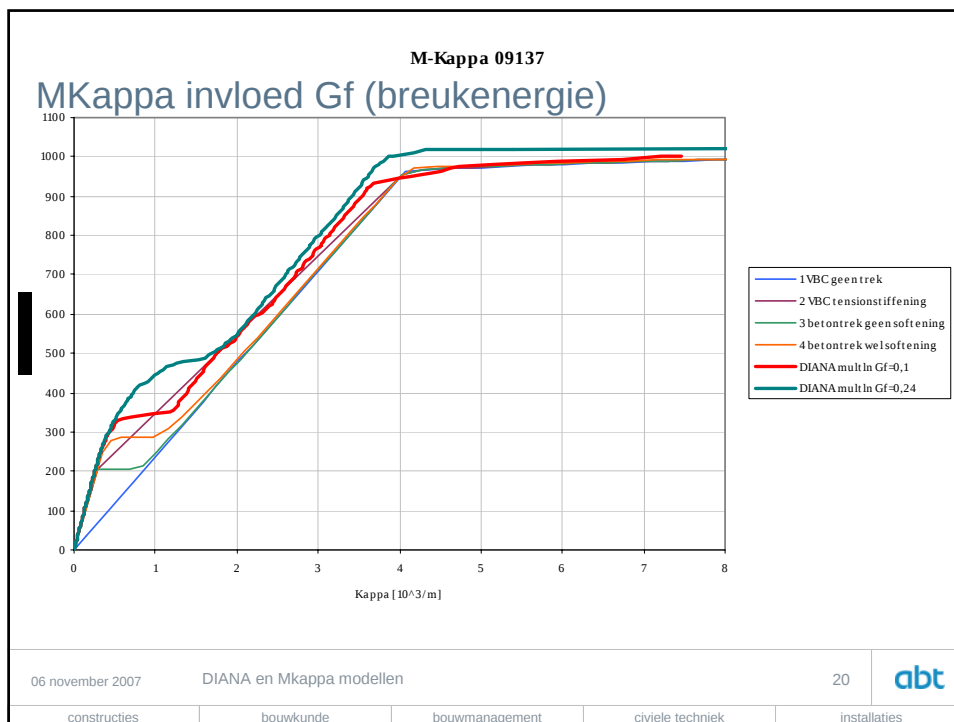
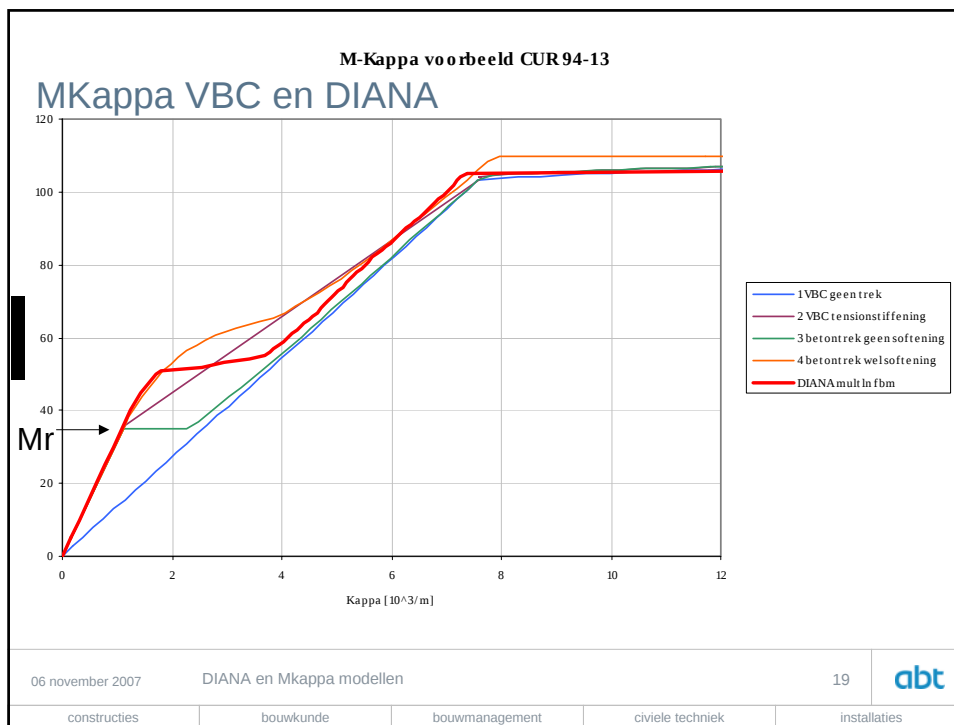
constructies

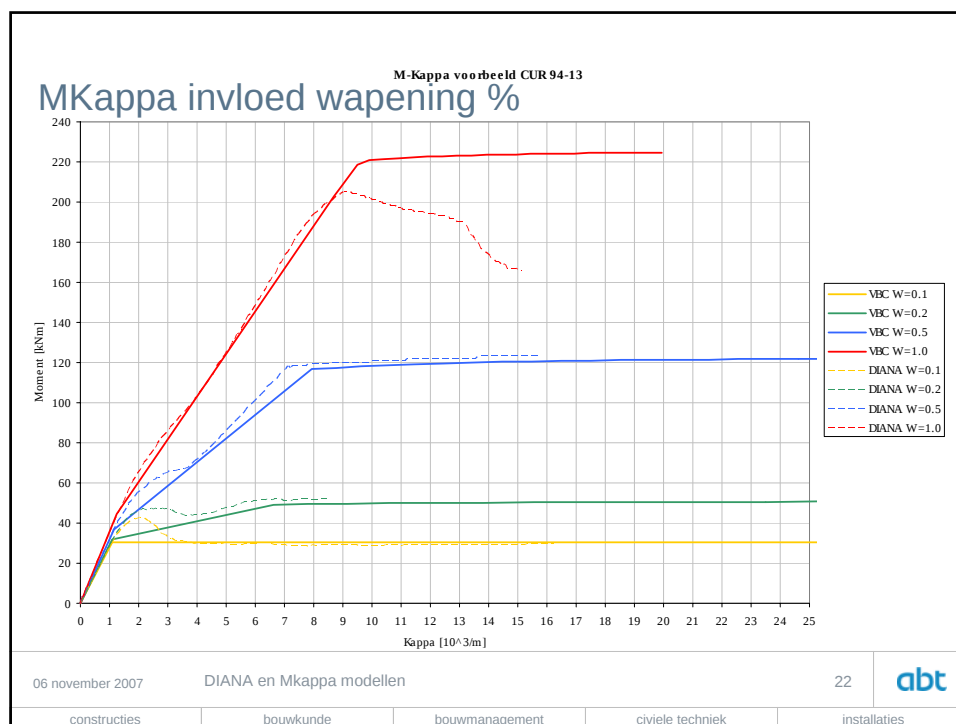
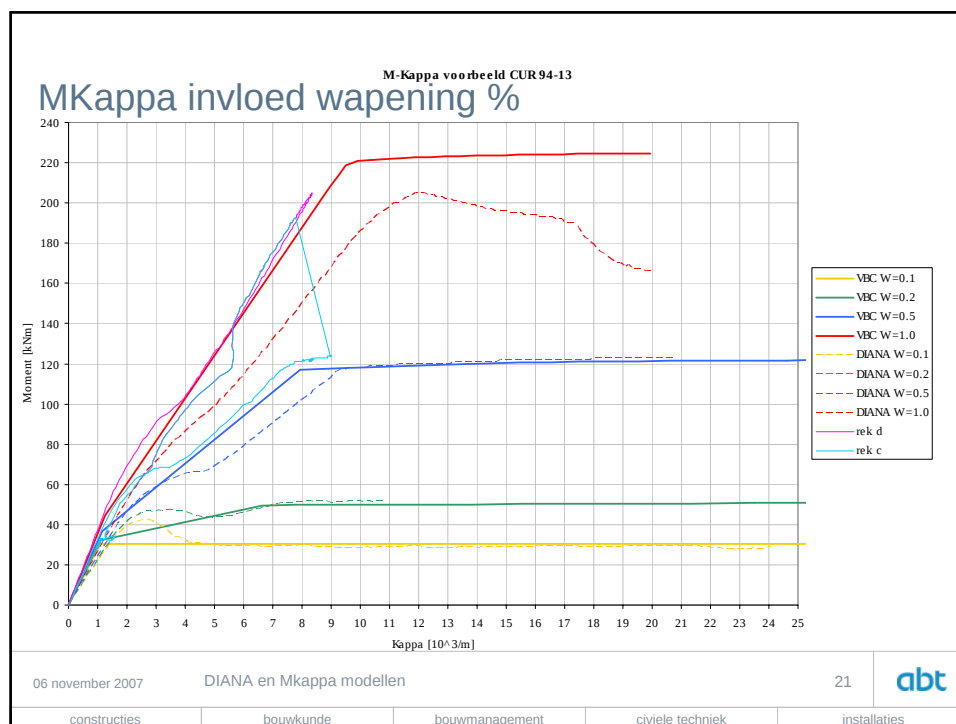
bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

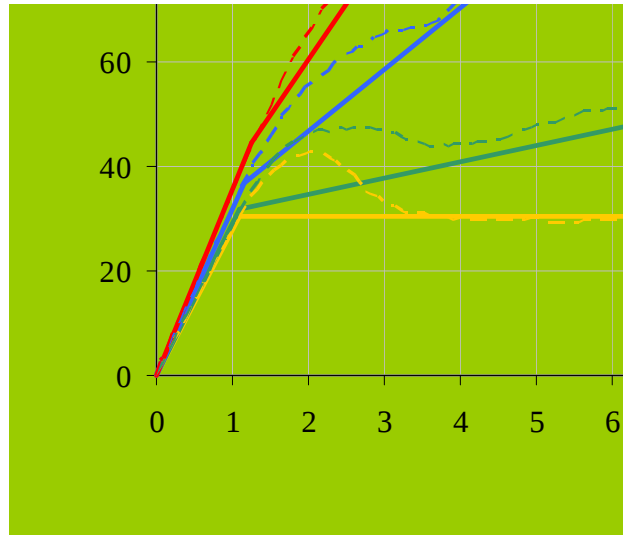
installaties





M-kappa voorbeeld CUR 94-13

M-kappa invloed wapening 0% in detail



06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

23

abt

constructies

bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties

Conclusies

- In EEM berekeningen mag gebruik gemaakt worden van trek in het beton
 - Als het wapeningspercentage groter is dan het minimum (conform VBC).
 - Bij lagere wapeningspercentages volgt een overschatting van de μ .
- Een toevoeging van een MK diagram is in een berekening waardevol voor de controleur



06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

24

abt

constructies

bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties



Aanbevelingen

- In EEM berekeningen dient men voorzichtig om te gaan met dwarskrachtcapaciteit

(Maar dat volgt in een latere toelichting!)



06 november 2007

DIANA en Mkappa modellen

25

abt

constructies

bouwkunde

bouwmanagement

civiele techniek

installaties