

## DS/EN 1520 DK NA:2013

Nationalt anneks til

### **DS/EN 1520:2011 Præfabrikerede armerede elementer af letbeton med lette tilslag og åben struktur med bærende eller ikke bærende armering**

---

#### **Forord**

Dette nationale anneks (NA) er en revision af DS/EN 1520 DK NA:2011 og erstatter dette 2013-08-15. I en overgangsperiode til 2013-09-01 kan såvel dette som det tidligere nationale anneks anvendes. Ud over redaktionelle ændringer er der større indholdsmæssige ændringer vedr. anneks C, hvor  $\gamma_0$  er indført.

Tidligere udgaver, tillæg og oversigt over samtlige udarbejdede NA'er kan findes på [www.eurocodes.dk](http://www.eurocodes.dk)

Dette nationale anneks (NA) fastsætter betingelserne for anvendelsen af EN 1520 i Danmark for byggeri efter byggeloven eller byggelovgivningen. Andre parter kan sætte dette NA i kraft med en henvisning hertil.

Nationale bestemmelser er nationalt gældende værdier og valg mellem metoder, hvor det er angivet i standarden, samt supplerende information. Supplerende information kan tillige findes i DS/INF 169 *Supplerende vejledning ved brug af EN 1520, Præfabrikerede armerede elementer af letbeton med lette tilslag og åben struktur.*

I dette NA er angivet:

- Oversigt over mulige nationale valg samt supplerende information
- Nationale valg
- Supplerende (ikke-modstridende) information

Der er med nummerering henvist til de afsnit i EN 1520, hvor der er valg og/eller supplerende information. Overskriften/emnet er i det omfang, det er muligt, den samme som overskriften på afsnittet, men da der henvises til et mere detaljeret niveau end overskrifterne, er overskriften/emnet i flere tilfælde præciseret.

## Oversigt over mulige nationale valg samt supplerende information.

Nedenstående oversigt viser de steder, hvor nationale valg er mulige og hvilke informative annekser, der er gældende/ikke gældende. Endvidere er angivet, hvor der er givet supplerende information. Supplerende information findes sidst i dette dokument.

Punkt	Emne	Nationalt valg	Supplerende information
4.3	Armeringsstål	Uændret	Supplerende information
5.1.1.1	Mekanisk styrke – generelt	Nationalt valg	Supplerende information
5.3.5	Fugers styrke	Nationalt valg	
5.3.7	Armeringsdetaljer	Nationalt valg	
5.4.3	Vederlagsdybde	Nationalt valg	
5.5.1	Yderligere krav til vægelementer – Generelt	Nationalt valg	
5.6.2	Minimumdæklag med hensyn til vedhæftning	Ikke muligt	
5.6.4.2	Indstøbning i et område med normal- eller letbeton med lukket struktur (LC-beton)	Nationalt valg	
7.3	Laster	Laster fremgår af EN 1991-1-serien med tilhørende danske nationale annekser	
A.3	Partialkoefficienter	Se nationalt valg i annek C	
A.4.1	Dimensioneringsforudsætninger	Nationalt valg	
A.4.2	Arbejdslinje for LAC	Nationalt valg	
A.4.3	Arbejdslinje for armeringsstål	Se nationalt valg i annek C	
A.5.1	Dimensionering for forskydning af elementer under overvejende tværgående belastning som ikke kræver forskydningsarmering	Nationalt valg	
A.5.2	Dimensionering for forskydning af elementer under overvejende tværgående belastning som kræver forskydningsarmering	Nationalt valg	
A.6	Brudgrænsetilstande fremkaldt af deformation (udknækning)	Ikke muligt	
A.6.1	Generelt	Nationalt valg	

Punkt	Emne	Nationalt valg	Supplerende information
A.6.2	Metode baseret på Eulers formel	Nationalt valg	
A.6.3.3.3	Dimensionering af kritisk tværsnit for trykpåvirkning og bøjning – Ikke bærende armeret tværsnit	Nationalt valg	
A.8.1.4	Gennemlokning	Nationalt valg	
A.8.2.1.2	Riller og udsparinger	Nationalt valg	
A.8.2.2.2	Massive vægge	Nationalt valg	Supplerende information
A.9	Udformning af armering	Nationalt valg	
Anneks B	Dimensionering af elementer ved prøvning	Benyttes som normativt	
B.3.2	Skørt og sejt brud	Se nationalt valg i anneks C	
B.3.3	Partialkoefficienter	Se nationalt valg i anneks C	
B.4.3.1	Bæreevne	Se nationalt valg i anneks C	
B.4.3.3	Regningsmæssig bæreevne for centriske og excentriske trykkræfter	Se nationalt valg i anneks C	
Anneks C	Anbefalede partialkoefficienter	Nationalt valg	

NOTE: Uændret: Valg og anbefalede værdier i normen følges

Ikke muligt: Det er ikke muligt at træffe et nationalt valg. Punktet burde ikke være listet i oversigten i EN 1520, Forord, over punkter, hvor der skal træffes et nationalt valg.

## Nationale valg

### 5.1.1.1 Mekanisk styrke - Generelt

Laster fremgår af EN 1991-1-serien med tilhørende danske nationale annekser.  
Partialkoefficienter fremgår af anneks C i dette NA.

### 5.3.5 Fugers styrke

Styrke af fuger kan beregnes iht. DS/INF 168.

### 5.3.7 Armeringsdetaljer

Tilladte forankringsmetoder og minimumvederlagsdybder er angivet i anneks A pkt. A.9.

### 5.4.3 Vederlagsdybde

Minimumvederlagsdybden skal deklarerer af producenten, dog skal den være mindst 55 mm og mindst den dybde, der blev anvendt ved typeprøvningen.

### 5.5.1 Yderligere krav til vægelementer – Generelt

Minimumtykkelsen af vægge er som følger

- |                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| - Bærende vægge, generelt          | $h \geq 70 \text{ mm}$  |
| - Ikke-bærende vægge               | $h \geq 50 \text{ mm}$  |
| - Bærende vægge med hul kerne      | $h \geq 100 \text{ mm}$ |
| - Ikke-bærende vægge med hul kerne | $h \geq 65 \text{ mm}$  |

### 5.6.4.2 Indstøbning i et område med normal- eller letbeton med lukket struktur (LC-beton)

Normal beton og beton med lette tilslag med tæt struktur skal efterleve kravene angivet i DS/EN 206-1 med tilhørende DS 2426.

$\Delta c_{\min, \text{dur}} = 0 \text{ mm}$ .

### A.4.1 Dimensioneringsforudsætninger

Ved dimensioneringen kan bøjningstrækstyrken tages i anvendelse som angivet i A.6.3.3.3

### A.4.2 Arbejdslinje for LAC

Partialkoefficienter, der skal benyttes, fremgår af anneks C i dette NA.  
 $\alpha$ -faktoren sættes til 1,00 for alle designsituationer.

### A.5.1 Dimensionering for forskydning af elementer under overvejende tværgående belastning, som ikke kræver forskydningsarmering

Forskydningsbæreevnen,  $V_{Rd1}$ , bestemmes iht. formel A.10.

## A.5.2 Dimensionering for forskydning af elementer under overvejende tværgående belastning, som kræver forskydningsarmering

Forskydningsbæreevnen,  $V_{Rd3}$ , bestemmes iht. formel A.17.

### A.6.1 Generelt

Beregning af elementernes bæreevne kan ske iht. anvisningerne i afsnittene A.6.2, A.6.3 eller A.6.4. Elementernes slankhedsforhold skal ligge under grænsen specificeret i figur A.4.

### A.6.2 Metode baseret på Eulers formel

Elementernes slankhedsforhold skal ligge under grænsen specificeret i figur A.4.

Elementerne kan kun regnes tre- eller firesidigt understøttede, såfremt note 2 er opfyldt, og samlingerne imellem disse elementer og de afstivende elementer har den fornødne styrke, og såfremt de afstivende elementer opfylder følgende krav:

- deres tykkelse er mindst 75 mm
- de har samme højde som det element, der skal afstives
- deres bredde er mindst 1/5 af deres højde
- de må ikke have huller i en afstand på mindst 1/5 af deres højde i området nærmest det afstivende element.

### A.6.3.3 Dimensionering af kritisk tværsnit udsat for trykpåvirkning og bøjning – Ikke-bærende armeret tværsnit

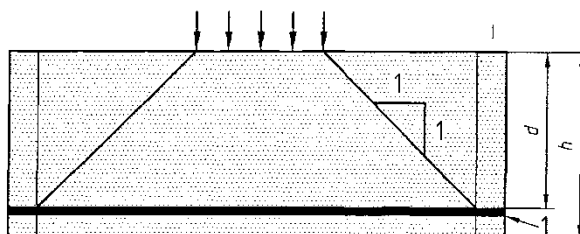
Væggens bæreevner kan eftervises ved brug af metoden i (3)P, idet værdien for  $\alpha$  sættes til 1,0.

### A.8.1.4 Gennemlokning

For koncentrerede laster, der virker på massive elementer eller flerlagselementer, er det ikke nødvendigt at tage gennemlokning i betragtning, hvis følgende betingelser er opfyldt:

- belastning  $< 5$  kN
- tykkelse af element  $> 150$  mm
- belastet areal  $> 10\ 000$  mm<sup>2</sup>

I andre tilfælde kan modstandsevnen mod gennemlokning vurderes ved at fordele belastningen 1:1 gennem betonen i forhold til trækarmringens plan som vist i figur A.1 (DK).



**Figur A.1 (DK) - Fordeling af koncentreret last**

Forskydningsbæreevnen  $V_{Rd}$  i snit I-I kan vurderes i henhold til afsnit A.5.1 eller A.5.2.

### A.8.2.1.2 Riller og udsparinger

Riller og udsparinger i vægge til installationer (rør og ledninger samt eldåser mv.) må udføres i det omfang, det er forudsat i beregningerne af konstruktionen, eller såfremt det er uden betydning for bæreevnen.

### A.8.2.2.2 Massive vægge

De anvendte forankringssystemer skal være dokumenterede ved typeprøvning og/eller beregning. Forankring af armering skal være eftervist som angivet i A.9.

Se tillige supplerende (ikke-modstridende) information.

## A.9 Udformning af armering

Systemerne beskrevet i punkterne a), b), c), d), e), f), g) og h) kan bruges i Danmark, forudsat at systemet har været anvendt i den indledende typeprøvning.

Se tillige supplerende (ikke-modstridende) information.

## Anneks C Anbefalede partialkoefficienter

For konstruktioner udført i Danmark skal nedenstående partialkoefficienter på materialer anvendes. De anbefalede værdier i C.2 og C.3 er således ikke gældende i Danmark.

**Tabel C.3 DK NA Partialkoefficienter for styrkeegenskaber**

<b>Konstruktioner, in situ-arbejde</b>	
Trykstyrker og E-modul i armeret letbeton	$\gamma_c = 1,45 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Trykstyrker og E-modul i uarmeret letbeton	$\gamma_c = 1,60 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Bøjningstrækstyrker i letbeton	$\gamma_c = 1,70 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Styrker og E-moduler i armering <sup>1)</sup>	$\gamma_s = 1,20 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Vedhæftning af armering i letbeton <sup>1)</sup>	$\gamma_c = 1,70 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Forskydningsstyrke i fuger	$\gamma_c = 1,70 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Kohæsion	$\gamma_c = 1,70 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Friktionskoefficienter	$\gamma_c = 1,30 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
<b>Præfabrikerede elementer, beregning</b>	
Trykstyrker og E-modul i armeret letbeton	$\gamma_c = 1,40 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Trykstyrker og E-modul i uarmeret letbeton	$\gamma_c = 1,55 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Bøjningstrækstyrker i letbeton	$\gamma_c = 1,60 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Styrker og E-moduler i armering <sup>1)</sup>	$\gamma_s = 1,20 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
<b>Præfabrikerede elementer, funktionsprøvning</b>	
Funktionsprøvning med sejt brud <sup>2)</sup>	$\gamma_m = 1,20 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$
Funktionsprøvning med skørt brud <sup>2)</sup>	$\gamma_m = 1,40 \cdot \gamma_0 \cdot \gamma_3$

<sup>1)</sup> Dette gælder for styrker, E-modul og vedhæftning i armering, trådbindere og andre indborede eller indstøbte forankringsmidler.

<sup>2)</sup> Dette gælder for funktionsprøvning af letbetonelementer, samlinger med brud i letbetonen, trådbindere og forankringsmidler med brud i letbetonen.

Elementer påvirket af tværlast antages at have et sejt brud, hvis

- det ved måling dokumenteres, at armeringen flyder ved brud
- der før brud er et udpræget jævnt fordelt revnemønster svarende til den påsatte last
- der før brud er en udbøjning, der overstiger 3/200 af spændvidden.

Alle andre brudformer skal betragtes som skøre brud. Brud i elementer påvirket af normalkræfter skal altid betragtes som skøre brud.

Faktoren  $\gamma_0$  tager hensyn til lastkombinationen, jf. nationalt annekst til EN 1990, tabel A1.2(B+C), som angivet i tabel C.4 DK NA.

**Tabel D.4 DK NA Afhængighed af lasttilfælde**

Grænsetilstand	STR/GEO				STR
	1	2	3	4	
Lastkombination	1	2	3	4	5
$\gamma_0$	1,0	1,0	$K_{FI}$	$K_{FI}$	$1,2 \cdot K_{FI}$

NOTE - For konstruktioner, der ikke er påvirket af geotekniske laster, kan eftervisning ske alene ved anvendelse af lastkombination 1 og 2.

Geotekniske laster er laster, som overføres til en konstruktion fra jord, opfyldning, stillestående vand eller grundvand. Lasten fra jord og opfyldning er ud over tyngden bestemt af jordens og opfyldningens styrke- og deformationsegenskaberne, fx udtrykt ved friktionsvinklen. Eksempler på geotekniske laster er jord- og vandtryk på en vægkonstruktion.

Faktoren  $\gamma_3$  tager hensyn til produktets kontrolklasse, som angivet i tabel C.5 DK NA.

**Tabel C.5 DK NA Afhængighed af kontrolklasse**

Kontrolklasse	Lempet	Normal	Skærpet
$\gamma_3$	1,1	1,0	0,95

Partialkoefficienterne i tabel C.3 DK NA er fremkommet på grundlag af retningslinjerne for opstilling af resulterende partialkoefficienter i brudgrænsetilstanden. Den resulterende partialkoefficient findes ved  $\gamma_M = \gamma_0 \cdot \gamma_1 \cdot \gamma_2 \cdot \gamma_3 \cdot \gamma_4$ , idet

- $\gamma_0$  benyttes for konstruktionsdele, der indgår i geotekniske konstruktioner, jf. DS/EN 1990, tabel A1.2(B+C) og annekst F
- $\gamma_1$  tager hensyn til svigttypen, se tabel C.6 DK NA
- $\gamma_2$  tager hensyn til usikkerhed relateret til beregningsmodel
- $\gamma_3$  tager hensyn til omfang af kontrol, se tabel C.5 DK NA
- $\gamma_4$  tager hensyn til variationen i styrkeparameteren eller bæreevne

Ved fastlæggelse af  $\gamma_1$  er følgende svigttyper anvendt:

**Tabel C.6 DK NA Forudsatte svigttyper ved fastlæggelse af  $\gamma_1$**

<b>Konstruktioner, in situ-arbejde</b>	
Trykstyrker og E-modul i armeret letbeton	Varslet brud uden bæreevnereserve
Trykstyrker og E-modul i uarmeret letbeton	Uvarslet brud
Bøjningstrækstyrker i letbeton	Uvarslet brud
Styrker og E-moduler i armering <sup>1)</sup>	Varslet brud uden bæreevnereserve
Vedhæftning af armering i letbeton <sup>1)</sup>	Uvarslet brud
Forskydningsstyrke i fuger	Uvarslet brud
Kohæsion	Uvarslet brud
Friktionskoefficienter	Varslet brud uden bæreevnereserve
<b>Præfabrikerede elementer, beregning</b>	
Trykstyrker og E-modul i armeret letbeton	Varslet brud uden bæreevnereserve
Trykstyrker og E-modul i uarmeret letbeton	Uvarslet brud
Bøjningstrækstyrker i letbeton	Uvarslet brud
Styrker og E-moduler i armering <sup>1)</sup>	Varslet brud uden bæreevnereserve
<b>Præfabrikerede elementer, funktionsprøvn- ning</b>	
Funktionsprøvning med sejt brud <sup>2)</sup>	Varslet brud uden bæreevnereserve
Funktionsprøvning med skørt brud <sup>2)</sup>	Uvarslet brud

<sup>1)</sup> se note <sup>1)</sup> til tabel C.3 DK NA

<sup>2)</sup> se note <sup>2)</sup> til tabel C.3 DK. NA

Ved undersøgelse af anvendelsesgrænsetilstanden regnes med  $\gamma_m = 1,0$ .



## Supplerende (ikke-modstridende) informationer

### 4.3 Armeringsstål

Afsnittet suppleres med:

Vedr. armeringsstål iht EN 10080: "Armeringsstål skal enten være CE-mærket eller være produceret iht. kravene i anneks ZA i EN 10080, og produktionen/produktet skal være certificeret svarende til kravene i anneks ZA. Såfremt produktet ikke er CE-mærket, skal certificeringsorgan og prøvningslaboratorium være akkrediteret til de pågældende standarder af et akkrediteringsorgan, der er med i European co-operation for Accreditations multilateral Agreement for det pågældende område.

Coils leveret i henhold til EN 10080 skal efter retning certificeres svarende til kravene i EN 10080, for de egenskaber der ændrer sig ved retning, i henhold til kravene for udrettet materiale i EN 10080.

#### 5.1.1.1 Egenskaber og krav til komponenter – Mekanisk modstandsevne - Generelt

Designmetoderne i Anneks A og i Anneks B sikrer det nødvendige sikkerhedsniveau i kombination med de nationalt specificerede partialkoefficienter i anneks C. Et design kan således verificeres ved anvendelse af et eller begge annekser i kombination.

#### A.8.2.2.2 Massive vægge

Ved bæreevneeftervisningen af konstruktionen skal der drages omsorg for, at der tages hensyn til excentriciteter og skævheder som følge af produktion og montage.  
Se tillige nationalt valg.

### A.9 Armeringsarrangementer

Andre beregningsmetoder til bestemmelse af forankring kan findes i DS/INF 168.  
Se tillige nationalt valg.