



Februar 2024

# Leverandør- brugsanvisning

- Betonvægge – Sandwichvægge – Letbetonvægge
- Bjælker – Søjler
- Huldæk – Ribbedæk – Ribbetagplader

## Precast

[precast.heidelbergmaterials.dk](https://precast.heidelbergmaterials.dk)

## Indhold

2 Forord .....	4
3 Elementdata .....	4
4 Referencetabel til AT-Anvisning 2.3.....	5
5 Betonvægge og sandwichelementer .....	6
5.1.1 Løft i betonvægge .....	6
5.1.1.1 NEO-UA.....	6
5.1.1.2 NEO-KA .....	7
5.1.2 Løft i sandwichelementer .....	8
5.1.2.1 NEO-RASW .....	8
5.1.2.2 NEO-UA .....	8
5.2 Tilladt vinkel på løftekæder .....	9
5.3 Vendeelementer .....	9
5.4 Risikoelementer.....	10
5.5 Lagring.....	10
5.5.1 Lagring på Elementfabrik.....	10
5.5.2 Lagring på byggeplads.....	10
5.6 Læsning / aflæsning .....	11
5.6.1 Læsning, reolvogn .....	11
5.6.2 Aflæsning, reolvogn .....	11
5.6.3 Læsning, Flats (Innenlad) .....	11
5.6.4 Aflæsning, Flats .....	11
5.7 Transport .....	11
5.8 Afstivning/Inserts.....	12
5.9 Montage .....	12
5.9.1 Udstøbning af fuger .....	12
5.9.2 Skæring af bundstykker.....	12
6 Letbetonvægge.....	13
6.1 Løft.....	13
6.1.1 NEO-SIA .....	13
6.2 Tilladt vinkel på løftekæder .....	13
6.3 Vendeelementer .....	14
6.4 Risikoelementer.....	14

6.5 Lagring.....	14
6.6 Læsning / aflæsning .....	14
6.7 Transport .....	14
6.8 Afstivning/Inserts.....	14
6.9 Montage .....	14
7 Søjler .....	15
7.1 Løft .....	15
7.1.1 Løftedorne .....	15
7.2 Særlige elementer .....	16
7.2.1 Elementer der hænger skævt eller ude af lod under montage.....	16
7.3 Lagring .....	16
7.4 Læsning/Aflæsning .....	16
7.4.1 Læsning.....	16
7.4.2 Aflæsning.....	16
7.5 Transport .....	16
7.6 Afstivning/inserts .....	16
7.7 Montage.....	17
8 Bjælker.....	17
8.1 Løft.....	17
8.2 Tilladt vinkel på løftekedder .....	17
8.3 Særlige elementer .....	17
8.3.1 Lange bjælker .....	17
8.3.2 Excentrisk belastede bjælker .....	18
8.4 Lagring .....	18
8.5 Læsning/aflæsning .....	18
8.5.1 Læsning .....	18
8.5.2 Aflæsning .....	18
8.6 Transport.....	19
8.7 Montage .....	19
8.7.1 Udstøbning af fuger .....	19
8.7.2 Belastning.....	19
8.7.3 Etablering af huller. ....	19
9 Forspændte huldæk .....	20
9.1 Løft.....	20

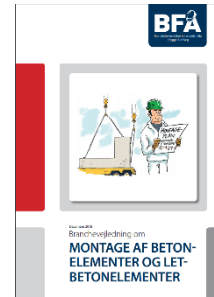
9.1.1 Kuglehovedanker .....	20
9.2 Tilladt vinkel på løftkæder .....	21
9.3 Særlige elementer .....	21
9.3.1 Store udsparinger ved vederlag eller udkragende elementer .....	21
9.3.2 Udsparinger der skal skæres på pladsen .....	21
9.4 Lagring .....	21
9.5 Læsning/Aflæsning .....	22
9.5.1 Læsning .....	22
9.5.2 Aflæsning .....	22
9.6 Transport .....	22
9.7 Montage .....	22
9.7.1 Indjustering .....	22
9.7.2 Udstøbning af fuger, hammerhoveder, installationshuller med mere .....	22
9.7.3 Afvanding .....	23
9.7.4 Belastning .....	23
9.7.5 Etablering af huller og udvidelse/tilføjelse af ekstra hammerhoveder .....	23
10 Ribbedæk / Ribbetagplader .....	24
10.1 Løft .....	24
10.1.1 Wiresling .....	24
10.2 Tilladt vinkel på løftkæder .....	24
10.3 Særlige elementer .....	24
9.3.1 Elementer med skrå ender .....	24
10.3.2 Elementer med én ribbe .....	24
10.4 Lagring .....	24
10.5 Læsning/Aflæsning .....	25
10.5.1 Læsning .....	25
10.5.2 Aflæsning .....	25
10.6 Transport .....	25
10.7 Montage .....	25
10.7.1 Indjustering .....	25
10.7.2 Belastning .....	25
10.7.3 Etablering af huller .....	25

## 2 Forord

Leverandørbrugsanvisningen er et supplement til Branchevejledning om montage af betonelementer og letbetonelementer (December 2018, 5. udgave)

Branchevejledningen kan frit downloades på [www.BFA-BA.dk](http://www.BFA-BA.dk)

Leverandørbrugsanvisningen er gældende for beton- og letbetonelementer produceret af Heidelberg Materials Precast Denmark A/S på produktionsstedet Mads Clausens Vej 58, 6360 Tinglev (herefter HMPD).



## 3 Elementdata

De enkelte elementer er mærket med elementnummer og sagsnummer, hvilket fremgår af mærkeseddel på elementet.



Deklarationer, certifikater og overensstemmelseserklæringer kan downloades på [www.precast.heidelbergmaterials.dk](http://www.precast.heidelbergmaterials.dk)

## 4 Referencetabel til AT-Anvisning 2.3

Indhold i leverandørbrugsanvisning iht. AT-anvisning 2.3	Elementopstalt	Montagetegning	Mærkeseddel	Følgeseddel	Branchevejledning	Leverandør brugsanvisn.
Produktnavn/handelsnavn	x	x	x	x		x
Fremstillere/leverandørens navn	x	x	x	x		x
Forholdsregler i forbindelse med vejrliget						Se 1)
Krav til oplagring						Se 2)
Krav til transport						x
Krav om brug af specielt løfte/montage grej					x	x
Oplysninger om løfte - eller anhugningssted	x					
Særlige understøtninger					x	x
Vægt	x		x	x		
Krav om midlertidige sikkerhedsforanstaltninger (fx rækværker)					x	
Krav til midlertidige afstivninger						x
Særlige uddannelseskra						Se 3)
Krav til understøtning under transport					x	x
Om byggekomponenten udgør en fare inden endelig sammenbygning		x				x
Brug af personlige værnemidler					x	
CE-Mærkning			x	x		

Tabel 1: Reference til AT-vejledning 2.0.4.1

1. "Ved stormvarsel skal der i frie hjørner monteres ekstra afstivninger iht. Betonelementforeningens anvisning "Anvisning for montageafstivning af lodret stående betonelementer alene for vindlast".
2. "Ansvar og risiko for elementerne overgår til montøren ved friløft fra elementbilen. Planlagt midlertidig oplagring på byggepladsen skal aftales særskilt med leverandøren.
3. Montage entreprenøren skal have den nødvendige erfaring, og kende indholdet i "Branchevejledning om montage af betonelementer- og letbetonelementer" samt nærværende leverandør brugsanvisning.

## 5 Betonvægge og sandwichelementer

### 5.1.1 Løft i betonvægge

HMPD indstøber som hovedregel universalanker/2-hulsanker af fabrikatet Nordic Fastening Groupe (NFG)<sup>1</sup>. Alternativt kan der efter aftale være indstøbt NFG's kuglehovedankre. De valgte løft vil fremgå af elementtegningen. I enkelte elementer kan der være indstøbt løft i form af inserts.

Fabrikat	NEO-UA	NEO-KA <sup>2</sup>
Lastgruppe	5,0 ton	2,5 ton
	10,0 ton	5,0 ton
	14,0 ton	10,0 ton
	22,0 ton	20,0 ton

Tabel 2: Oversigt over anvendte løft

Vægelementer SKAL løftes i alle indstøbte løft. Dette gælder også ved vendelementer.

#### 5.1.1.1 NEO-UA

- Der skal til løft af typen NEO-UA anvendes løfteklodden NEO-R1 fra NFG. For brug af andre fabrikater henvises til dokumentet Cross-use of NFG's anchors with other lifting clutches, som forefindes på [www.precast.heidelbergmaterials.dk](http://www.precast.heidelbergmaterials.dk)
- Betjeningsvejledning fremgår af dokumentet General Information Lifting Clutch for Hole Anchors, som forefindes på [www.precast.heidelbergmaterials.dk](http://www.precast.heidelbergmaterials.dk)

<sup>1</sup>NFG's løfteankre er dokumenteret kompatible med Philippgroup's løfteklodder.

<sup>2</sup>De angivne systemer er de normalt anvendte



NEO-UA



NEO-R1

### 5.1.1.2 NEO-KA

- Der skal til løft af typen NEO-KA anvendes løftekløkken NEO-Universallyft fra NFG. For brug af andre fabrikater henvises til dokumentet Cross-use of NFG's anchors with other lifting clutches, som forefindes på [www.precast.heidelbergmaterials.dk](http://www.precast.heidelbergmaterials.dk)
- Betjeningsvejledning fremgår af dokumentet General Information NEO-Universal Lifting, som forefindes på [www.precast.heidelbergmaterials.dk](http://www.precast.heidelbergmaterials.dk)



NEO-KA



NEO-Universallyft



### 5.1.2 Løft i sandwichelementer

Contiga indstøber som hovedregel sandwichpladeankre af fabrikatet Nordic Fastening Groupe (NFG)<sup>3</sup>. Alternativt kan der være indstøbt NFG's universalanker/2-hulsanker. De valgte løft vil fremgå af elementtegningen. I enkelte elementer kan der være indstøbt løft i form af inserts.

Fabrikat	NEO-RASW <sup>4</sup>	NEO-UA
Lastgruppe	2,5 ton	5,0 ton
	5,0 ton	10,0 ton
	10,0 ton	14,0 ton
	17,0 ton	22,0 ton

Tabel 2: Oversigt over anvendte løft

Sandwichelementer SKAL løftes i alle indstøbte løft. Dette gælder også ved vendelementer.

#### 5.1.2.1 NEO-RASW

- Der skal til løft af typen NEO-RASW anvendes løfteklokken NEO-R1 fra NFG. For brug af andre fabrikater henvises til dokumentet Cross-use of NFG's anchors with other lifting clutches, som forefindes på [www.precast.heidelbergmaterials.dk](http://www.precast.heidelbergmaterials.dk)
- Betjeningsvejledning fremgår af dokumentet General Information Lifting Clutch for Hole Anchors, som forefindes på [www.precast.heidelbergmaterials.dk](http://www.precast.heidelbergmaterials.dk)



NEO-RASW



NEO-R1

#### 5.1.2.2 NEO-UA

- Iht. afsnit 5.1.1.2

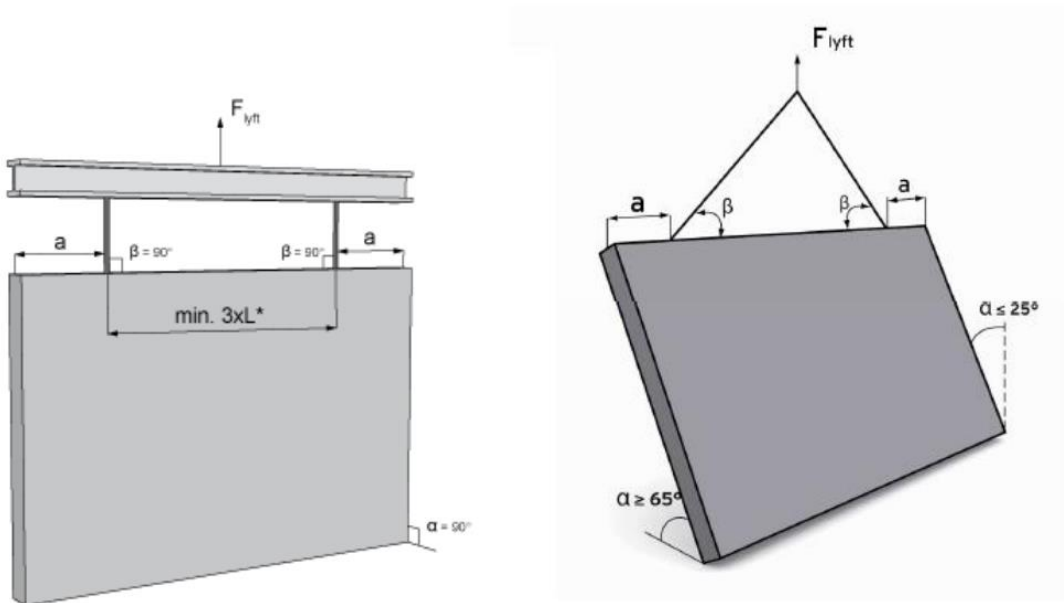
<sup>3</sup>NFG's løfteankre er dokumenteret compatible med Philippgroup's løfteklækker.

<sup>4</sup>De angivne systemer er de normalt anvendte

## 5.2 Tilladt vinkel på løftkæder

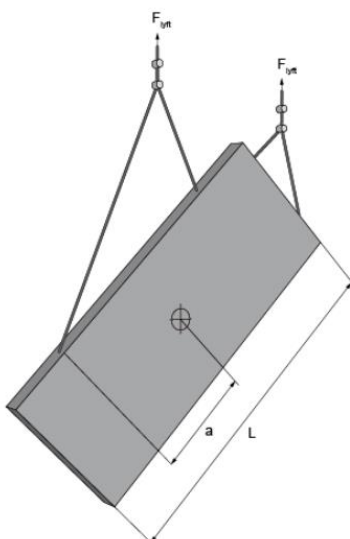
Løft med løfteåg eller løftkæder/stropper skal ske som angivet på nedenstående figurer.

Bemærk, at der ved dimensionering af løfteankrene er forudsat en vinkel mellem løftkæderne og elementet på  $\beta \geq 45^\circ$ . I særlige tilfælde kan der være skærpede krav til vinklen  $\beta$ , hvilket i så fald vil fremgå af elementplanerne.



## 5.3 Vendeelementer

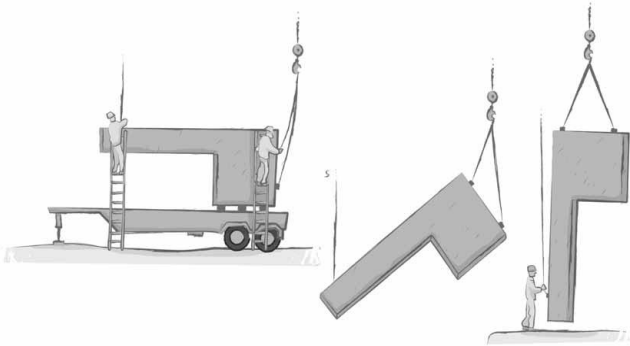
Ved løft af vendeelementer skal der anvendes 2 uafhængige spil, og der skal anvendes kasteblokke med wirer ved vending af elementerne inden montage. Elementerne skal vendes frit i luften uden modhold. Krankroge skal være monteret med en spærresikring.



Vendeelementer vil som hovedregel være forsynet med 2 løft i toppen og 2 løft i den ene side. Alle de indstøbte løft skal benyttes under montagen.

## 5.4 Risikoelementer

Elementer som enten hænger skævt eller ude af lod ved montage, er på elementplanen og elementopstalten markeret som risikoelement. På elementopstalten ses løfteankrenes placering ift. elementets tyngdepunkt.



Typiske risikoelementer kan være sandwichelementer, pistolelementer, elementer med konsoller, eller elementer hvor det grundet deres geometri ikke har været muligt, at placere løftene symmetrisk om elementets tyngdepunkt.

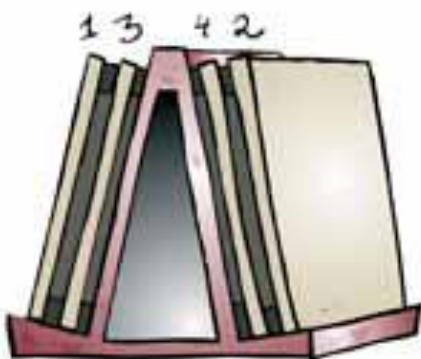
## 5.5 Lagring

### 5.5.1 Lagring på Elementfabrik

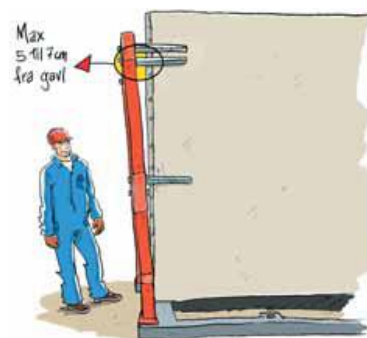
- På HMPD's lagerpladser oplagres elementerne normalt enten på faste reol bukke med et fast underlag, som understøtter elementerne i den fulde længde, eller på flats.
- Elementerne lagres normalt til de har opnået min. 70% af den karakteristiske enaksede trykstyrke.

### 5.5.2 Lagring på byggeplads

- Ved etablering af mellemlager på byggepladsen skal der anvendes egnede bukke/flats, placeret på et fast underlag.
- Lageret på byggepladsen indrettes, så elementerne kan fjernes svarende til en hensigtsmæssig montage rækkefølge.
- Anbringelse og fjernelse af elementer skal ske symmetrisk (skiftevis fra hver side).



Figur 4: Lagring på bukke



Figur 5: Lagring på Flat

## 5.6 Læsning / aflæsning

### 5.6.1 Læsning, reolvogn

- Elementer læses fortrinsvis stående på reolvogn. Disse leveres som opretstående om muligt, alternativt som vendelementer.
- Hvor elementgeometrien ikke tillader transport på reolvogne, benyttes der flats.
- Elementerne læses således, at vægtfordelingen er nogenlunde ens på de to sider. Læsningen sker, så vidt det sikkerhedsmæssigt er forsvarligt, i montage rækkefølge. Læsningen sker skiftevis på de to sider.
- Elementerne sikres med kæder inden transport.



Figur 6: Læsning, reolvogn

### 5.6.2 Aflæsning, reolvogn

- Byggepladsens og speditørens sikkerhedsregler skal altid følges. Elementvognen skal afsættes på fast og vandret underlag med stålplader under støtteben.
1. Tjek at elementerne står stabilt på reolvognen, inden anhugning
  2. Anhugning af første element sker inden kæder frigøres
  3. Herefter kan kæder frigøres.
  4. Aflæsning skal ske symmetrisk skiftevis fra de to sider.

**OBS! Elementvognen må ikke flyttes på byggepladsen efter at kæder er afmonteret. Er flytning nødvendig, skal kæderne først monteres korrekt om elementerne.**

### 5.6.3 Læsning, Flats (Innenlad)

- Elementer der leveres på flats, er fastholdt med dorne til flatens gavl.

### 5.6.4 Aflæsning, Flats

- Elementerne skal aflæses skiftevis fra hver side. Elementerne skal anhugges, inden dornene løsnes og skubbes fri af elementet.

**OBS! Der må kun løsnes ét element ad gangen.**

## 5.7 Transport

Før transporten påbegyndes, skal chaufføren sikre sig, at betonelementer og tilbehør er forsvarligt læsset, korrekt fordelt ift. akseltrykket, samt forsvarligt surret.

Vægelementer læsset på reolvogn fastgøres med kæder eller stropper.

Afhængig af trailertype og elementgeometri, kan det være nødvendigt at placere elementerne på træstrøer.

## 5.8 Afstivning/Inserts

Der er som standard indstøbt 2 stk. afstivnings inserts i hvert element. Inserts er normalt placeret i ca. 2/3 af elementhøjden målt fra elementets underkant.

De indstøbte inserts placering afhænger af elementets geometri.

Antallet af inserts bestemmes af HMPD, på baggrund af Betonelementforeningens Anvisning for afstivning ([www.bef.dk](http://www.bef.dk)).

**OBS! Det påhviler montageentreprenøren at forstærke iht. punktet om Varsling og forstærkning i Betonelementforeningens Anvisning for afstivning.**

Placering og type angives på produktionstegningerne (Elementopstalter).

Der anvendes normalt inserts med tværpind med følgende kapaciteter.

Bolt dimension	Kapacitet af insert	Boltkvalitet	Anbefalet tilspændingsmoment <sup>5</sup>	Træk i insert ved anbefalet tilspændingsmoment
M16	16 kN	8,8	30 Nm	10 kN
M20	24 kN	6,8	55 Nm	15 kN
M24	35 kN	6,8	100 Nm	21 kN

Tabel 3: Kapacitet af inserts

## 5.9 Montage

### 5.9.1 Udstøbning af fuger

- Hvis andet ikke er beskrevet i projektmaterialet henvises til Betonelementforeningens BEF Bulletin No 5 – Sammenstøbning af betonelementer.

### 5.9.2 Skæring af bundstykker

- Bundstykker i døråbninger m.m. skæres af montøren efter at elementerne er sammenstøbt og fugerne har opnået tilstrækkelig styrke. Såfremt bundstykker er placeret over gulvniveau i døråbninger skal det frilagte armeringsjern overfladebehandles for at forhindre rustgennemslag.

<sup>5</sup>Se også Betonelementforeningens anvisning for tilspænding af bolte ([www.bef.dk](http://www.bef.dk))

## 6 Letbetonvægge

### 6.1 Løft

HMPD indstøber som hovedregel sinusstavankre af fabrikatet Nordic Fastening Groupe (NFG)<sup>6</sup>. De valgte løft vil fremgå af elementtegningen.

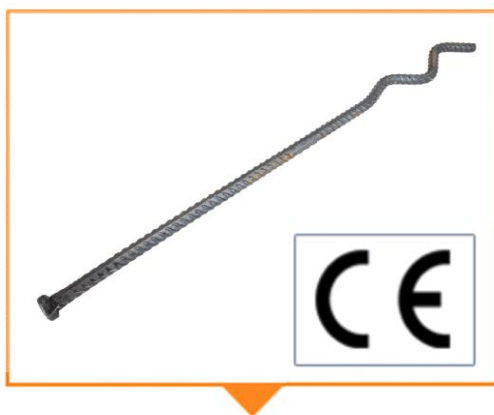
Fabrikat	NEO-SIA
Lastgruppe	2,5 ton
	5,0 ton
	10,0 ton

Tabel 4: Oversigt over anvendte løft<sup>7</sup>

Vægelementer SKAL løftes i alle indstøbe løft. Dette gælder også ved vendelementer.

#### 6.1.1 NEO-SIA

- Der skal til løft af NEO-SIA anvendes løfteklokken NEO-Universallyft fra NFG. For brug af andre fabrikater henvises til dokumentet "Cross-use of NFG's anchors with other lifting clutches", som forefindes på [www.precast.heidelbergmaterials.dk](http://www.precast.heidelbergmaterials.dk)
- Betjeningsvejledning fremgår af dokumentet Generel Information NEO-Universal Lifting, som forefindes på [www.precast.heidelbergmaterials.dk](http://www.precast.heidelbergmaterials.dk)



NEO-SIA



NEO-Universallyft

### 6.2 Tilladt vinkel på løftekæder

Iht. afsnit 5.2

<sup>6</sup>NFG's løfteankre er dokumenteret kompatible med Philippgroup's løfteklokker.  
<sup>7</sup>De angivne systemer er de normalt anvendte

### 6.3 Vendeelementer

Iht. afsnit 5.3

Elementet leveres med bræt i den fals, som elementet støtter på under transporten. Dette skal fjernes af montøren.

### 6.4 Risikoelementer

Iht. afsnit 5.4

### 6.5 Lagring

Iht. afsnit 5.5

### 6.6 Læsning / aflæsning

Iht. afsnit 5.6

### 6.7 Transport

Iht. afsnit 5.7

### 6.8 Afstivning/Inserts

Iht. afsnit 5.8, dog med bæreevne iht. nedenstående.

Der anvendes normalt inserts med tværpind med følgende kapaciteter.

Bolt dimension	Bolt kvalitet	Anbefalet tilspændingsmoment <sup>8</sup>	Træk i insert ved anbefalet tilspændingsmoment
M16	8,8	10 Nm	7 kN

Tabel 5: Kapacitet af inserts

### 6.9 Montage

Iht. afsnit 5.9

Der skal placeres justerbrikker/pladeklip under hensyntagen til elementets vægt og styrke, for at undgå lokal knusning/afskalning ved opklodsningen.

<sup>8</sup>Se også Betonelementforeningens anvisning for tilspænding af bolte ([www.bef.dk](http://www.bef.dk))

## 7 Søjler

### 7.1 Løft

HMPD indstøber som hovedregel løfteinserts af fabrikatet Nordic Fastening Groupe (NFG)<sup>9</sup>. Alternativt kan der være indstøbt NFG's kuglehovedankre eller universalanker/2-hulsanker. Der kan ligeledes være udført dornhuller, beregnet til løft med dorn. De valgte løft vil fremgå af elementtegningen.

Fabrikat	NEO-BTK	NEO-KA	NEO-UA
Lastgruppe	M12	2,5 ton	5,0 ton
	M16	5,0 ton	10,0 ton
	M20	10,0 ton	14,0 ton
	M24	20,0 ton	22,0 ton
	M30		
	M36		

Tabel 6: Oversigt over anvendte løft

Søjler SKAL løftes i alle indstøbte løft.

Rektangulære søjler udføres med 1-2 løft i toppen af søjlen, eller alternativt med et dornhul, og 2 løft i side 1.

Cirkulære søjler udføres alene med 1-2 løft i toppen af søjlen.

#### 7.1.1 Løftedorne

Dorn diameter [mm]	Stålkvalitet	Huldiameter [mm]	Max. Elementvægt (Ton)	Elementbredde [mm]
40	34CrNiMo6	ca. 45	4,0	100 - 800
60		ca. 70	9,3	200 - 800
80		ca. 90	17,4	200-1200
100		ca. 110	28,1	200 - 1200

Tabel 4: Valg af dorn. Kilde: Branchevejledning for montage af Betonelementer og letbetonelementer fra BMS.

Løftedornen skal sikres mod udglidning iht. anvisning fra leverandøren af løfteudstyret.

<sup>9</sup>NFG's løfteankre er dokumenteret kompatible med Philippgroup's løftekløkker.



## 7.2 Særlige elementer

### 7.2.1 Elementer der hænger skævt eller ude af lod under montage

- Såfremt et element hænger skævt eller ude af lod under montage, fordi løfteanker i top ikke er placeret symmetris omkring tyngdepunktet, er disse markeret som risikoelementer på både produktionstegning og elementplan, hvorfor der skal udvises særlig agtpågivenhed.

## 7.3 Lagring

Lagring skal ske på et stabilt og vandret underlag, så elementerne ikke udsættes for vridning.

Elementerne placeres oven på hinanden med mellemlæg af afstandstømmer.

Understøtninger skal placeres i 1/5-dels punkterne og elementer skal stables nøjagtig lodret over hinanden ligesom understøtningerne. Der bør være mindst 2 elementer i hvert lag og med gennemgående strøer for at undgå at stablen vælter.

Cirkulære søjler skal sikres mod rulning.

## 7.4 Læsning/Aflæsning

### 7.4.1 Læsning

- Læsning udføres iht. pkt. 7.3 Lagring
- Placeringen af de enkelte elementer i læsset sker ud fra elementernes geometri, hvorfor placeringen ikke altid afspejler montererækkefølgen.

### 7.4.2 Aflæsning

- Elementvogne skal kunne afsættes på fast og vandret underlag med jernplader under støtteben.
- Søjler aflæsses vandretliggende til terræn, før de vendes til oprejst stilling.
- Cirkulære søjler aflæsses til terræn med rundsling/løftebånd iht. denne leverandørs anvisninger.

## 7.5 Transport

Til transport anvendes ladvogne med ca. 13,6 m langt lad og vogne med udtrækslad med længde op til ca. 17 m, samt specialtransporter. Se i øvrigt punkt 5.7.

## 7.6 Afstivning/inserts

Runde søjler leveres som standard uden indstøbte inserts til afstivning. Disse søjler skal under montage afstives med skråstivere fastholdt til enten iboret anker eller dertil godkendt spændebånd/søjlestrammer.

I rektangulære søjler indstøbes som standard inserts i 2 sider. Kapacitet af Inserts (se pkt. 5.8)

## 7.7 Montage

Der skal altid monteres efter koten på søjletop.

Søjler forsynes med løft i top og side, forudsættes vendt i luften med wirespil.

Søjler alene forsynes med løft i søjletop, vendes til oprejst stilling fra terræn. Til dette skal den ende som drejer på terræn, beskyttes vha. blødt mellemlæg, eller anden kantbeskyttelse.

## 8 Bjælker

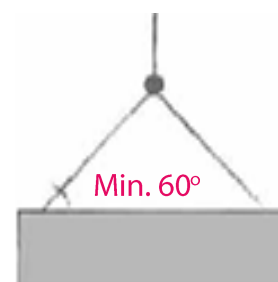
### 8.1 Løft

HMPD indstøber som hovedregel kuglehovedankre af fabrikatet Nordic Fastening Groupe (NFG)<sup>10</sup>. Alternativt kan der efter aftale være indstøbt NFG's universalanker/2-hulsanker. De valgte løft vil fremgå af elementtegningen. I enkelte elementer kan der være indstøbt løft i form af inserts.

Alle bjælker leveres med 2 stk. løft. Disse er normalt anbragt i femtedelspunktet af længden fra hver ende.

### 8.2 Tilladt vinkel på løftekæder

Bemærk at der ved dimensionering af løfteankrene er forudsat en vinkel mellem kranens kædeslæng og vandret på mindst 60°



Figur 8: vinkel på løftekæder

### 8.3 Særlige elementer

#### 8.3.1 Lange bjælker

- Ved lange bjælker kan det være nødvendigt at indstøbe 4 løfteankre for at undgå overbelastning af ankrene. Løfteankrene vil i disse tilfælde være placeret symmetrisk på hver side af femtedelspunktet. Det skal sikres, at lasten fordeles ligeligt på alle 4 løft, eksempelvis som vist på figur 9.

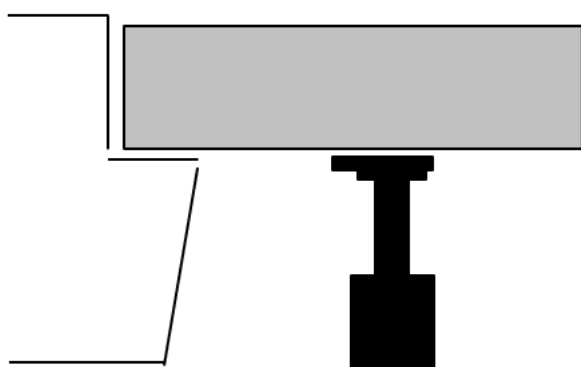


Figur 9: Lange bjælker

<sup>10</sup>NFG's løfteankre er dokumenteret compatible med Philippgroup's løfteklokker.

### 8.3.2 Eksentrisk belastede bjælker

- Ved KB-bjælker undgås excentrisk belastning, ved at montere sideløbende på begge bjælkens konsoller.
- Ved KBE-bjælker undgås excentrisk belastning, ved at der anbringes midlertidige understøtninger under de elementer der monteres først på bjælken, som vist på nedenstående skitse. Denne metode kan alternativt også benyttes for KB-bjælker.
- Ved lange KB- og KBE-bjælker kan bjælkerne ved ensidig montage blive udsat for uheldige vridningsspændinger i montagesituationen. Dette undgås ved de ovenfor



Figur 10: Eksentrisk belastet bjælke

nævnte metoder, eller bjælken kan understøttes i tredjedelspunkterne. Bjælkens bund skal være understøttet i hele bredden. Hver understøtning skal kunne optage mindst halvdelen af den samlede belastning på bjælken i montagesituationen. Understøtningen skal stå på fast og bæredygtig bund, og have en stivhed, så den samlede sætning ikke overstiger  $1/3000$  af bjælkelængden. Understøtningen skal kunne reguleres i højden, så anslag mod bjælken kan sikres.

## 8.4 Lagring

Lagring skal ske på et stabilt og vandret underlag, så elementerne ikke udsættes for vridning.

Elementerne placeres oven på hinanden med mellemlæg af afstandstømmer.

Understøtninger skal placeres i 1/5-dels punkterne og elementer skal stables nøjagtig lodret over hinanden ligesom understøtningerne. Der bør være mindst 2 elementer i hvert lag og med gennemgående strøer for at undgå at stablen vælter.

## 8.5 Læsning/aflæsning

### 8.5.1 Læsning

- Læsning udføres iht. pkt. 8.4 Lagring
- Placeringen af de enkelte elementer i læsset sker ud fra elementernes geometri, hvorfor placeringen ikke altid afspejler montererækkefølgen

### 8.5.2 Aflæsning

- Elementvogne skal kunne afsættes på fast og vandret underlag med jernplader under støtteben.

## 8.6 Transport

Til transport anvendes ladvogne med ca. 13,6 m langt lad og vogne med udtrækslad med længde op til ca. 17 m, samt specialtransporter. Se i øvrigt 5.7.

## 8.7 Montage

Bjælkernes forbindelse til vederlaget sikres med en dorn i hver ende, inden bjælken frigøres af kranen.

### 8.7.1 Udstøbning af fuger

- Fuger armeres iht. projektet og udstøbes iht. BEF's Bulletin No 5.

### 8.7.2 Belastning

- Bjælkerne må alene udsættes for belastninger iht. projektgrundlaget. Elementerne må først belastes fuldt ud, når samlinger og sammenstøbninger er etableret, og har opnået fornøden styrke.

### 8.7.3 Etablering af huller.

- Huller må kun etableres efter aftale med HMPD.



## 9 Forspændte huldæk

### 9.1 Løft

I forspændte huldæk indstøber HMPD kuglehovedankre af fabrikatet Nordic Fastening Groupe (NFG)<sup>11</sup>.

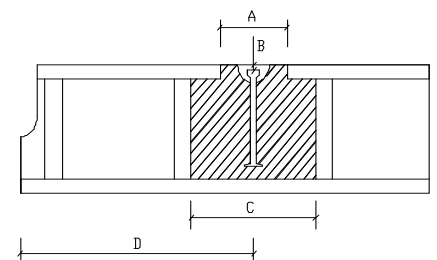
Forspændte huldæk SKAL løftes i alle indstøbe løft. Dog med undtagelse af de under pkt. 9.3 angivne løft i områder der skal bortskæres efter montage.

#### 9.1.1 Kuglehovedanker

- Der anvendes som standard 2-4 løft pr. dækelement. Ved smalle paselementer, eller ved specialelementer, kan der være færre løft i, ligesom der ved meget tunge elementer kan være flere løft i. Kanalerne vil være massivstøbte omkring løfteankrene.
- Der anvendes udelukkende kuglehovedankre medmindre andet fremgår af produktionstegningerne.
- Dimensionen af ankere fastsættes ud fra elementets vægt.

Elementtype	Løft	Afstand (D) til ende /udsparring
HD 180-12	2,5 T	500 mm -100 mm +500 mm
HD 220-12	2,5 T	500 mm -100 mm +500 mm
HD 220-24	5 T	500 mm -100 mm +500 mm
HD 265-12	2,5 T	500 mm -100 mm +500 mm
	5 T	
HD 265-24	5 T	500 mm -100 mm +500 mm
HD 320-12	5 T	500 mm -100 mm +500 mm
	10 T	
HD 400-12	5 T	500 mm -100 mm +500 mm
	10 T	

Tabel 5: Indstøbte løft i forspændte huldækelementer



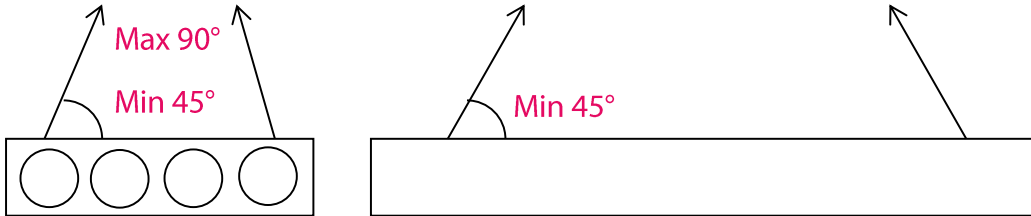
Figur 11: Placering af løfteankre

Der henvises til pkt. 5.1.1 for korrekt anvendelse af løftelokker

<sup>11</sup>NFG's løfteankre er dokumenteret compatible med Philippgroup's løftelokker.

## 9.2 Tilladt vinkel på løftkæder

Længden af løftestropperne skal ved anvendelse af udligningstrekant og ved anvendelse af løftkæder med afkorterkrøge afpasses så trækket fordeles jævnt på alle 4 kæder, idet nedenstående max/min vinkelkrav skal overholdes



Figur 13: Tilladelig vinkel på løftkæder

## 9.3 Særlige elementer

### 9.3.1 Store udsparinger ved vederlag eller udkragede elementer

- Hvor der er krav om midlertidige understøtninger (eksempelvis ved elementer med store udsparinger ved vederlag/udkragede elementer) markeres dette på elementplanen.

### 9.3.2 Udsparinger der skal skæres på pladsen

- Ved store udsparinger der skal skæres på pladsen, kan der være indstøbt løft til fjernelse af det bortskårne. Såfremt dette løft alene må anvendes til bortskaffelsen, fremgår dette af produktionstegningen.

## 9.4 Lagring

Lagring skal ske på et stabilt og vandret underlag, så dækelementerne ikke udsættes for vridning.

Lagring skal ske på udlagt tømmer.

Dækelementerne placeres oven på hinanden med mellemlæg af afstandstømmer.

Understøtninger skal placeres maksimalt 0,5 m fra endekant og understøtningerne skal stables nøjagtig lodret over hinanden.

Huldækykkelse	Maks. antal elementer pr. stak
180 mm	9 stk.
220 mm	7 stk.
265 mm	6 stk.
320 mm	5 stk.
400 mm	4 stk.

Der må ikke stables flere elementer pr. stak end angivet i tabellen.

Lageret indrettes, så elementerne kan fjernes svarende til en hensigtsmæssig montererækkefølge.

Tabel 6: Lagring af huldæk

## 9.5 Læsning/Aflæsning

### 9.5.1 Læsning

- Læsning udføres iht. pkt. 9.4 Lagring
- Placeringen af de enkelte elementer i læsset sker ud fra elementernes geometri, hvorfor placeringen ikke altid afspejler montererækkefølgen.

### 9.5.2 Aflæsning

- Elementvogne skal kunne afsættes på fast og vandret underlag med jernplader under støtteben.

## 9.6 Transport

Til transport af huldæk anvendes ladvogne med ca. 13,6 m langt lad og vogne med udtrækslad med længde op til ca. 17 m. Se i øvrigt punkt 5.7.

## 9.7 Montage

Montage påbegyndes ved tvangshuller (f.eks. trappehuller m.v.), herefter monteres øvrige felter.

Fuldbredde elementer skal monteres i modul af 1200 mm hhv. 2400 mm.

### 9.7.1 Indjustering

- Inden oplægning bør placeringen af elementerne (specielt paselementernes placering) optegnes på vederlaget.
- Vederlaget skal være plant.
- Vederlaget kontrolleres derfor for evt. niveauforskelle og udlignes.

### **Det skal sikres at dækelementerne opnår de krævede mindste vederlagsdybder.**

På vederlag af beton, er minimumsvederlag i montagesituationen er 55 mm (fremgår af elementplanen).

Hvis der i samme dæk monteres elementer med stor forskel i spændvidde, kan vederlagskoten for de korte plader afpasses efter de længere pladers pilhøjde.

Yderligere udligning af pilhøjder kan ske ved belastning af plader, der ligger over ønsket niveau og/eller aflastning af andre – Kontakt eventuelt HMPD.

Fugeforløbet parallelt til væggene indjusteres.

### 9.7.2 Udstøbning af fuger, hammerhoveder, installationshuller med mere

- Fuger armeres iht. projektet og udstøbes iht. BEF's Bulletin No 5.
- Ved vederlag på fleksible understøtninger anbefales det, at der projekteres med udstøbning ind i dækkets kanaler mindst svarende til kanalhøjden – se datablad.

- Inden alle efterstøbninger af udsparinger og hammerhoveder udføres skal montageentreprenøren sikre at kanalerne i huldækket er proppet med plast, polystyrol el.lign. for at sikre at elementet ikke massivstøbes.

### 9.7.3 Afvanding

- Huldækelementer leveres som standard uden drænhuller. Det skal sikres at alle hulrum afvandes. Dette omfatter boring ca. 500 mm fra elementende samt boring bag ved eventuelt indstøbte løfteankre med mere. Boring udføres som standard med mindst  $\varnothing 10$  mm bor. Det påhviler altid kunden at vedligeholde drænhullerne i byggeperioden. Der gøres opmærksom på, at såfremt der under montagearbejdet udstøbes kanaler (eksempelvis ved hammerhoveder), kan der være behov for at kunden etablerer yderligere drænhuller for at sikre tilstrækkelig afvanding. Det er til enhver tid kundens ansvar at sikre, at huldækelementerne er tilstrækkeligt afvandede før evt. overfladebehandling påbegyndes. Manglende boring og vedligeholdelse af drænhuller, medfører betydelig risiko for ødelæggende frostsprængninger i huldækket.

### 9.7.4 Belastning

- Dækket må først belastes fuldt ud efter afbinding af fugebetonen.
- Dækelementerne er alene dimensioneret for belastninger iht. projektgrundlaget. Ved ønske om oplagring af tunge materialer på dækket, skal dette godkendes af den rådgivende ingeniør på projektet. Tunge emner skal da placeres ved vederlaget.
- Dækelementer med store udsparinger, har ofte først fuld bæreevne efter sammenstøbning med naboelementer og/eller tilstøbning af udsparingerne. Disse dækelementer må kun belastes efter aftale med HMPD.

### 9.7.5 Etablering af huller og udvidelse/tilføjelse af ekstra hammerhoveder

- Huller op til  $\varnothing 100$  mm kan bores med diamantværktøj uden at ramme spændliner, når de placeres omhyggeligt. Trykluftværktøj må ikke anvendes.
- Huller der overskærer liner må kun bores efter aftale med HMPD.
- Det fremgår af elementplanen, hvor der skal etableres/udvides hammerhoveder/udsparinger på byggepladsen. I tilfælde af at det er nødvendigt med en midlertidig understøtning, vil dette også fremgå af elementplanen. Den midlertidige understøtning skal være dimensioneret for den last, der kan forekomme på elementet i montagesituationen. Understøtningen kan tidligst fjernes, når sammenstøbningen har opnået fornøden styrke.



## 10 Ribbedæk / Ribbetagplader

### 10.1 Løft

I forspændte ribbedæk/ribbetagplader indstøber HMPD wiresling af fabrikatet Nordic Fastening Groupe (NFG)<sup>12</sup>.

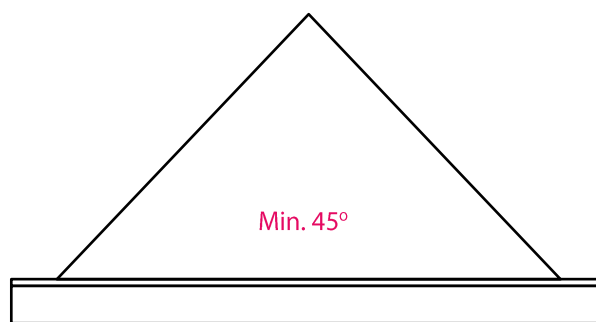
Der indstøbes som standard 4 løft i hvert element. Dimension afhænger af elementets vægt og angives på produktionstegningen.

#### 10.1.1 Wiresling

- Anhugning skal ske med krog i alle 4 løft (kapacitet på løftene fremgår af produktionstegningen og plastlabel på selve løftet). Kapaciteten af løftekrogene skal passe til kapaciteten af løftene.

### 10.2 Tilladt vinkel på løftkæder

Der er ved dimensioneringen af løftene forudsat en mindste vinkel mellem kædeslæng og vandret på 45 grader. Der skal altid anvendes udligningstrekant så lasten fordeles lige på alle 4 løft.



Figur 15: løftevinkel - ribbedæk

### 10.3 Særlige elementer

#### 9.3.1 Elementer med skrå ender

- Ved elementer med skrå ender og/eller store udsparinger er løftene ikke placeret symmetrisk. Kædernes længder skal derfor afpasses ved anvendelse af afkorterkrøge, og der skal som for øvrige elementer anvendes udligningstrekant, således elementet hænger vandret og lasten bliver fordelt på alle løft.
- På grund af elementets pilhøjde, vil elementet komme til at hvile på den ene ribbe. Understøtning på den anden ribbe skal sikres ved ilægning af stålplader.

#### 10.3.2 Elementer med én ribbe

- Ved levering af halve Ribbedæk med én ribbe, må disse ikke monteres/håndteres uden en elementspecifik anvisning fra HMPD.

### 10.4 Lagring

Lagring skal ske på et stabilt og vandret underlag, så ribbepladerne ikke udsættes for vridning.

Ribbepladerne skal placeres oven på hinanden med mellemlæg af afstandstømmer under hver ribbe.

Kvaliteten af afstandstømmeret skal være vurderet inden anvendelse.

Understøtninger skal placeres under løftene og elementer skal stables med understøtninger nøjagtigt over hinanden.

<sup>12</sup>NFG's løfteankre er dokumenteret kompatibel med Philippgroup's løfteklokker.

## 10.5 Læsning/Aflæsning

### 10.5.1 Læsning

- Læsning udføres iht. pkt. 10.4 Lagring
- Ribbepladerne læses 1-2 stk. på hvert læs ovenpå hinanden. Elementerne fastgøres med kæder eller stropper til vognen.

### 10.5.2 Aflæsning

- Ved aflæsning monteres først et styrereb og anhugning sker som beskrevet i pkt. 10.1

## 10.6 Transport

Elementerne leveres som hovedregel på specialtransporter (Blokvogne). Ved små elementer, kan det dog forekomme, at disse leveres på udtrækstrailer.

## 10.7 Montage

Ved løft skal anhuggeren være fri af elementet.

Elementet skal styres med styretov fra terræn eller dæk.

Samlingsdetaljer fremgår af projektmaterialet.

### 10.7.1 Indjustering

- Det skal kontrolleres at vederlaget er i overensstemmelse med projektmaterialet.
- Højdeforskelle i vederlagene skal udjævnes med stålplader, således at ribbepladen hviler af på alle 4 ribbeender. Ved brug af løse stålplader skal disse placeres tilbagetrukket, så de yderste 20 mm af vederlaget ikke belastes.
- Udligning af pilhøjdeforskelle ved tætliggende ribbeplader kan ske ved belastning af plader, der ligger over ønsket niveau og/eller aflastning af andre – Kontakt eventuelt HMPD.

### 10.7.2 Belastning

- Ribbepladerne er alene dimensioneret for belastninger iht. projektgrundlaget. Ved ønske om oplagring af tunge materialer på ribbepladerne, skal dette godkendes af den rådgivende ingeniør på projektet. Tunge emner skal da placeres over ribberne og ikke mellem disse, men mindre de er forstærket med overbeton.

### 10.7.3 Etablering af huller

- Huller må kun bores efter aftale med HMPD.