

HODY[®]
HODY C4[®]
AFINO60[®]
AFINO88[®]
AFINO146[®]

Fritspændte kompositdæk med forskallings- og armeringsplader

PRODUKTERNE

Profilerede støbeplader fra Eftex ApS er specielt udviklede trapezformede tyndplader, der er konstruerede til anvendelse i byggerier, hvor etageadskillelser ønskes optimeret ved udnyttelse af kompositvirkningen mellem støbeplade og overbeton.

Pladerne er specielt beregnet til at indgå i tynde kompositdæk, med tykkelser på det færdige gulv fra 110 mm og opefter. Den frie spændvidde mellem den bærende konstruktions understøtninger kan under normale forhold være op til 8 m og i specielle tilfælde mere.

Systemet

Et Eftex kompositdæk af stål og beton opbygges af en profileret støbeplade, et armeringsnet i oversiden samt beton med en karakteristisk cylinderstyrke på 30 MPa udstøbt mellem ribberne til minimum 50 mm over øverste bølge på støbepladen. Støbepladen udgør i dette system en permanent forskalling og erstatter i kraft af den særlige udformning undersidearmeringen i dækkonstruktionen.

Resultatet er et yderst stærkt, relativt tyndt og let kompositdæk, som udgør en økonomisk løsning, der er hurtig at montere. Dækkets brand- og lydegenskaber kan ved simple tiltag tilpasses givne krav. I konstruktionsfasen udgør støbepladerne forskallingen, der bærer vægten af betonen og overfører den samlede vægt til den bærende konstruktion.

Gulv- og dækkonstruktioner

Eftexstøbedæk kan indgå som dækkonstruktion i alle typer byggerier:

- Udlagt på vægge, stål- eller træbjælkens overside
- Udlagt mellem stålbjælkens flanger
- Som udkraget konstruktion
- Som udvendig dækkonstruktion med Eftex støbeplader i korrosionsklasse C4

Eftex støbedæk kan udbygges til at opfylde specielle krav som element i:

- Lydisolerende gulve
- Brandadskillelser
- Træ/beton gulve

Eftex kompositdæk kan monteres med skjult eller blivende synlig underside. For yderligere information, kontaktes den tekniske afdeling hos Eftex ApS.

Tekniske data

For HODY®, HODY C4®, AFINO60®, AFINO88® og AFINO146® findes de tekniske data i Datablade.

Kontakt

Eventuelle spørgsmål kan rettes til Eftex ApS.

Vore tekniske konsulenter kan svare på spørgsmål i relation til montering og håndtering af vores forskallings- og armeringsplader. Vi deltager gerne i møder i forbindelse med projektering hvor et Eftex støbedæk indgår og kan ligeledes også komme på besøg på byggepladsen, inden montage af støbepladerne.

EFTEX ApS · Hi-Park 411 · Hammerum · 7400 Herning
Tlf.: +45 86 66 20 00 · Fax: +45 86 66 23 96
www.eftex.dk · post@eftex.dk

PRODUKTINFORMATION

Egenskaber

- Tykkelse af færdigt betongulv fra 110 mm
- Lav egenvægt fra 210 kg/m²
- Spændvidder op til 8 m og i specielle tilfælde mere
- Høj tilladelig fladelast
- Høj bæreevne ved punktlast
- Fleksibel systemopbygning
- Levering fra lager i standardlængder
- Lave transportomkostninger sammenlignet med betonelementer
- Enkel håndtering på byggepladsen
- Enkel og hurtig montering
- Understøtningsfri montage under udstøbning op til 5 m

Anvendelse

- Nybyggerier
- Ombygning og renovering
- Etagedæk
- Tagdæk
- Udkragede dæk
- Hævede gulve og indskudte dæk (Mezzanin)
- Kompositgulve på stålbjælker
- Elementbyggerier
- Broer og overføringer
- Gangbroer
- Gulve over krybe- og installationskælder
- Gulvarme
- Lyddæmpende dæk
- Brandsikre dæk



Tekniske detaljer

Den detaljerede EFTEX Montagevejledning giver sammen med en statisk anbefaling fra Eftex ApS omfattende anvisninger for montering af støbeplader og tilbehør, såsom bølgeklodser af polyethylen eller stenudd, galvaniserede stålkantprofiler, armering for større bæreevne i både top og bund, revne- og svindarmering, betontykkelse og betonstyrke. Trapezprofilet er tilpasset så det tillader en optimal vægt af den våde beton og samtidig sikrer at sammenhængen mellem stålprofilet og betonen giver en maksimal bæreevne i det færdigstøbte gulv. Rekvirering af tekniske tegninger skal ske ved henvendelse til den tekniske afdeling hos Eftex ApS.



Service og rådgivning

Har du spørgsmål i forbindelse med dit projekt, så kontakt venligst din leverandør eller vores teknisk rådgivere. De vil være i stand til at rådgive om muligheder og løsninger ved anvendelse af Eftex støbedæk af stål og beton. Eftex tilbyder også at udføre mængdeberegninger til den enkelte opgave.



Brandsikring

Et betongulv med Eftex støbeplader kan uden problemer opnå en brandsikring på REI60 og afhængig af udførelsen op til REI120 [op til 120 minutters brandmodstand]. Brandmodstanden i en etageadskillelse er bl.a. afhængig af dækkets totale betonlag samt supplerede armering. Eftex støbedækket brandsikres ved tilføjelse af supplerende armering og ved eventuel øgning af dækkets totale tykkelse.

Eftex ApS står gerne til rådighed for udførelse af de statiske beregninger for støbedækket – både for brandsituationen og anvendelsessituationen. Brandkrav kan også sikres ved anden opbygning, som typisk er i form af opsætning af brandhæmmende materiale under støbepladen.



Lyddæmning

Ved anvendelse af Eftex støbeplader kan man opnå meget gode lydmæssige forhold. Ved benyttelse af Eftex trinlydsstrimmel, som monteres på de bærende konstruktioner, adskilles plade og konstruktion, hvilket sikrer at støj og vibrationer reduceres. For yderligere lyddæmning kan man anvende vores SONUS trinlydsmatte, som udlægges ovenpå betonen, hvorefter slutbelægningen kan monteres.

Begge lydprodukter er med dokumenteret dæmpende effekt af trin- og luftlyd.



Svingninger og komfort

Konstruktionens egenfrekvens, og dermed svingninger, har betydning for komforten, når man bevæger sig på dækket. Støbedæk af beton og stål er gode til at opnå en tilfredsstillende komfort, da egenvægten i dækket kan justeres med mængden af beton. Selvom en konstruktion kun udsættes for konstant belastning, er en undersøgelse af konstruktionens egenfrekvens nyttig og Eftex udfører altid en vurdering af egenfrekvensen i forbindelse med beregning af dækket.

Hvis konstruktionen er meget fleksibel for visse belastninger, afsløres dette ikke nødvendigvis i en statisk analyse og det er derfor vigtigt også at betragte egenfrekvensen.



Beregninger og dimensionering

Der skal altid udføres beregninger og udfærdiges tegninger for godkendelse hos bygningsmyndigheden inden arbejdet sættes i gang.

For at kunne udføre en beregning til det enkelte projekt, er det nødvendigt at kende de forskellige præmisser for bygværket. Derfor er det en stor hjælp, hvis Eftex ApS modtager både tegningsmateriale og lastforudsætninger samt angivelse af bygningens funktion. Ud fra plan- og snittegninger vurderer vi hvilken spændretning, dækhøjde dimension på eventuel supplerende armering samt eventuel pilhøjde. Konklusionen udformes i en tabel, som også oplyser om langtidsnedbøjning, vejledende betonbehov, egenfrekvens samt afstand for midlertidig understøtning i udstøbningsfasen.

Alle beregninger i statiske anbefalinger foretaget af Eftex APS er godkendt af anerkendt statiker.

Såfremt de statiske beregninger ikke rekvireres hos Eftex ApS, skal beregninger på konstruktionen sikres hos anden rådgivende ingeniør. Statik i brochurer og montagevejledninger på Eftex ApS produkter er udelukkende vejledende.

Eftex ApS foretager vurdering af hvilken Eftex støbeplade, der passer bedst til det enkelte byggeri.



Beton

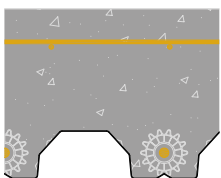
I forbindelse med støbefasen af et Eftex støbedæk, er det vigtigt at få valgt den rigtige beton. Eftex ApS definerer betonstyrken, når Eftex ApS leverer beregningerne for støbedækket. Betonstyrken er som udgangspunkt minimum 30 MPa.

Betonegenskaber herudover defineres af den rådgivende ingeniør og betonleverandør og Eftex henviser i øvrigt til informationer fra Fabriksbetonforeningen ved Dansk Beton.

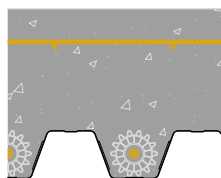


Rapporter

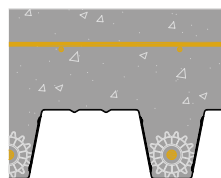
Hody® støbedæk er testet af byggeforskningsinstitut i Nederlandene. Yderligere beregninger, konstruktionsprincipper og tabeller er tilpasset danske forhold af anerkendt statiker. Alt baseret på Eurocode 2 og 4 med tilhørende dansk NAD.



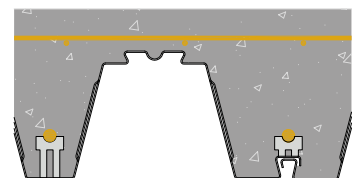
HODY / HODY C4



AFINO60



AFINO88



AFINO146

EKSEMPEL PÅ OVERSLAGSBEREGNING FOR ET HODY®-STØBEDÆK

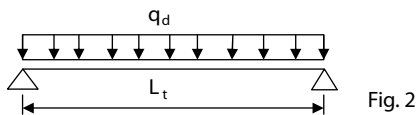
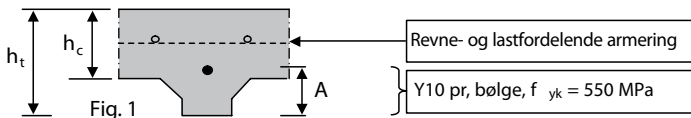
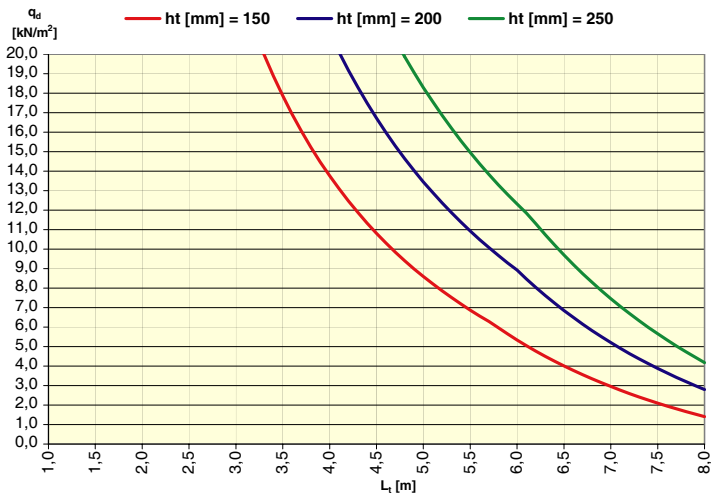
Dette beregningseksempel er baseret på overslagsgrafer og tabeller, som er vist i det følgende.

Eksemplet kommer omkring følgende hovedpunkter:

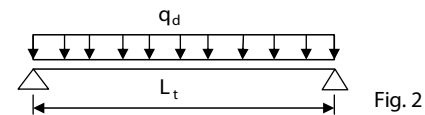
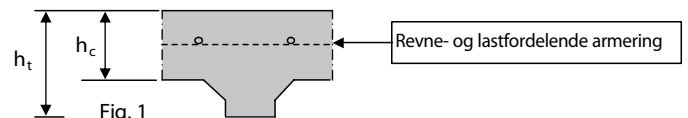
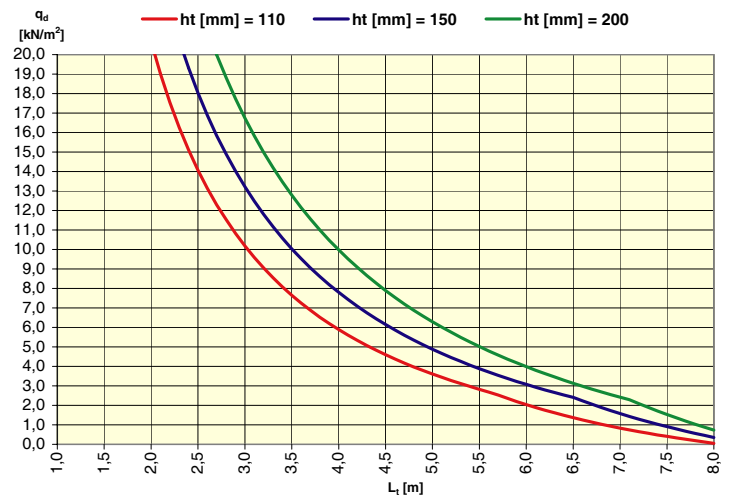
- Beregningsgrundlag og konstruktive egenskaber
- Overholdelse af bæreevnekrav – Brudgrænsetilstand
- Overholdelse af deformationskrav – Anvendelsesgrænsetilstand
- Maksimal spændvidde – Udførelsesfasen
- Montage

BEREGNINGSGRUNDLAG OG KONSTRUKTIVE EGENSKABER

Bæreevnekurver for HODY® plader MED supplerende armering



Bæreevnekurver for HODY® plader UDEN supplerende armering



Noter:

1. Kompositvirkningen er vist for en HODY® plade type HODY-SB 60 x 202 x 0.75 i stål kvalitet S320 GD + Z275 N-A-C i henhold til DS/EN 10326.
2. Kurverne er vist i brudgrænsetilstanden [ULS] for nedadrettet regningsmæssig last. Anvendelsesgrænsetilstanden [SLS], herunder nedbøjningsforhold, skal vurderes separat i relation til den konkrete belastning og anvendelse.
3. Pladens egenvægt er indeholdt svarende til det på Fig. 1 viste tværsnit. Værdierne er for en simpelt understøttet plade med 2 understøtninger jfr. Fig. 2
4. Bæreevnerne er baseret på Eurocode 4 med tilhørende dansk NAD.
5. Minimum vederlag på stål eller beton = 50 mm.
6. Minimum vederlag på mursten eller blokke = 75 mm.
7. Minimum betoncylindertrykstyrke = 30 MPa. Der henvises til DS2426.
8. Minimum dæklag bestemmes i henhold til Eurocode 2 med tilhørende dansk NA.
9. Brandsikring af dækket vurderes separat.
10. Spænd op til 8 meter er muligt, kontakt leverandør herom.
11. Udførelse skal ske i henhold til DS2427.
12. Punktlaster skal vurderes separat.
13. Ekstra armering som ribbestål klasse B, $f_{yk} = 550$ MPa.
14. Stød skal placeres forskudt i henhold til DS/EN 1991-1-1. Hvis mere end 25% af stød ligger i samme tværsnit skal stødlængden forøges med 50%.
15. Minimumsafstande er gældende for passiv miljøklasse.
16. Egenfrekvens skal vurderes separat.
17. Midlertidig understøtning i udstøbningsituationen skal vurderes separat.
18. Fjernelse af midlertidig mellemunderstøtning må først ske efter rådføring med betonleverandøren.

EKSEMPEL PÅ OVERSLAGSBEREGNING FOR ET HODY®-STØBEDÆK [fortsat]

OVERHOLDELSE AF BÆREEVNEKRAV – BRUDGRÆNSETILSTAND

Designgrundlag og forudsætninger

Typisk etageadskillelse i bolig.

Spændvidde: $L = 4,5$ m

Betonstyrke: $f_{ck} = 30$ MPa

Konsekvensklasse: CC2

Bygningsreglementets krav vedr. deformationer, brand- og lydforhold skal overholdes.

Karakteristisk last

Følgende laster er anvendt i beregningseksemplet:

Lodrette laster - karakteristiske værdier		
Permanent last		
1.	Egenvægt HODY®-plade + beton er medregnet	- kN/m ²
2.	Lofter ophængt i dæk (BS60 = 2 x 15 mm gips)	0,30 kN/m ²
3.	Gulvopbygning (22 mm trægulv på støer)	0,50 kN/m ²
4.	Lette skillevægge	1,20 kN/m ²
Total (g)		2,00 kN/m ²
Nyttelast		
5.	Fladelast (q)	1,50 kN/m ²
6.	Punktlast $\psi_0 = 0$ (ECO)	2,00 kN
Naturlast		
7.	Snelast	- kN/m ²
8.	Indvendigt overtryk fra vind $\psi_0 = 0,3$ (ECO)	0,15 kN/m ²
9.	Indvendigt undertryk fra vind $\psi_0 = 0,3$ (ECO) (w)	- 0,25 kN/m ²

Regningsmæssig last

Følgende lastkombination med nedenstående partialkoefficienter γ og lastreduktionsfaktorer ψ anvendes:

STR1:

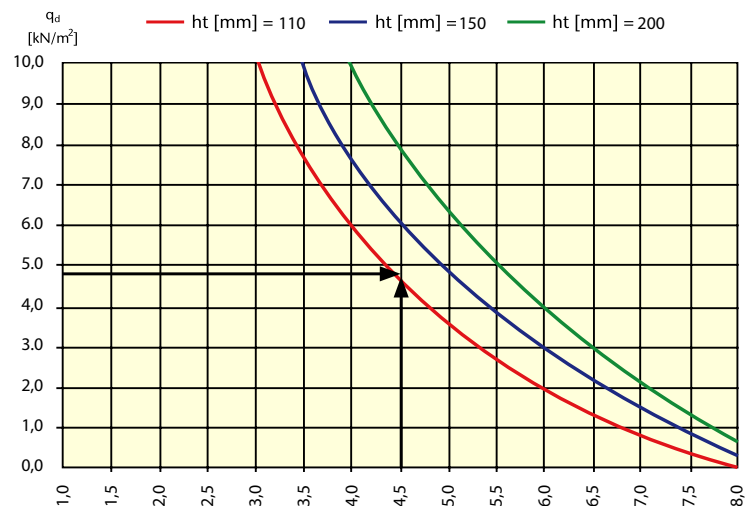
$$q^d = \gamma \times g + \gamma \times q + [\gamma \times \psi^0] \times w$$

$$q^d = 1,20 \times 2,00 + 1,5 \times 1,50 + [1,5 \times 0,3] \times 0,25$$

$$q^d = 4,8 \text{ kN/m}^2$$

Bæreevne for Hody® støbeplade uden supplerende armering

Den regningsmæssige bæreevne af Hody® pladen, uden supplerende armering, aflæses i skemaet som vist:



Pilene mødes forbi 110 mm kurven.

Derfor vælges en dækykkelse på 150 mm.

Forslag til revne- og lastfordelende armering: Y6/150BR.

EKSEMPEL PÅ OVERSLAGSBEREGNING FOR ET HODY®-STØBEDÆK [fortsat]

OVERHOLDELSE AF DEFORMATIONSKRAV - ANVENDELSESGRÆNSETILSTAND

Deformation af HODY® støbepladen uden supplerende armering

Indledning

Overholdelse af deformationskrav for HODY støbeplader kan estimeres ved hjælp af deformationsdiagrammerne. Ved deformationsberegning af et betondæk skelnes mellem korttidsdeformation, der optræder umiddelbart efter at støbedækket bliver belastet og langtidsdeformation, der optræder gradvist over en længere periode.

I dette eksempel er det valgt at udføre HODY støbepladen med en pilhøjde på 25 mm for at reducere den totale langtidsdeformation.

Designgrundlag og forudsætninger

Typisk etageadskillelse i bolig

Spændvidde: $L = 4,5 \text{ m}$

Betonstyrke: $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Valgt pilhøjde: 25 mm

Karakteristisk last

Følgende laster er anvendt i beregningseksemplet:

Lodrette laster - karakteristiske værdier	
Permanent last (Langtidsdeformationer)	
1. Egenvægt HODY®-plade + beton er medregnet	2,90 kN/m ²
2. Lofter ophængt i dæk (f.eks. BS60 = 2 x 15 mm gips)	0,30 kN/m ²
3. Gulvopbygning (f.eks. 22 mm trægulv på strøer)	0,50 kN/m ²
4. Lette skillevægge	1,20 kN/m ²
Total	4,90 kN/m ²
Nyttelast	
5. Fladelast $\psi_2 = 0,2$ (iht. ECO)	1,50 kN/m ²
6. Punktlast $\psi_2 = 0,0$ (iht. ECO)	2,00 kN

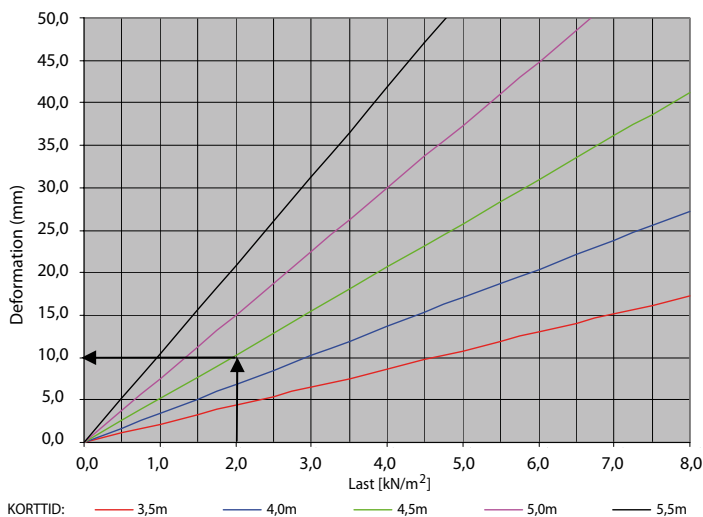
Regningsmæssig last

Følgende lastkombinationer med nedenstående lastreduktionsfaktorer ψ er anvendt:

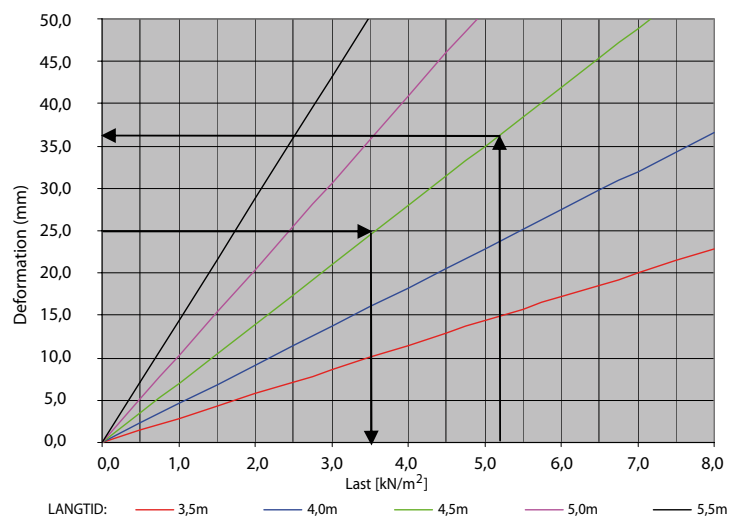
$$\begin{aligned} \text{DEF1a [Korttidsdeformation]} \quad q_d &= q \\ q_d &= 2,0 \text{ kN/m}^2 \\ \text{DEF1b [Langtidsdeformation]} \quad q_d &= g + \psi_2 \times q \\ q_d &= 4,9 + 0,2 \times 1,5 \\ q_d &= 5,2 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Den maksimale nedbøjning af HODY®støbepladen aflæses i skemaerne som vist:

Korttidsdeformationer, 150 mm dæk uden supplerende armering.
(Egenvægt betondæk : $g = 2,9 \text{ kN/m}^2$)



Langtidsdeformationer, 150 mm dæk uden supplerende armering.
(Egenvægt betondæk : $g = 2,9 \text{ kN/m}^2$)



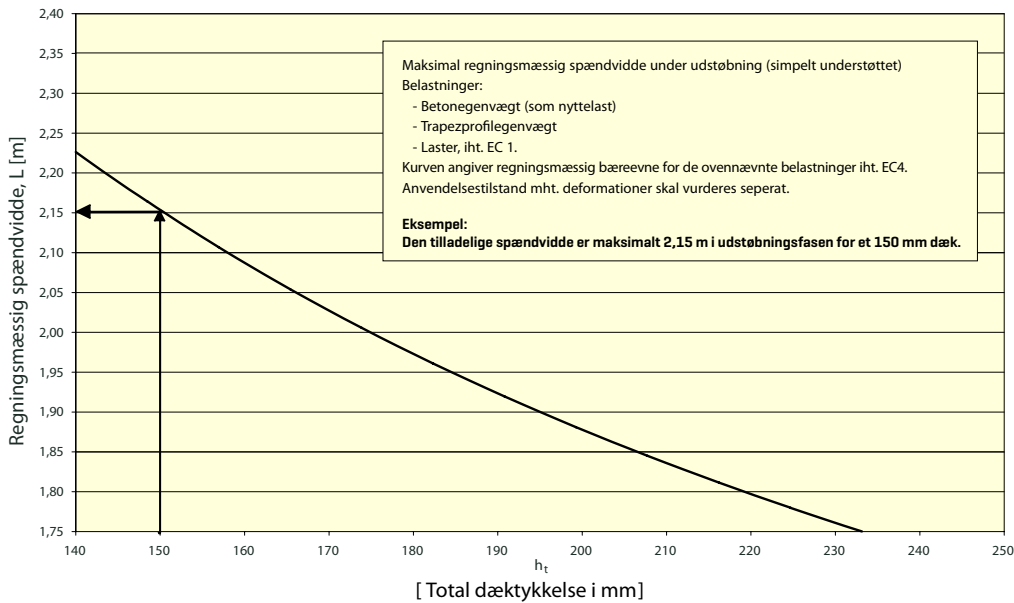
Korttidsdeformation af HODY®støbeplade: $u = 10 \text{ mm} \sim L/450$, OK!

Langtidsdeformation af HODY®støbeplade: $u = 36 \text{ mm} - 25 \text{ mm} u = 11 \text{ mm} \sim L/400$, OK!

EKSEMPEL PÅ OVERSLAGSBEREGNING FOR ET HODY®-STØBEDÆK [fortsat]

MAKSIMAL SPÆNDVIDDE - UDSØBNINGSFASEN

Den maksimale spændvidde i udstøbningsfasen kan aflæses i nedenstående skema: Spændvidde vs. dæktykkelse for Hody® støbeplade i udstøbningsfasen



Når Eftex ApS leverer statikken, sørger vi for en overskuelig konklusion, hvor alle resultater fremgår i et skema, tilsvarende nedenstående.

Sag:	Sagsnummer:	Udført:	Dato:
HODY®-DÆK	$Q_k = +$ kN/m ² (NYTTELAST, See last inkl. Ophobning)		
	kN/m ² (PERMANENT LAST UD OVER HODY-DÆK)		
	$Q_k =$ kN (PUNKTLAST) ¹⁰		
Spænd (L _v) [m]			
Højde (h _t) [mm]			
Flangetykkelse (h _e) [mm]			
Ekstra Armering A _{s,b} ¹¹			
Afstand A, fra dæk bund til CL af Ekstra armering [mm]			
Anbefalet stødlængde for A _{s,b} [mm] ¹²			
Rionet top A _{s,t}			
Afstand fra dæk top til CL af rionet [mm] ¹³			
Anbefalet stødlængde for A _{s,t} [mm]			
Pilhøjde (P _v) [mm]			
Langtidsnedbøjning (inkl pilhøjde) [mm]			
Korttidsnedbøjning [mm]			
Vejledende betonbehov [m ³ /m ²]			
Egenfrekvens [Hz] ¹⁴ (Normalt tilfredsstillende værdi)			
Behov for mellemunderstøtning under udstøbningsfasen ¹⁵			
Skal minimum understøttes pr.			
Noter: 1. Kompositvirkningen er vist for en HODY® plade type HODY-SB 60x202x0.75 i stålkalitet S320 GD +Z275 N-A-C i henhold til DS/EN10326. 2. Bæreevnerne er baseret på Eurocode 2 & 4 med tilhørende dansk NA. 3. Minimum vederlag på stål eller beton = 50 mm. 4. Minimum vederlag på mursten eller blokke = 75 mm. 5. Minimum betoncylindertykstyrke = 30 MPa. Der henvises til DS2426. 6. Minimum dæklag bestemmes i henhold til Eurocode 2 med tilhørende dansk NA. 7. Brandsikring af dæk skal ske ved anden opbygning. 8. Spænd op til 8 m er mulig, kontakt leverandør herom. 9. Udførelsen skal ske i henhold til DS2427. 10. Punktlasten omregnes til en linjelast der virker på tværs af spændretningen. 11. Ekstra armering som ribbestål klasse B, F _{yk} = 550MPa 12. Stød skal placeres forskudt i henhold til DS/EN 1991-1-1, Hvis mere end 25 % af stød placeres i samme tværsnit skal stødlængden foreges med 50 %. 13. Minimumsafstand gældende for Passiv Miljøklasse. 14. Egenfrekvensen er vejledende og regnet ud fra egenvægten af HODY dækket +20 kg/m ² . 15. Fjernelse af mellemunderstøtninger må først ske efter rådføring med leverandøren.			

MONTAGE

EFTEX Monteringsvejledning for fritspændte kompositdæk med forskallings- og armeringsplader indeholder detaljerede anbefalinger med hensyn til nedlægning, afkortning og udsparinger samt montage og støbning af betonlaget. Vejledning kan downloades på vores hjemmeside www.eftex.dk eller rekvireres ved kontakt til den tekniske afdeling hos Eftex ApS.