

KARSTEN NORMAND
CHRISTIANSSEN & ESSENBÆK A/S



BRORENOVERING MED REKORDFART

27/7 – PILOTPROJEKT – VD – CEAS - COWI

GÅ-HJEM-MØDE DBF - 4. NOVEMBER 2015

Brorenovering med rekordfart

Præsentation



Karsten Normand

Projektchef Christiansen & Essenkær A/S
8 år med brorenovering
2012-2015 - VD's brovedligehold i totalentrepriser

Christiansen & Essenkær A/S

Specialister i betonrenovering
Omsætning 2013 – 231 mio
Heraf 106 mio i broafdeling
26 funktionærer og ca. 100 timelønnede



Brorenovering med rekordfart

Hypotese - Målsætning

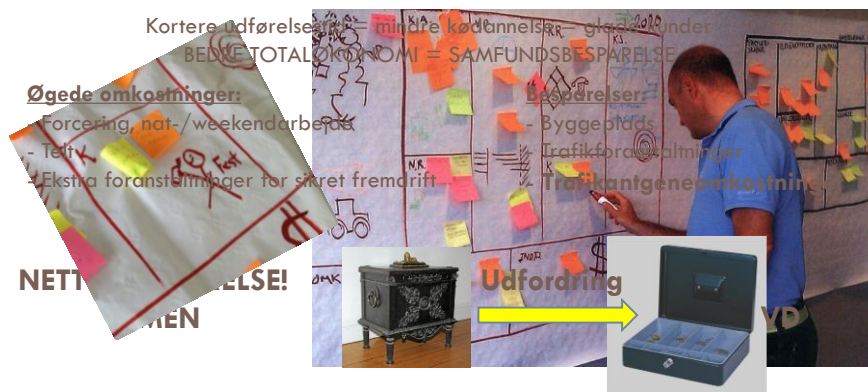


CEAS STRATEGISEMINAR 2011

Forny udviklings- og forretningsplan for CEAS ved at tage udgangspunkt i kundebehov

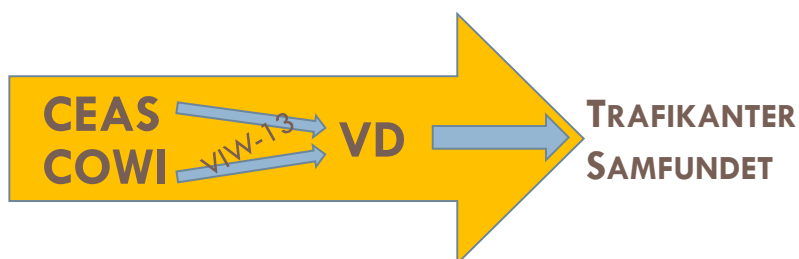
Målsætning fest – men ideen på pause i 2011 pga krise/lavindtjening.

I 2012 fremlæggelse for VD Erik Stoklund Larsen m.fl, og straks accept af idé og behov



Brorenovering med rekordfart

Projektbaggrund - bygherreperspektiv



FÆLLES –
 - Ejerskab
 - Styring
 - Afrapportering
 - Finansiering

Projektgruppe:

Christiansen & Essenbæk

Vejdirektoratet

Cowi

- Steen Jensen
- Karsten Normand
- Zeki Yilmaz
- Vibeke Wegan
- Iben Maag
- Erik Stoklund Larsen
- Henrik Jeberg
- Henrik Flyvholm Bak

Brorenovering med rekordfart

Idéer for at minimere trafikantgener



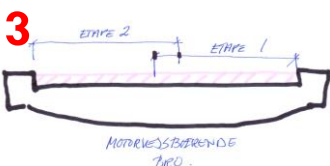
Udskifte kantbjælke bag DRI 500

- som vinterarbejde uden hastighedsnedsættelse.
- Forberedelse for omisolering.
- Stillads optimeret for arbejdsplads på stillads.



Udskifte kantbjælke under accelereret tidsplan

- Nødvendigt i hurtige spor.
- Forberedelse for omisolering.
- Arbejde i døgndrift
- Stillads optimeret for prefabrikation.



Omisolering under accelereret tidsplan

- Arbejde i døgndrift
- Telt for konstant fremdrift
- Øget fokus på planlægning og forudseenhed
- Beredskab for ændringer

Brorenovering med rekordfart

Pilotprojekt 24/7 – accelereret brorenovering



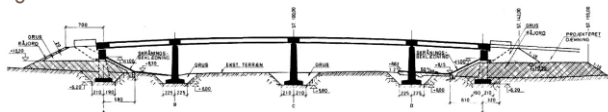
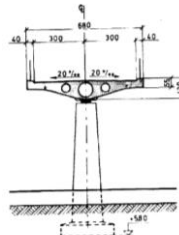
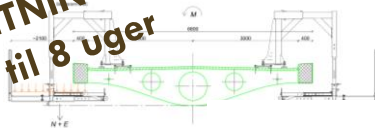
2 DELPROJEKTER

1 KANTBJÆLKEUDSKIFTNING BRO 11-0-039.00 OF af gangsti

- Prøve det hele på én gang
- 24 timers produktion og styring
- Kun adgang via stillads bag DRI 500
- Vinterarbejde
- Prefabrikation af armering/forskalling

- Øgede omkostninger
- Overtid og weekendarbejde
- Vinterforanstaltninger
- Særligt stillads
- Nedbrydning i små enheder

MÅLSÆTNING
Fra 20 til 8 uger



Brørenovering med rekordfart

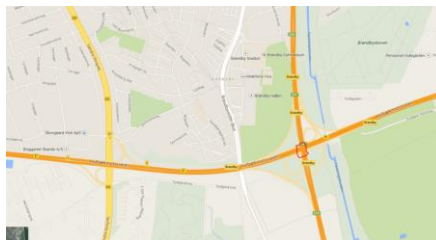
Pilotprojekt 24/7 – accelereret brørenovering



2 DELPROJEKTER

2 OMISOLERING 3-0-169.00 UF af H-VEJ 11

- 24 timers produktion og styring
- Telt + opvarmning
- Grundig planlægning og forberedelse
- Beredskab for eventuelle skjulte skader
- Korte beslutningsgange under udførelse
- Hurtige undersøgelser og godkendelser



MÅLSÆTNING
Fra 20 til 7 uger

Brørenovering med rekordfart

Kantbjælkeudskiftning – delprojekt 1



Metoder

- Bridgecare stillads
- Arbejdsplads PÅ stillads
- Transportvej - løbekat
- Prefabrikation
- Samlebåndstankegang
- Mandskabsfordeling 24 / 7



Resultat – etape 2

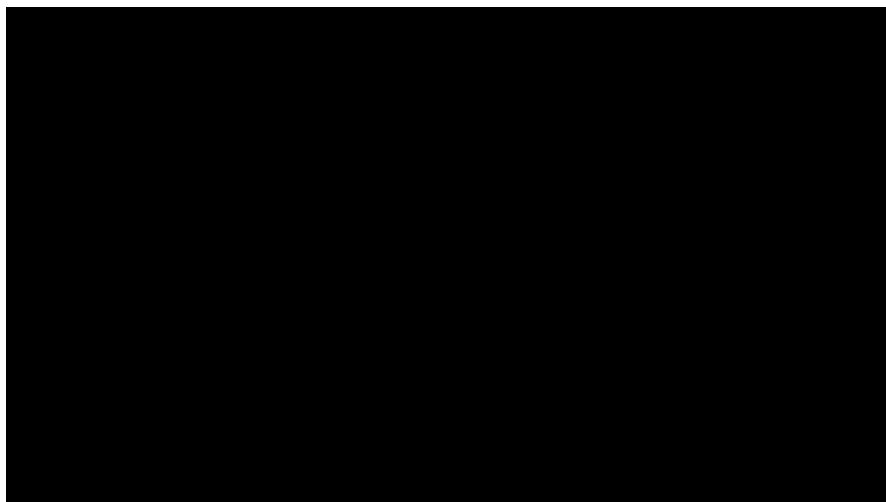
Etape 1 - normal udførelse	Uge 1	Uge 2	Uge 3	Uge 4	Uge 5-6	Uge 7-8-9
Opfyrdning af belægning						
Stillaadsmontage og godkendelse						
Nedfyrdning af brorækværk og kantbjælker						
Klargøring, lboring af anker, armering og form						
Støbning						
Hærdetid, afforskalling og montage af rækværk						
Nedtagning af stillads / Belægning						
Samlet tidsforbrug - 48 arbejdsdage						
22 dage						
14 dage						
9 uger						

Etape 2 - forceret udførelse	Uge 1	Uge 2	Uge 3-4
Opfyrdning af belægning			
Stillaadsmontage og godkendelse			
Nedfyrdning af brorækværk og kantbjælker			
Klargøring, lboring af anker, armering og form			
Støbning			
Hærdetid, afforskalling og montage af rækværk			
Nedtagning af stillads/ belægning			
Samlet tidsforbrug - 26 arbejdsdage			
14 dage			
3 1/2 uger			

HURTIGERE END MÅLSÆTNING
25% øgede omkostninger

Brørenovering med rekordfart

Kantbjælkeudskiftning



Brørenovering med rekordfart

Omisolering – delprojekt 2



Metoder

- 3 planlægningsmøder
- ALLE parter deltog.
- Teknik -> Tidsplan -> Kommunikation
- Timetidsplan
- Telt og varme af hensyn til grunder, membran
- Tilsyn, prøver og godkendelsesprocedurer
- Beredskab og plan B
- Etape 1 - Tidsplan ændres undervejs
- Etape 2 - Tidsplan ændres ved etapeskift
- **Aftale om 5 ugers udførelse**

Resultat – etape 1 og 2

NORMAL: 2 x 10 uger
PILOTPROJEKT 2 x 2 uger

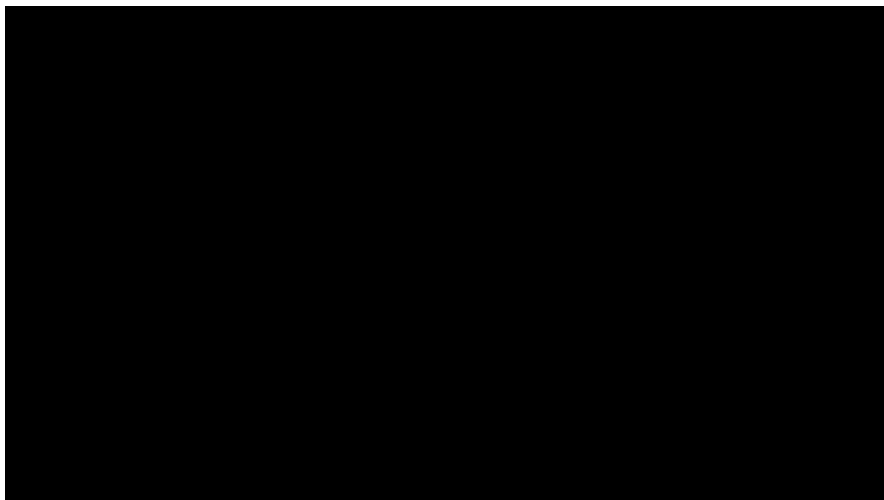
Planlægning – Planlægning – Fælles ejerskab

DAG	DATE	START	SLUT	ANTAL TIMER	OPGAVE	Proces
MANDAG-ONSDAG	10.01.15-12.01.15	08:00	16:00	240	8 Bygge SM	30%
FRIDAG	13.01.2015	08:00	16:00	120	12 Installation af Afsk	30%
FRIDAG-ONSDAG	16.01.15-18.01.15	08:00	16:00	240	12 Installation af Bænkplader	30%
ONSDAG	21.01.2015	07:00	18:00	150	11 Håndværkerer langs kantbjælke	30%
ONSDAG	22.01.2015	08:00	16:00	120	12 SM-Planlægning	30%
ONSDAG-TORSdag	12.11.14-13.11.14	08:00	16:00	240	8 Installation af SM	30%
FRIDAG (Broske)	14.11.2014	08:00	16:00	120	13 Installation af SM	30%
TORSdag	15.11.2014	08:00	16:00	120	13 Installation af SM	30%
FRIDAG	16.11.2014	08:00	16:00	120	13 Telt opsætning/Sandkammer	30%
MANDAG-ONSDAG	19.01.15-21.01.15	08:00	16:00	240	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	22.01.2015	08:00	16:00	120	13 Udførelse af omisolering	30%
MANDAG-ONSDAG	17.01.15-19.01.15	08:00	16:00	240	12 Håndværkerer	30%
TORSdag-ONSDAG	18.01.15-20.01.15	08:00	16:00	240	8 Håndværkerer	30%
ONSDAG	21.01.2015	08:00	16:00	120	8 Håndværkerer	30%
TORSdag	22.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	23.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
TORSdag	24.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	25.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
TORSdag	26.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	27.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	28.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	29.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
TORSdag	30.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	31.01.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	02.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	03.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	04.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	05.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	06.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	07.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	08.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	09.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	10.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	11.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	12.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	13.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	14.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	15.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	16.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	17.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	18.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
FRIDAG	19.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%
ONSDAG	20.02.2015	08:00	16:00	120	8 Udførelse af omisolering	30%

HURTIGERE END MÅLSÆTNING
 25% øgede omkostninger

Brorenovering med rekordfart

Omisolering



Brorenovering med rekordfart

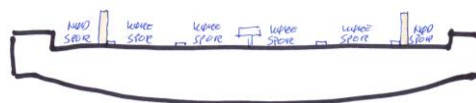
Konklusion



Eksempel 1:

4 sporet motorvejsbærende bro med kantbjælkeudskiftning og omisolering

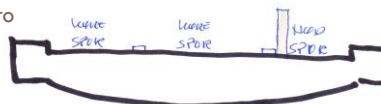
4 uger med hastighedsnedsættelse



Eksempel 2:

Ensrettet (flyover) 2 sporet motorvejsbærende bro med kantbjælkeudskiftning og omisolering

7½ uger med hastighedsnedsættelse



Økonomi med bro 169 som eksempel

Omisolering	3,4 mio
Kantbjælkeudskiftning	1,6 mio
Byggeplads, trafik mm	1,5 mio
Forceringsomkostninger	1,6 mio
Sparede trafikantgener (24 - 7,5 = 16,5 uge)	45,9 mio
Nettobesparelse	44,3 mio

Baseret på VD kø-beregningsmodel.
Gennemsnitlig 5000 pe-timers
forsinkelse pr. hverdag á 120 kr.



Brørenovering med rekordfart

Erfaringer



Bygherre

- Tilbagemeldinger fra trafikken

- Er det pengene værd?

- Et stort arbejde, meget styring

- Løbende orientering og vejrrettede kommunikation

- Medtager i det store vedligeholdelsesarbejde

Rådgiver

- Tidssforbrug på forberedelse af udsyn

- Kompetencer og arbejdsmiljø

- Belastning af organisationen

- Risiko, hvor kunne det gå galt?

Entreprenør

- Måger motiverende samarbejde med alle gode kræfter

- Højt omsætningsniveau

- Belastning organisationen på både funktionærer og timelønnede