

KARSTEN NORMAND
CHRISTIANSEN & ESSENBÆK A/S



BRORENOVERING MED REKORDFART

27/7 – PILOTPROJEKT – VD – CEAS - COWI

DANSK BRODAG 2014

Brorenovering med rekordfart

Præsentation



Karsten Normand

Projektleder Christiansen & Essenbæk A/S

7 år med brorenovering

2012 og 2013 - VD's brovedligehold i totalentrepriser

Christiansen & Essenbæk 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

Kortere udførelsestid = mindre kødannelse = glade kunder
BEDSTE TOTALØKONOMI = SAMFUNDSBESPARELSE

Øgede omkostninger:

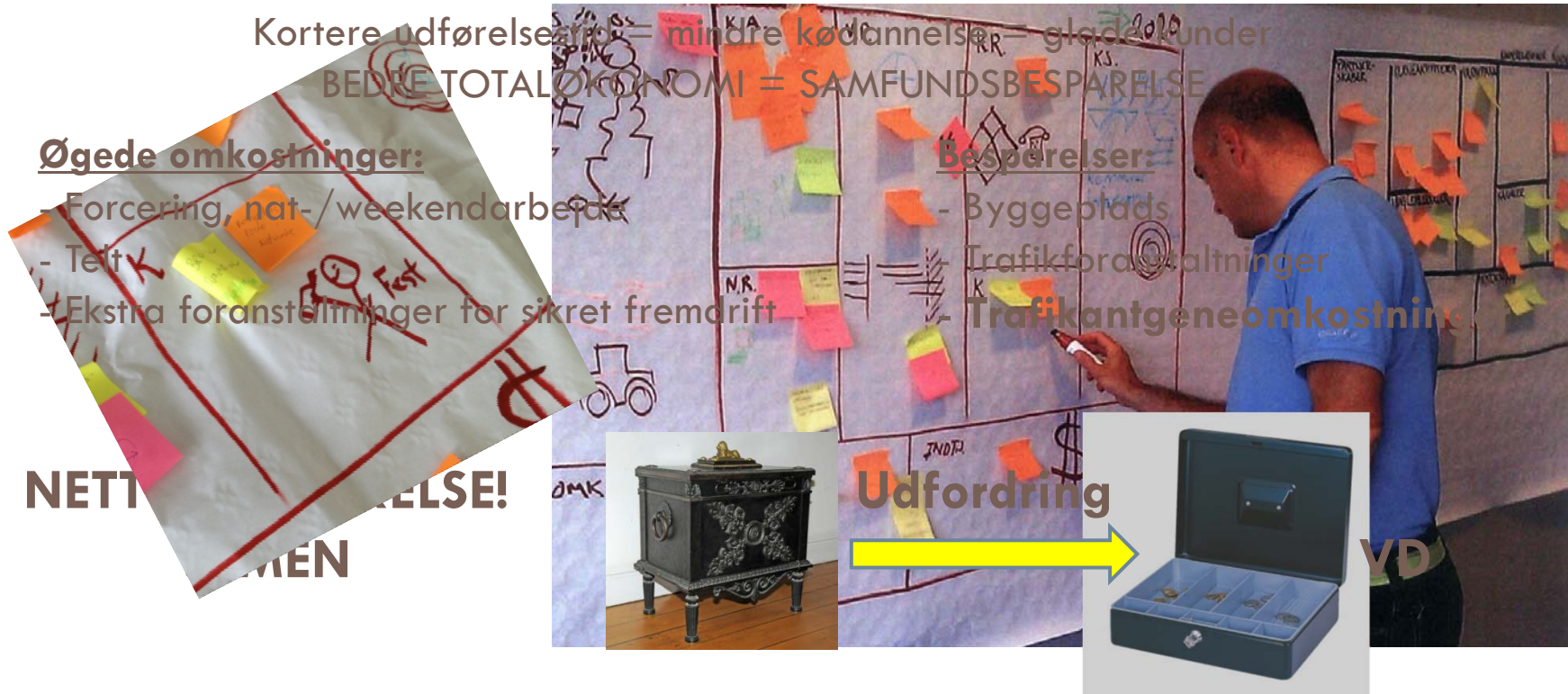
- Forcing, nat-/weekendarbejde
- Telt
- Ekstra foranstaltninger for sikret fremdrift

Besparelser:

- Byggeplads
- Trafikforvaltninger
- Trafikantgeneomkostning

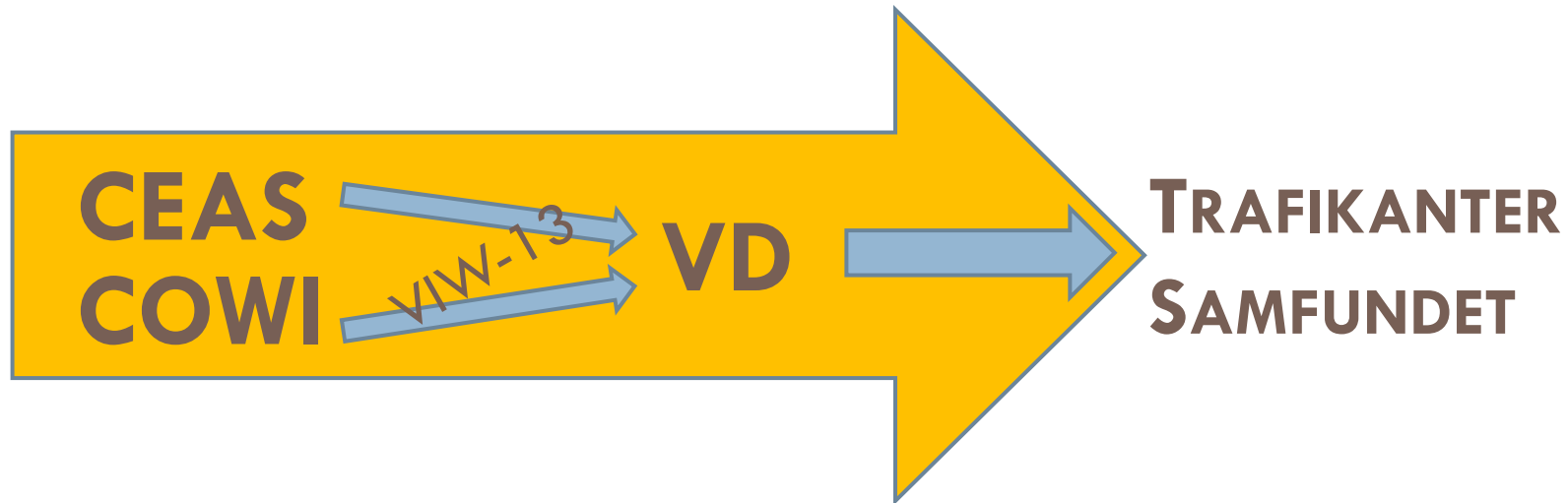
NETTØKONOMI

Udfordring → **VD**



Brorenovering med rekordfart

Projektbaggrund - bygherreperspektiv



FÆLLES –
- Ejerskab
- Styring
- Afrapportering
- Finansiering

Projektgruppe:

Christiansen & Essenbæk

Vejdirektoratet

Cowi

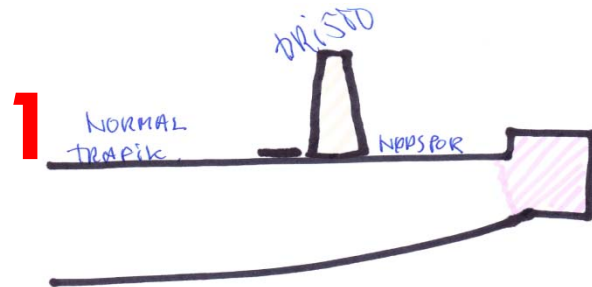
- Steen Jensen
- Karsten Normand
- Zeki Yilmaz
- Vibeke Wegan
- Iben Maag
- Erik Stoklund Larsen
- Henrik Jeberg
- Henrik Flyvholm Bak

Brorenovering med rekordfart

Idéer for at minimere trafikantgener



Christiansen
& Essenbæk



Udskifte kantbjælke bag DRI 500

som vinterarbejde uden hastighedsnedsættelse.

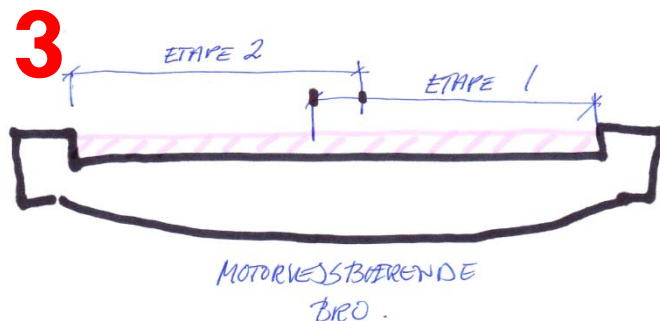
- Forberedelse for omisolering.
- Stillads optimeret for arbejdsplads på stillads.



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



Christiansen
& Essenbæk

2 DELPROJEKTER

1 KANTBJÆLKEUDSKIFTNING BRO 11-0-039.00 OF af gangsti

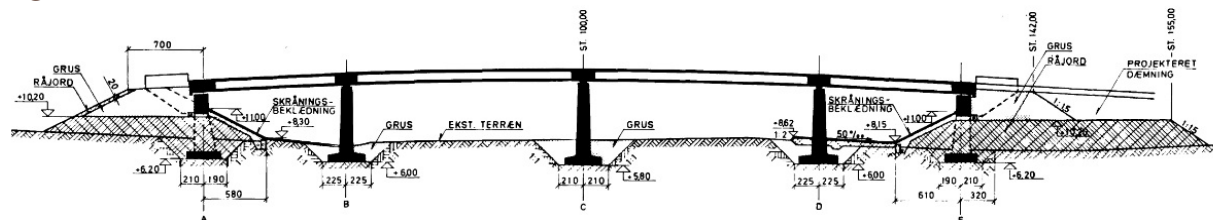
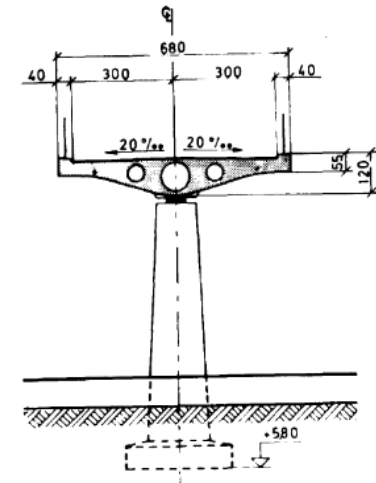
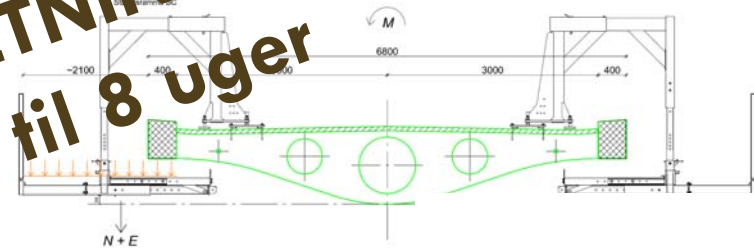
Prøve det hele på én gang

- 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



Brorenovering med rekordfart

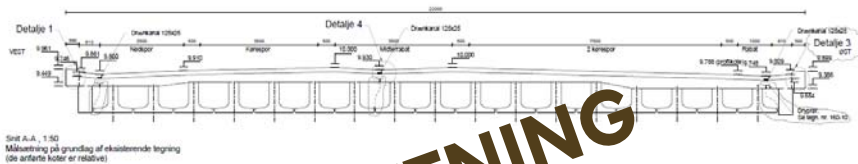
Pilotprojekt 24/7 – accelereret brorenovering



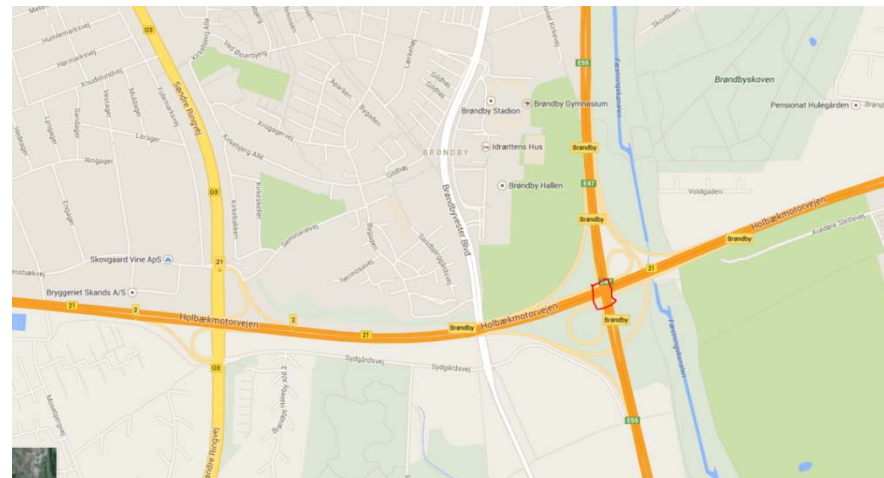
2 DELPROJEKTER

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



Brorenovering med rekordfart

Kantbjælkeudskiftning – delprojekt 1



**Christiansen
& Essenbæk**

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
	Samlet tidsforbrug - 48 arbejdsdage					
Opbrydning af belægning	■	■	■	■	■	■
Stilladsmontage og godkendelse	■	■	■	■	■	■
Nedbrydning af brorækværk og kantbjælker			■	■	■	■
Klargøring, iboring af anker, armering og form			■	■	■	■
Støbning					■	■
Hærdetid, afforskalling og montage af rækværk						■
Nedtagning af stillads / Belægning						■
	9 uger					
Etape 2 - forceret udførelse	Uge 1	Uge 2	Uge 3-4			
	Samlet tidsforbrug - 26 arbejdsdage					
Opbrydning af belægning	■	■	■			
Stilladsmontage og godkendelse	■	■	■			
Nedbrydning af brorækværk og kantbjælker		■	■			
Klargøring, iboring af anker, armering og form		■	■			
Støbning			■			
Hærdetid, afforskalling og montage af rækværk				■		
Nedtagning af stillads/ belægning				■		
	3½ uge					

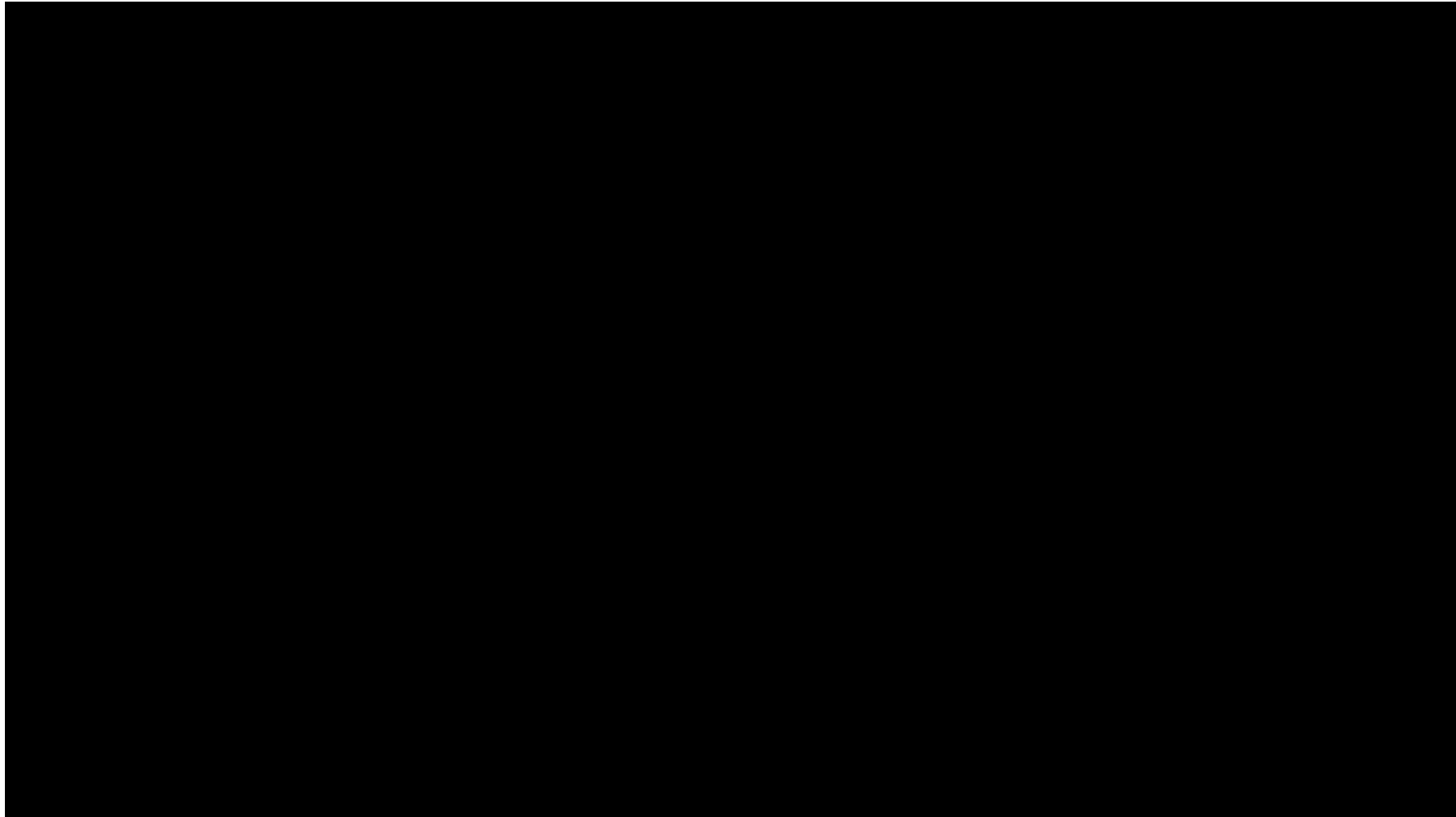
HURTIGERE END MÅLSÆTNING
25% øgede omkostninger

Brorenovering med rekordfart

Kantbjælkeudskiftning



**Christiansen
& Essenbæk**



Brorenovering med rekordfart

Omisolering – delprojekt 2



Christiansen
& Essenbæk

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

Planlægning – Planlægning – Fælles ejerskab

DAG	DATO	START	SLUT	ANTAL TIMER	OPGAVE	Process
MANDAG-TIRSDAG	10 OG 11 JUNI	19:00	04:00	9	Etape Skift	100%
TIRSDAG	11-06-2013	06:00	19:00	13	opbrydning af Asfalt	100%
TIRSDAG-ONSDAG	11 OG 12 JUNI	20:00	08:00	12	Fremranger på brodekke	100%
ONSDAG	12-06-2013	07:00	18:00	11	Håndfræsninger langs kantbjælke	100%
ONSDAG	12-06-2013	06:00	00:00	18	Beton Reparationer	100%
ONSDAG-TORSDAG- FREDAG-LØRDAG	12,13,14 OG 15 JUNI	18:00	06:00	60	opsætning af telt	100%
TORSDAG	13-06-2013	06:00	09:00	3	Nivellement 3	100%
LØRDAG	15-06-2013	06:00	18:00	12	Telt opvarmning+Sandblæsninger	100%
LØRDAG-SØNDAG	15 OG 16 JUNI	18:00	02:00	8	Slyngrensning+Sandblæsninger	100%
SØNDAG	16-06-2013	02:00	17:00	15	Epoxy 1 lag inkl. Hærdetid	100%
SØNDAG	16 OG 17 JUNI	17:00	14:00	21	Epoxy 2 lag inkl. Hærdetid og skræbspaltlinger	100%
MANDAG-TIRSDAG	17 OG 18 JUNI	14:00	14:00	24	Hærdetid	100%
TIRSDAG-ONSDAG	18 OG 19 JUNI	14:00	16:00	26	Membran	100%
ONSDAG	19-06-2013	00:00	12:00	12	klemskinner	100%
ONSDAG	19-06-2013	10:00	16:00	6	Dramkanal	100%
ONSDAG	19-06-2013	16:00	00:00	8	opfyldning Broender/klargøring til Asfalt/Nivellement 4	100%
TORSDAG	20-06-2013	00:00	06:00	6	GAB i Broender	100%
TORSDAG	20-06-2013	06:00	14:00	8	Udlægning Af ÅAB	100%
TORSDAG	20-06-2013	06:00	18:00	12	kontrol-Godkendelse af ÅAB/Nivellement 5	100%
TORSDAG	20-06-2013	18:00	00:00	6	Udlægning ABM	100%
TORSDAG	20-06-2013	00:00	02:00	2	Udlægning ABM INKL. KØLETID	100%
FREDAG-LØRDAG- SØNDAG	21,22 OG 23 JUNI	12:00	12:00	48	Nedtagning Af telt	100%
SØNDAG	23-06-2013	12:00	18:00	6	Udlægning SMA	100%
SØNDAG	23-06-2013	18:00	02:00	8	Fjerne Afspærring	100%
MANDAG	24-06-2013	02:00	08:00	6	Udlægning SMA BAG DRI	100%
MANDAG-TIRSDAG	24 OG 25 JUNI	19:00	05:00	10	Bitumen Fuger/striber	100%
ONSDAG-TORSDAG	26 OG 27 JUNI	19:00	00:00	10	Tvær fuger/fugning Rundt om Brænde	100%

Resultat – etape 1 og 2

NORMAL: 2 x 10 uger

PILOTPROJEKT 2 x 2 uger

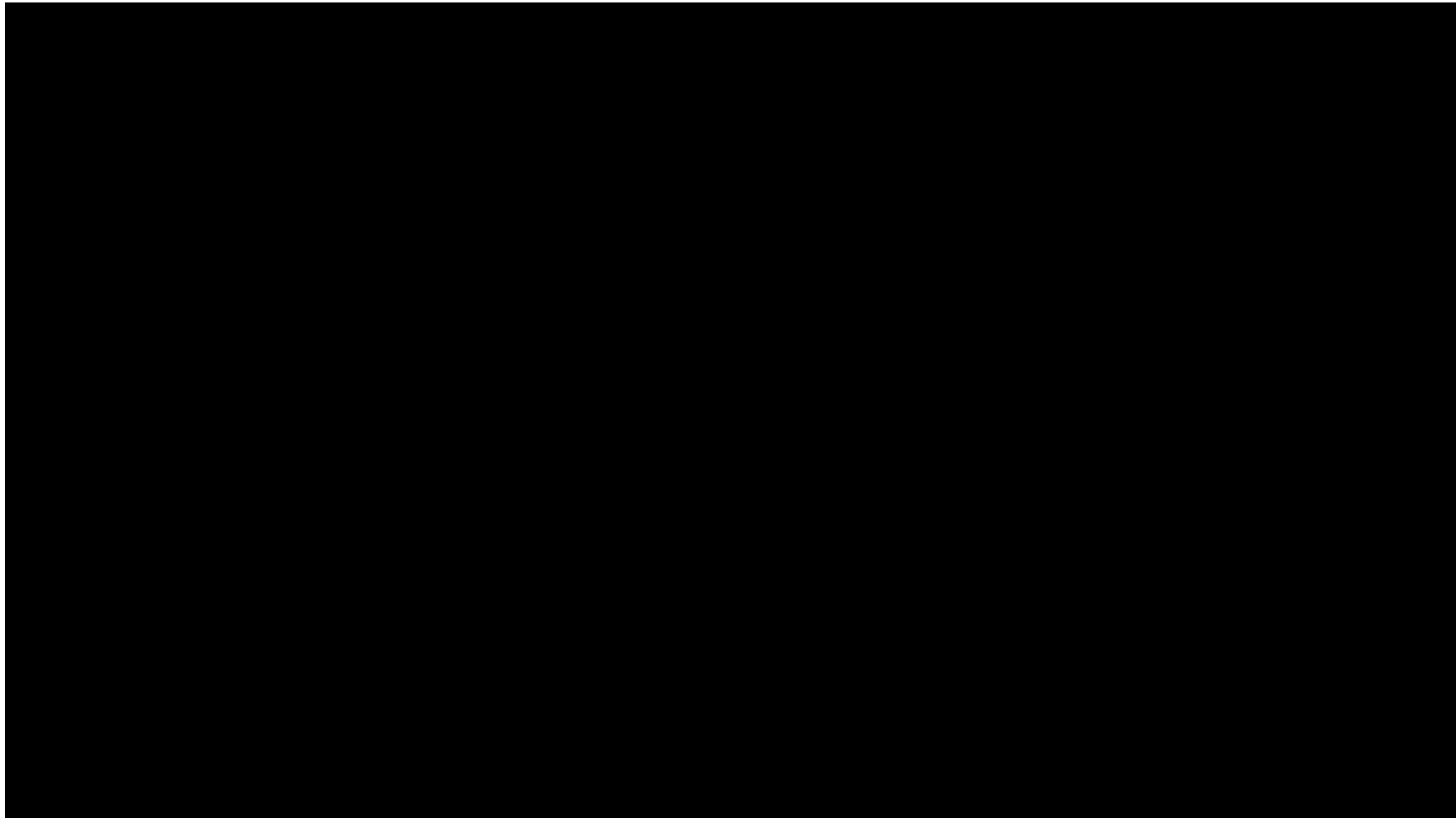
HURTIGERE END MÅLSÆTNING
25% øgede omkostninger

Brorenovering med rekordfart

Omisolering



**Christiansen
& Essenbæk**



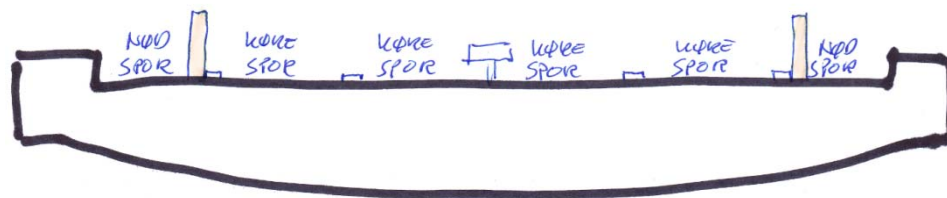
Brorenovering med rekordfart

Konklusion

Eksempel 1:

4 sporet motorvejsbærende bro med kantbjælkeudskiftning og omisolering

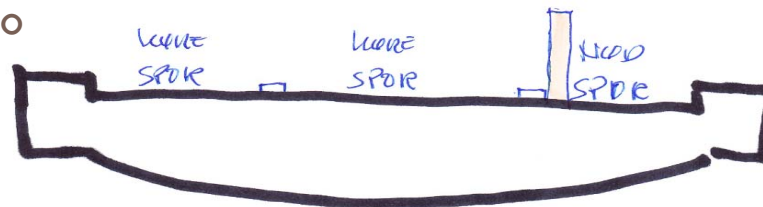
4 uger med hastighedsnedsættelse



Eksempel 2:

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

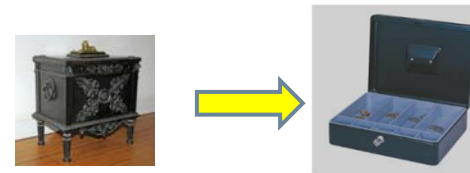
7½ uger med hastighedsnedsættelse



Økonomi med bro 169 som eksempel

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

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



Brorenovering med rekordfart

Erfaringer



Bygherre

- Tilbagemeldinger fra trafikken
- Er det pengene værd
- Ekstra belastning i form af styring
- Løbende orientering og være med i AL kommunikation
- Medtaget i det store vedligeholdelsesudbud

Rådgiver

- Tidsforbrug på forberedelse + tilsyn
- Kvalitet og arbejdsmiljø
- Belastning af organisation
- Risiko, hvor kunne det gå galt

Entreprenør

- Meget motiverende samarbejde - "alle gode kræfter"
- Hurtig omsætning
- Belastning organisation - både funktionærer og timelønnede