

Vurdering af Nedrivningsmetoder

Solvejg Qvist, NIRAS DEMEX
Erik K. Lauritzen, NIRAS DEMEX

Indledende overvejelser af metoder:

- Knusning med kran og kugle
- Knusning med betonsakse
- Hugning og knusning med små maskiner fra top
- Sprængning
- Demontage af betonelementer ved sprængning (miniblasting) og kranløft

Nedrivningsmetoder Fordele og ulemper

Nedrivningsmetode	Fordele	Ulemper / Risici
Kran og kugle	Hurtig og billig	Pladskrævende, risici for utilsigtet nedfald
Væltning, kollaps ved sprængning	Hurtig	Specialistarbejde, særlige risici
Demontage, sektionsvis kranløft	Omvendt byggeproces	Risici ved kranløft
Nedrivning fra top med små maskiner	Ukomplicerede processer	Risici for personer på konstruktionen
Saks på lang arm	Effektiv	Rusk i konstruktionen

Erfaringer fra sprængning af Phillipsbygningen i Oslo



Blasting of Phillips Building, Oslo,

30 April 2000

- 15 floors
- Height 46 m
- Grand floorage 15,000 m²
- Total weight 12,000 t
- Owner: NCC Byg
- Contractor:
Controlled Demolition Group Ltd. (CDG)

Evaluation of proposals for demolition of the Phillips Building

Method	Time	Cost	Environment	Risk & Safety
Top	4		1	3
Crushers	2		2	1
Ball	3		3	2
Blasting	1	1	4	4

Blow Down 30. April 2000, Filmklip

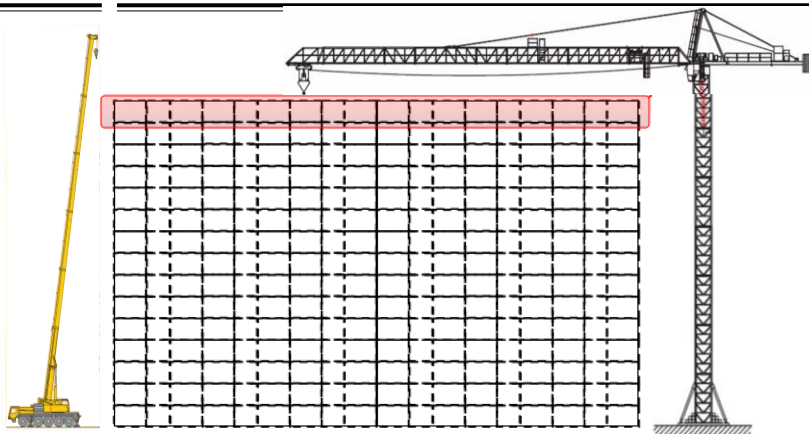
1000 charges, total amount of explosives approximate 100 kg



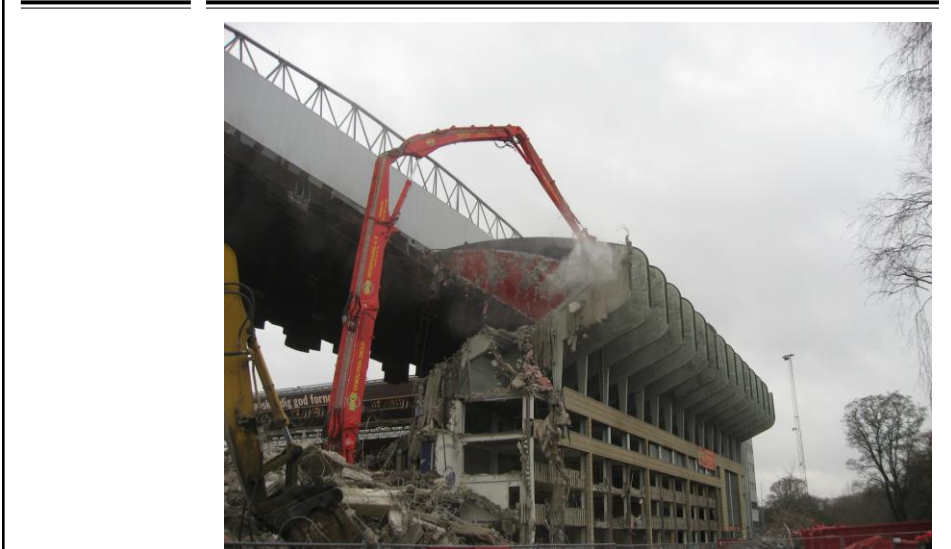
Risikovurdering af foretrukne nedrivningsmetoder

- Demontage fra top med kran
- Klipping med betonsaks på lang arm
- Sprængning

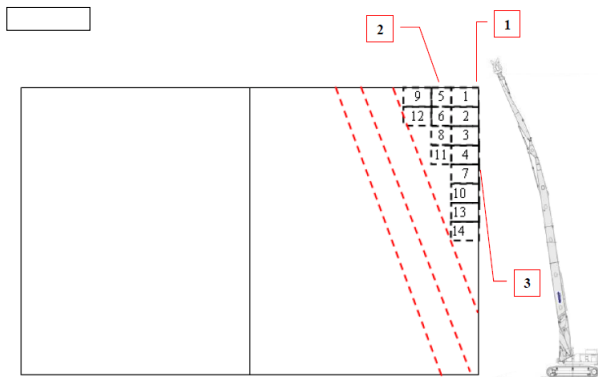
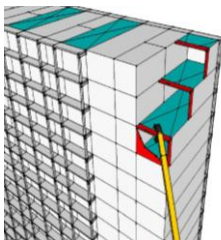
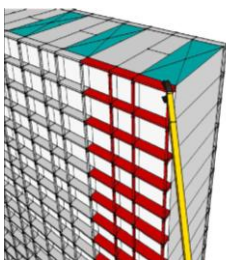
Demontage fra top med kran Dekonstruktion



- Risici:
- Kranløft, tab af elementer
 - Vindlast
 - Personer på konstruktionen



Klipning med saks, Metode A

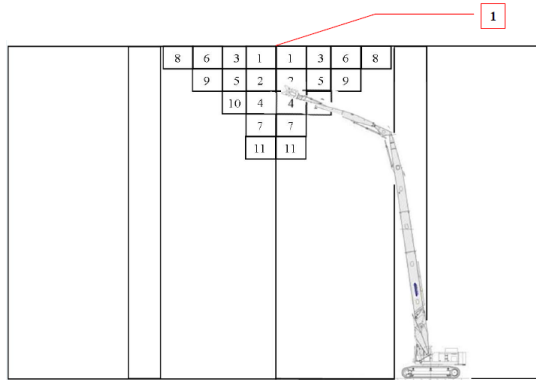


Metode A ved klipping med saks, samt det skrå fremdriftssnit.

RISICI

- 1 Vinkelret nedstyrning af gavl
- 2 Nedstyrning af elementer på underliggende etage
- 3 Vindstød

Klipning med saks, Metode B

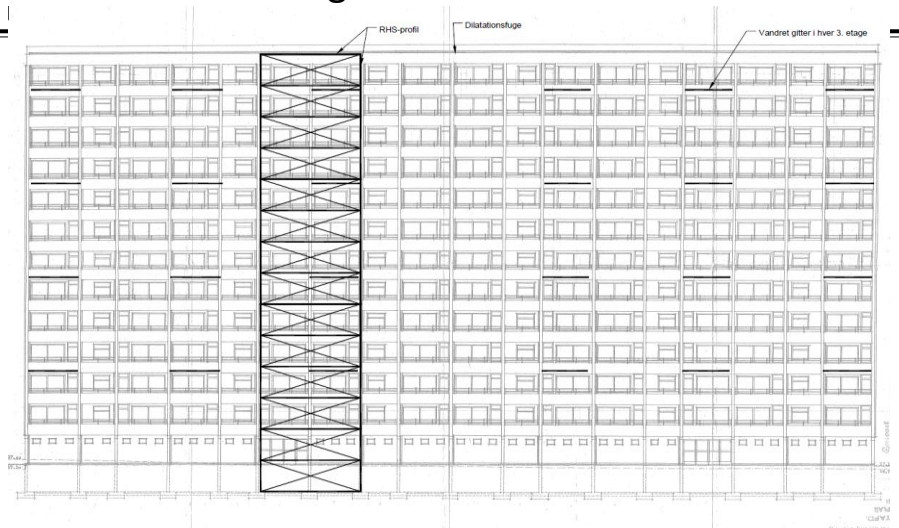


Metode B ved klipping med saks, fra midten / dilatationsfugen.

RISICI:

- Nedstyrning af elementer på underliggende etage, efterfulgt af progressiv kollaps.
- Vindlast

Klipning med saks Afstivning



GITTERAFSTIVNING

Gitter er ikke placeret i facaden, men centralt i bygning

Risikovurdering af nedrivningsmetoder

RISIKO-NIVEAU		SANDSYNLIGHED				
		Meget lidt sandsynligt (1)	Mindre sandsynligt (2)	Muligt (3)	Sandsynligt (4)	Meget sandsynligt (5)
KONSEKVENSEN	Ubetydelig (A)	1A	2A	3A	4A	5A
	Marginal (B)	1B	2B	3B	4B	5B
	Alvorlig (C)	1C	2C	3C	4C	5C
	Kritisk (D)	1D	2D	3D	4D	5D
	Katastrofal (E)	1E	2E	3E	4E	5E

- Grøn: Acceptabel risiko
 Gul: Acceptabel risiko, kræver opmærksomhed
 Orange: Uønsket risiko, kræver risikobegrænsende foranstaltninger
 Røde: Uacceptabel risiko, skal undgås / risikobegrænsende foranstaltninger

Eksempel på arbejdsskema for detaljeret risikovurdering af klipping

Hændelse	Mulige Scenarier	Mulige årsager	Indledende Risikoniveau SzK			Risikobegrænsende foranstaltninger	Resulterende Risikoniveau SzK		
			Arbejdere	3. part	3. parts ejendom		Arbejdere	3. part	3. parts ejendom
11 Kollaps af dæk Nedfald af brokker, der overstiger dækkets dynamiske bæreevne	Progressivt kollaps af bygning	Nedklipping i for store bidder	4E	4E	4E	Nøje planlagt rækkefølge af klipping Krav til maksimal vægt af brokker Etablering af midlertidige stålforsvinger i bygningen Sammenkobling af de to bygningshalvdele ved dilatationsfuge Langarm og andet maskinel må ikke placeres ud for gavle Ingen personer i bygning under klipping Sikkerhedszone afspærring med begn i forhold til 3. part Arbejdere må kun bevæge sig inden for afspærringszone efter nærmere retningslinjer	3C	3C	3C
12 Ophobning af brokker på underliggende dæk, der overstiger dækkets statiske bæreevne	Progressivt kollaps af bygning	Ophobning af for stor mængde af brokker	4E	4E	4E	Nøje planlagt rækkefølge af klipping Krav til maksimal mængde brokker på underliggende dæk og løbende kontrol Successiv fjernelse af brokker på underliggende dæk Etablering af midlertidige stålforsvinger i bygningen Sammenkobling af de to bygningshalvdele ved dilatationsfuge Langarm og andet maskinel må ikke placeres ud for gavle Ingen personer i bygning under klipping Sikkerhedszone afspærring med begn i forhold til 3. part Arbejdere må kun bevæge sig inden for afspærringszone efter nærmere retningslinjer	1C	1C	1C
13 Væltning af element	Progressivt kollaps af bygning	Friklipping af element så det bliver ustabil Rivrisik i bygningen Stødpåvirkninger fra materiel	4E	4E	4E	Nøje planlagt rækkefølge af klipping Ombygning mht. at undgå rivrisik i bygning og stødpåvirkning fra materiel Etablering af midlertidige stålforsvinger i bygningen Sammenkobling af de to bygningshalvdele ved dilatationsfuge Langarm og andet maskinel må ikke placeres ud for gavle Ingen personer i bygning under klipping Sikkerhedszone afspærring med begn i forhold til 3. part Arbejdere må kun bevæge sig inden for afspærringszone efter nærmere retningslinjer	2C	2C	2C

Sammenligning af relative risici for ulykker og skader

Risici		RELATIV RISIKO		
		X: lavest/bedst, XX: neutral, XXX: højest/dårligst		
		Demontage	Klipning	Sprængning
I Utilsigtet/ukontrolleret kollaps		XX	XXX	X
II Øvrige større risici	II.1 Arbejdsulykker	XXX	XX	X
	II.2 Skader på 3. part	X	XX	XX
	II.3 Skader på 3. parts ejendom	X	XX	XXX

Sammenligning af relative genevirkninger

Gene	RELATIV GENEVIRKNING		
	X: lavest/bedst, XX: neutral, XXX: højest/dårligst		
	Demontage	Klipning	Sprængning
Støj	XXX	XX	X
Støv	X	XXX (mindre belastning over længere tid)	XXX (høj belastning i kort tid)
Vibrationer	X	XXX	XX
Adgangsforhold	XXX (indskrænkelse i længst tid)	XX (indskrænkelse i længere tid)	XX (omfattende indskrænkelse i kort tid)

Sammenligning af tid og økonomi

Tid/Pris	RELATIV TID/PRIS		
	X: lavest/bedst, XX: neutral, XXX: højest/dårligst		
	Demontage	Klipning	Sprængning
Tid	XXX	XX	X
Risiko for Forsinkelser	XXX	XX	X
Pris	XXX	XX	X
Risiko for budget-overskridelser	XXX	XX	X

Konklusion af vurdering af metoder

Af ovennævnte sammenligninger fremgår, at sprængning er den mest fordelagtige af de tre metoder med hensyn til risiko, tid og pris.

Med hensyn til genevirkninger er det spørgsmålet, om sprængningens kortvarige koncentrerede gener er at foretrække frem for mindre koncentrerede men til gengæld længerevarende gener forbundet med de andre to metoder.

Med hensyn til tid og pris er klipning at foretrække frem for demontage.