

MAKING INSPECTIONS OF CONCRETE STRUCTURES IN NUCLEAR POWERPLANTS MORE EFFICIENT



AREJLERS

HOME OF THE
LEARNING MINDS

INSPEKTIONER AV KÄRNMKRAFTENS BETONGKONSTRUKTIONER

MÖJLIGHETER TILL EFFEKTIVISERING MED HJÄLP AV DIGITALA VERKTYG



Peter Cvitanovic



Marit Tåpp



Finn Midbøe



KARTLÄGGNING AV DAGENS METODER FÖR VISUELL INSPEKTION:

- Liknande vid de olika kärnkraftverken
- Utförs och redovisas per byggnad/rum
- Dokumenteras för hand på papper – jämförelse med föregående protokoll
- Bilder tas med digitalkamera
- Rapporter sammanställs i efterhand i Word – informationen från anteckningar på papper och digitala bilder sammanställs med mall från föregående protokoll



INSPEKTIONER AV KÄRNMKRAFTENS BETONGKONSTRUKTIONER

MÖJLIGHETER TILL EFFEKTIVISERING

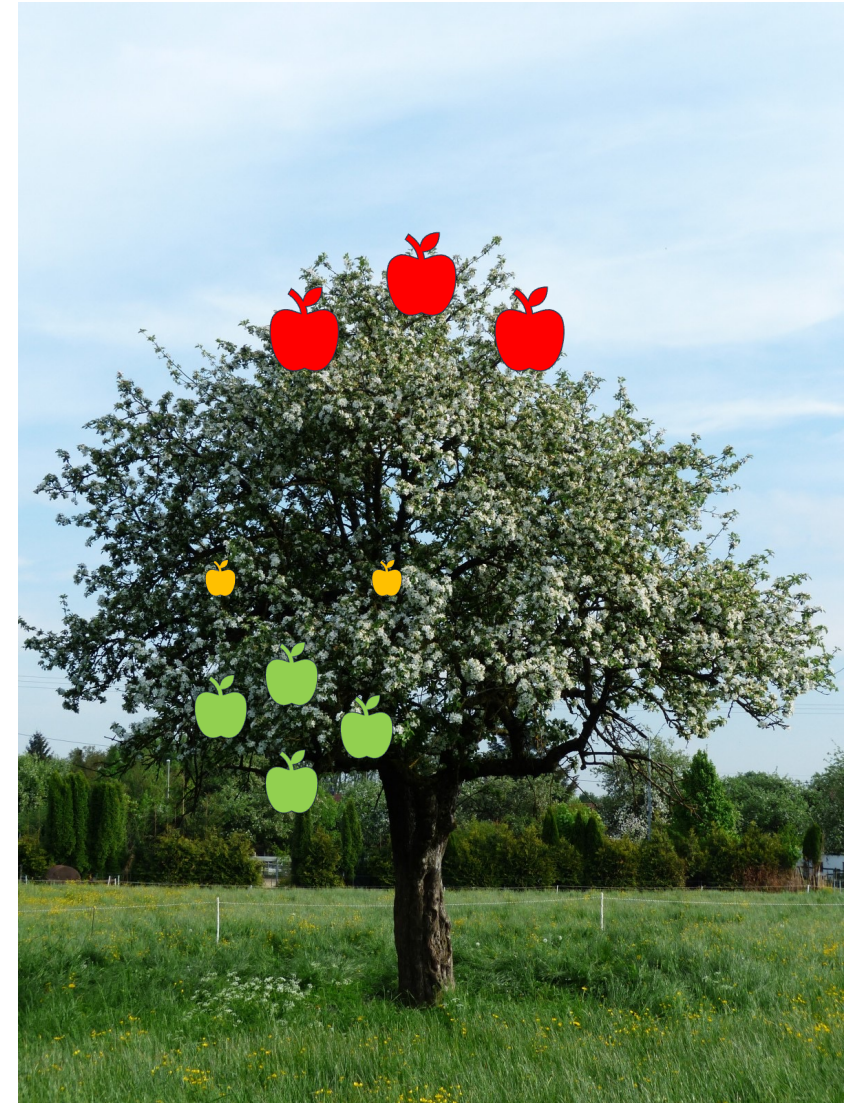
MINDRE RESURSER & BÄTTRE KVALITÉ



INSPEKTIONER AV KÄRNMKRAFTENS BETONGKONSTRUKTIONER

MÖJLIGHETER TILL EFFEKTIVISERING

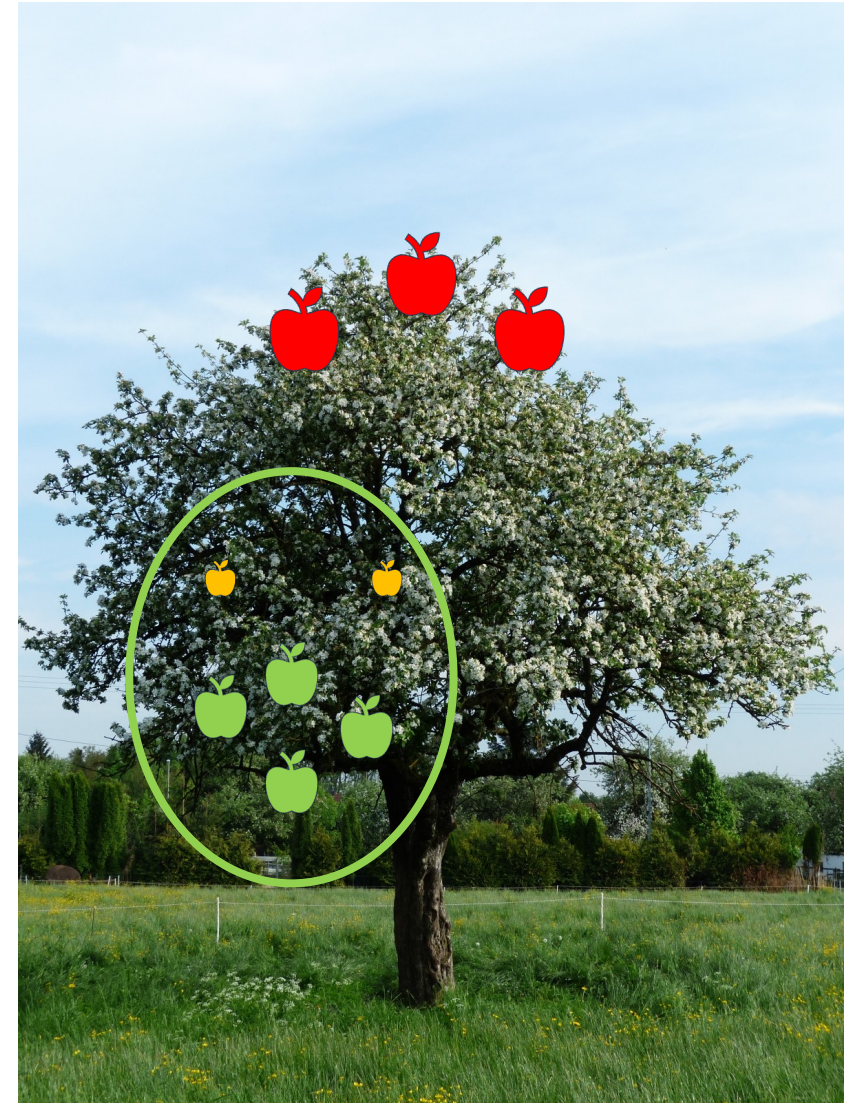
MINDRE RESURSER & BÄTTRE KVALITÉ



INSPEKTIONER AV KÄRNKRAFTENS BETONGKONSTRUKTIONER

MÖJLIGHETER TILL EFFEKTIVISERING

MINDRE RESURSER & BÄTTRE KVALITÉ





LÅGT HÄNGANDE FRUKTER

Förberedelser

10 %



Inspektion

30 %

Dokumentation

60 %



LÅGT HÄNGANDE FRUKTER

Hoppa över analoga steget – anteckna digitalt

Använda diktafon

Infoga bilder direkt från kamera

Skapa rätt dokumentformat direkt
– minskar, men eliminerar inte efterarbete



LÅGT HÄNGANDE FRUKTER

Använd surfplatta

Lokal lagring på surfplatan

Inkludera referensinformation lokalt

Använd Word-template

Anteckna primärt med diktafon

Anteckna sekundärt med penna & tangentbord

Använd integrerad kamera

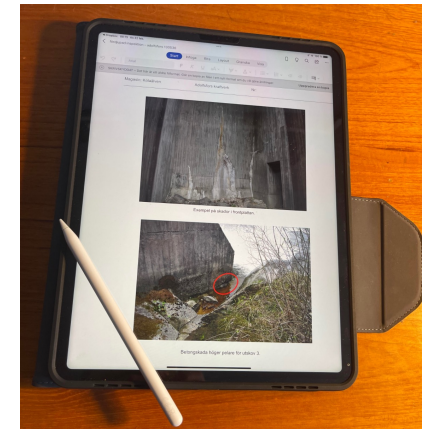
Använd samma programplattform för anteckningar och efterarbete

Instruktioner

Föregående protokoll

Ritningar/anläggningsbeskrivningar

Bedömningskriterier



LITE HÖGRE UPP

Integrera system för arbetsorderhantering



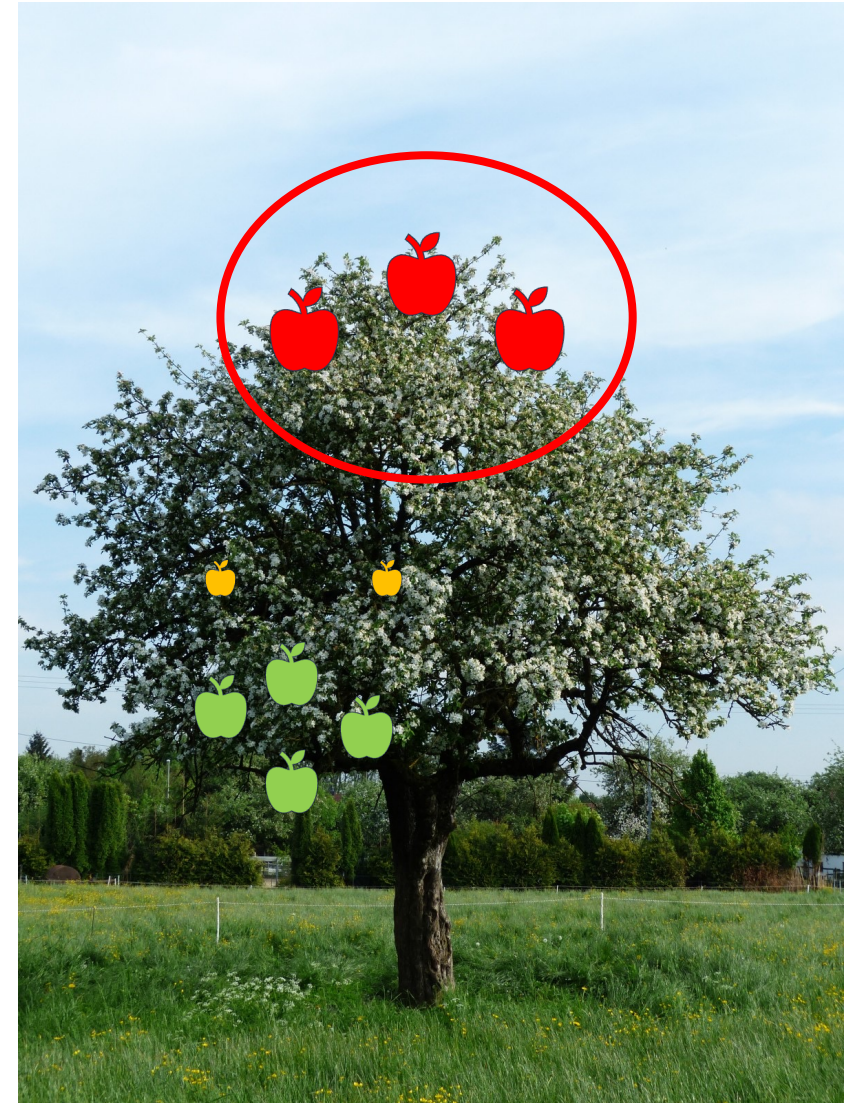
VAD BÖR GÖRAS?

- Ta fram en riktigt bra ändamålsenlig Word-template
- Görs lämpligt av kunnig IT-konsult tillsammans med personal som utför arbetet
- Håll i förbättringsarbetet, det blir inte perfekt direkt

INSPEKTIONER AV KÄRNMKRAFTENS BETONGKONSTRUKTIONER

MÖJLIGHETER TILL EFFEKTIVISERING

MINDRE RESURSER & BÄTTRE KVALITÉ

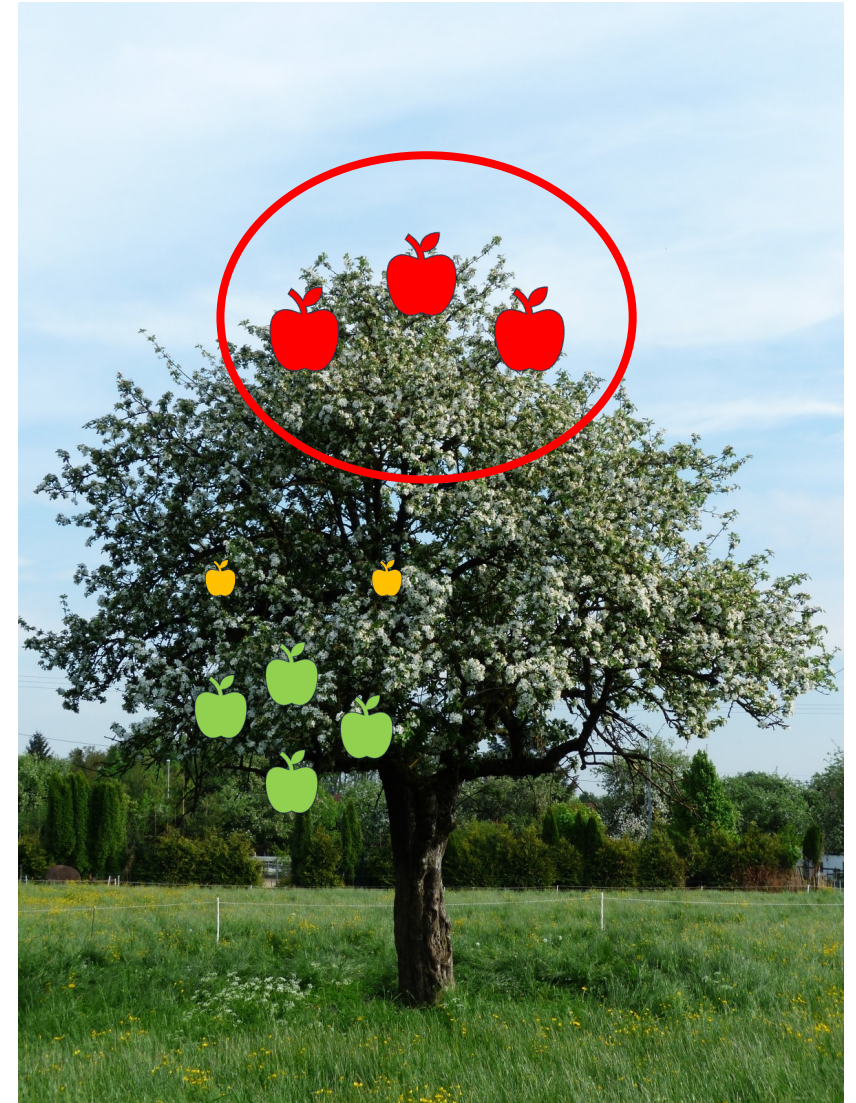


inte bara

INSPEKTIONER AV KÄRNMKRAFTENS BETONGKONSTRUKTIONER

MÖJLIGHETER TILL EFFEKTIVISERING

MINDRE RESURSER & BÄTTRE KVALITÉ





KOMMA IFRÅN MANUELL KOPPLING BILDER OCH RISKER:

**DIGITALA
BILDER**



**SKADOR, RISKER,
KONSTRUKTIONER**



**EFFEKTIV
DATAINSAMLING**



**EFFEKTIVT UTNYTTJANDE
AV KOMPETENS**

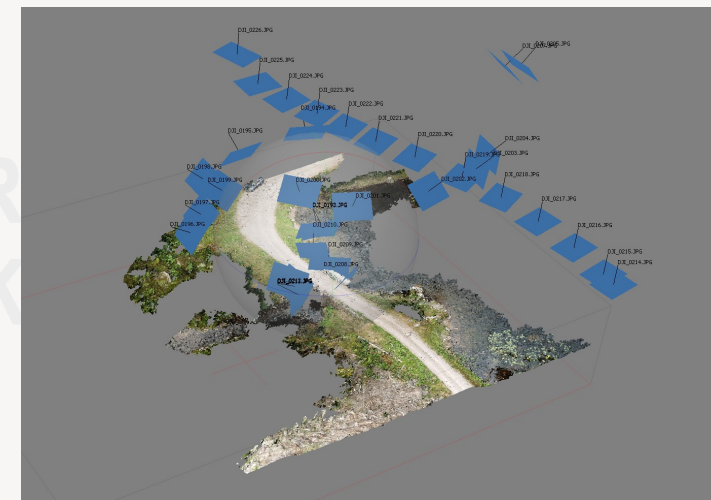


KOMMA IFRÅN MANUELL KOPPLING BILDER OCH RISKER:

**DIGITALA
BILDER**



**EFFEKTIV
DATAINSAMLING
(OCH LAGRING/NAVIGERING)**



Bulklagring av digitala bilder

Metadata: $\bar{x}$, $\bar{y}$, $\bar{z}$, t

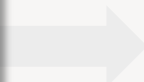
Standardfilformat – framtidssäkert,
lokal lagring möjlig och utan
inlåsningsseffekt



KOMMA IFRÅN MANUELL KOPPLING BILDER OCH RISKER:

Effektivisering (tidsbesparing):

- Rum utan avvikelser behöver inte dokumenteras manuellt, endast checkruta
- Skador eller risker kopplas till bilder automatiskt via metadata
- Med databas över risker/skador behövs kanske inga rapporter skrivas manuellt



**SKADOR, RISKER,
KONSTRUKTIONER**



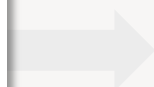
**EFFEKTIVT UTNYTTJANDE
AV KOMPETENS**



KOMMA IFRÅN MANUELL KOPPLING BILDER OCH RISKER:

Kvalitetsförbättring

- Nyttja *Repeat Photography*
- Tillgång till foton av referensförhållanden
- Följa skadeutveckling över tid, underlättar:
 - Tekniska bedömningar
 - Planering av underhåll
 - Beslutsstöd



**SKADOR, RISKER,
KONSTRUKTIONER**



**EFFEKTIVT UTNYTTJANDE
AV KOMPETENS**



KOMMA IFRÅN MANUELL KOPPLING BILDER OCH RISKER:

Utmaningar

- Hitta samarbetspartners
 - behovet uppenbart i angränsande branscher som förvaltar betongkonstruktioner
 - behoven endast hos kärnkraften i Sverige kanske inte motiverar investeringen
- Hitta utförare – omfattande mjukvaruutveckling, kräver rätt resurs
- Hitta ett arbetssätt där upp-sidan inte ligger alltför långt borta

Möjligheter

- Hitta samarbetspartners
 - behovet uppenbart i angränsande branscher som förvaltar betongkonstruktioner
 - stora möjligheter att dela kostnader
- Skulle skapa spännande data för AI/ML-bearbetning

TACK TACK...



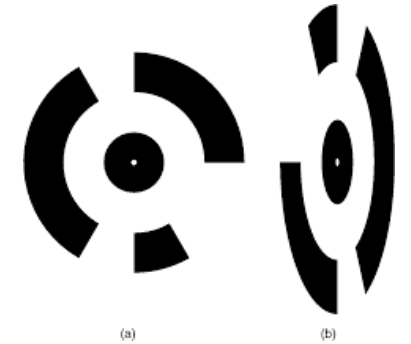
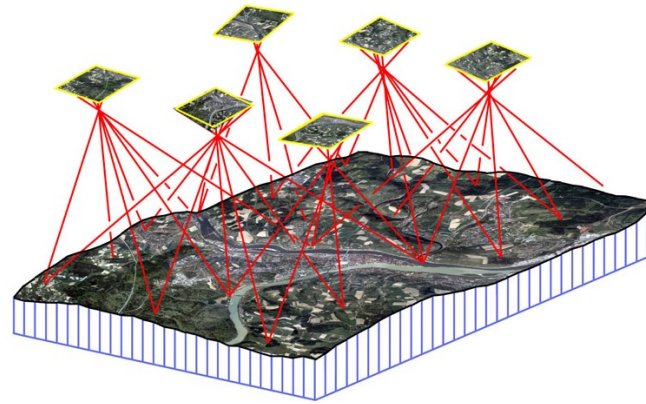
finn.midboe@rejlers.se



REJLERS

HOME OF THE
LEARNING MINDS

POSITIONERING OCH DRÖNARE



REPEAT PHOTOGRAPHY



2015



2016



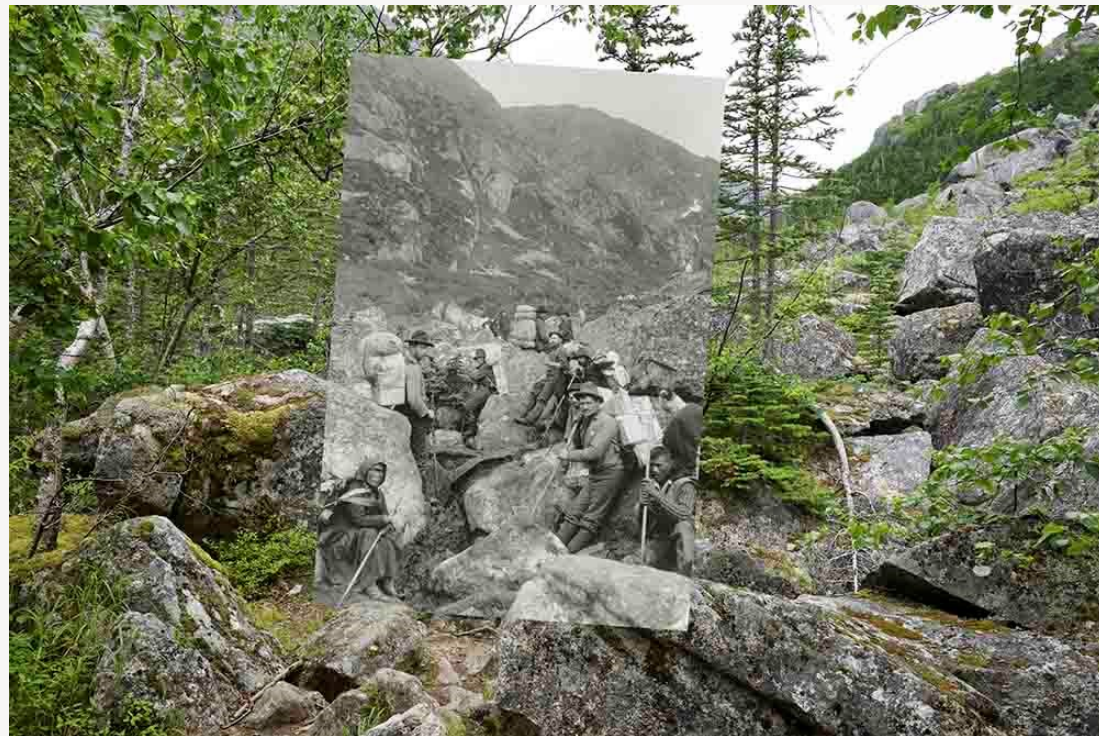
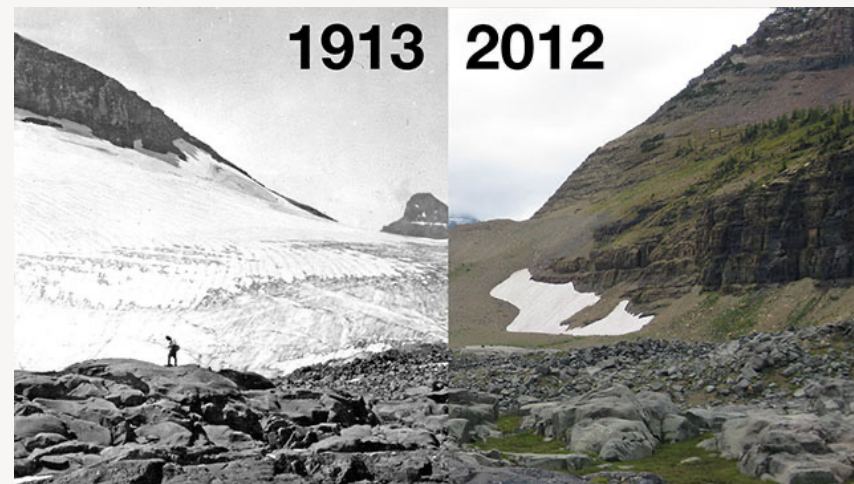
2019



2020

△REJLERS

REPEAT PHOTOGRAPHY



REPEAT PHOTOGRAPHY - BETONGKONSTRUKTIONER



2013



2014



2015



2016



2017



2018



2019



2020

DOKUMENTERA KONSTRUKTIONER OCH/ELLER SKADOR



2015



2016



2019



2020

**LAGRA BILDER PARALLELLT MED “JOURNAL” MED
BEDÖMNINGAR – SOM HOS TANDLÄKAREN**