



Dansk Brodag 2023

28. marts, Odense

Dansk Brodag 2023 – program

28. marts 2023, ODEON, Odense

Kaffe / registrering

9.30

Velkomst

v/ Vibeke Wegan, Vejdirektoratet

9.35

Indledning

Dagens indleder: Torben Wiese, Foredragsholder og forfatter
"Bryd vanen."

10.20

Præsentation af formiddagens program

Otto Bach Ulstrup, Banedanmark og
Line Faxøe Enghave Lauridsen, Lifax Consult

Tema: "Nye mål – nye vaner"

10.25

Infrastrukturplan 2035 – også set med broøjne

Infrastrukturplanen 2035 har medført en omfattende udvidelse af aktivitetsniveauet på tværs af infrastrukturuområdet, og Vejdirektoratet og Banedanmark står midt i at skulle op til mangedoble omfanget af anlægsaktiviteter, herunder konstruktionen af bygværker og broer. Banedanmark og Vejdirektoratet skal sikre gennemførelsen af disse projekter på korrekt vis. I præsentationen fortælles om omfanget af denne opgave og hvorledes denne gribes an, herunder hvilke krav der arbejdes med ift. klima og bæredygtighed.

Jens Holmboe, Vejdirektoratet og Hakon Iversen, Banedanmark

11.00

Minimering af broers CO₂-aftryk i forbindelse med projekteringen.

Brorådgiverne skal fremover minimere CO₂-aftrykket for de broer de projekterer, samt kunne dokumentere dette i en CO₂-redegørelse gennem alle projektfaser. Kommende revision af Projekteringsgrundlag for Broer kommer til at indeholde anvisninger til dette. Praktiske erfaringer med CO₂ reducerende tiltag i projekteringen omtales.

Christian von Scholten, Vejdirektoratet

11.25

Pause

11.55

Digitalisering af D&V / Virtuelle Inspektioner Dronning Alexandrines Bro

Digitalisering af Drift og Vedligehold er et område med stort potentiale, og i de seneste år er det gået stærkt. Virtuelle inspektioner i en 3D-model genereret ud fra fotos taget af droner og Artificial Intelligence (AI) til skadesdetektering, er bl.a. nogle af de digitale løsninger, som Vejdirektoratet og COWI i dag samarbejder om på Dronning Alexandrines Bro. Digitaliseringen kan være med til at løse udfordringer ved visuelle eftersyn, som trafikale gener og svær tilgængelighed, og i flere tilfælde erstatte de traditionelle NDT-metoder til skadesvurdering."

Morten H. S. Jespersen og Natasha Lykke Barnes, Cowi A/S

- 12.20** **Vurdering af revner i nye betonbygværker**
Nye betonbygværker kan fremstå med revner allerede ved aflevering. Hvordan kan det være? Skal man acceptere revner? Hvordan kan man registrere og overvåge konstaterede revner?
Indlægget omhandler ny vejledning "Vurdering af revner i nye betonbygværker". Vejledningen er udarbejdet som hjælp til at vurdere om revner og porer, der konstateres i forbindelse med afleveringen eller senere mangelgennemgang, ligger udenfor kravspecifikationerne i aftalegrundlaget.
Hans Henrik Christensen, Rambøll
- 12.45** **Afrunding af formiddagen**
- 12.45** **Frokost**
- 13.45** **Præsentation af eftermiddagens program**
Gunner Bardtrum, Banedanmark og
Jens Cordius, Ringkøbing-Skjern Kommune
- 13.50** **Uddeling af Dansk Bro- og Tunnelpris**
Nordisk Vejforums danske netværk "Broer og Tunneler", Dansk Brodag samt IABSE Danmark uddeler Dansk Bro- og Tunnelpris.
Bjarne Landgrebe, Skandinavisk Spændbeton
- 14.05** **Verdens vildeste brobyggere:**
Den store Bagedyst, bare med broer
Mød manden bag Verdens Vildeste Brobyggere, der fortæller om hvordan en cykelkonkurrence i Holland blev til ideen om en konkurrence, hvor kommende generationer af håndværkerlærlinge, ingeniør- og arkitektstuderende kan bygge storslåede broer i et tværfagligt fællesskab.
En ny, stort anlagt brobygningskonkurrence, hvor 45 unge lærlinge, studerende og elever på tid dyster i at bygge spektakulære broer i beton, stål og træ. Med et Bagedysten-agtigt format inviterer vi publikum helt tæt på den nervepirrende kunst, som Danmark er førende i: at bygge broer.
Michael Jeppesen, "Verdens vildeste brobyggere" og Henning Peer Jensen, Rambøll
- 14.30** **Fugtisoleringsystemer – Hvordan får man grønt lys?**
Fugtisoleringer er komplekse systemer, der kræver stor viden og erfaring at arbejde med. Fugtisolering bliver ofte stopklods og konfliktskaber på både nyopførelser og broreparationer. Der er behov for et samarbejde, hvor både bygherrer, entreprenører, leverandører og rådgivere giver deres bidrag til en smidigere identifikation og accept af holdbare fugtisoleringsystemer til broer.
Jørgen Højris Jensen, Rambøll

- 14.55 Vesterbro projektet.**
Udskiftning af bro over banen i midten af Aalborg by.
Vesterbro-broen fra 1931 over banen i indre by i Aalborg var udtjent og skulle udskiftes. At bryde en bro ned i trafikerede byer kan være en udfordring, ikke mindst med 30.000 daglige trafikanter på broen og en jernbane under broen. Indlægget omhandler nedbrydningen og opførelse af en ny bro i 2 etaper kombineret med renovering af 4.500m² parkeringskældre, som støder op til broen på begge sider. Emnerne bygherreleverancer, tekniske detaljer fra udførelsen, håndtering af trafikken over og under broen samt adgange til lejligheder og butikker inde i byggepladsen vil blive berørt.
Kim Brun Kristensen, Aalborg Kommune og Jesper Juel Pedersen, CG Jensen A/S
- 15.20 Pause**
- 16.00 Datadrevet vedligehold og anvendelse af digital tvilling**
Anlægsforvaltningen på Øresundsbroen har som mål at aflevere en holdbar bro til næste generation og at undgå øgning af vedligeholdsmkostninger med tiden. Det forudsætter, at vedligehold løbende må effektiviseres, og at der må anvendes smarte løsninger. Derfor er det valgt at anvende en vedligeholdstrategi, der kaldes "Smart Maintenance", som baseres på datadrevne beslutninger, kollektive kompetencer, intern integration og ekstern integration.
Bengt Hergart, Øresundsbron
- 16.25 Slagelse Gangbro – elegant mødested og forbindelse**
Slagelse gangbro er en ny passage over jernbanen ved Slagelse Station. Med sine 3 insektlignende ben, der tilsammen krydser seks elektrificerede jernbanespor, binder broen byen sammen. Den 15 meter høje og centralt placerede pylon med integreret LED-lys er allerede blevet et landemærke, og markerer flot det nye trafikale knudepunkt. Brokonstruktionen er en trebenet kontinuert stål-kassedrager, og designmæssigt er de komplekse løsninger drevet af et ønske om enestående arkitektonisk udtryk, øget tilgængelighed samt fokus på miljø og bæredygtighed ved optimering af materialer og transport
HSM Industri A/S
- 16.50 Afslutning – "Farvel og tak"**
- 16.55 "Gå-hjem"-buffet**

Infrastrukturplan 2035 – også set med broøjne



Jens Holmboe

Vejdirektør for Vejdirektoratet



Hakon Iversen

Administrerende direktør for Banedanmark

Infrastrukturplan 2035 beskriver de fremtidige investeringer og projekter inden for infrastruktur i Danmark. Broer er en vigtig del af infrastrukturplanen, da de er med til at sikre, at borgerne kan komme hurtigt og sikkert frem til deres destinationer, samt at godstransporten kan foregå effektivt. Infrastrukturplan 2035 har fokus på både at vedligeholde eksisterende bygværker og bygge nye, der lever op til fremtidige krav og øger bæredygtigheden.

Vejdirektoratet og Banedanmark er to centrale aktører i gennemførelsen af Infrastrukturplan 2035, som har medført en omfattende udvidelse af aktivitetsniveauet på tværs af infrastrukturområdet, og Vejdirektoratet og Banedanmark står midt i at skulle op til mangedoble omfanget af anlægsaktiviteter, herunder konstruktionen af bygværker.

Gennemførelsen af infrastrukturplanens projekter skal ske på korrekt vis, og begge styrelser har en række udfordringer i relation til planen. En af de største udfordringer er at sikre, at de mange bro- og tunnelprojekter, der er inkluderet i planen, kan gennemføres inden for den økonomiske ramme, der er sat. Det kræver en god planlægning og styring af projekterne samt en høj grad af brofaglig viden for at sikre, at midlerne bliver brugt effektivt.

En anden udfordring er at sikre, at projekterne kan realiseres på en måde, der beskytter klimaet/miljøet og ikke påvirker borgerne negativt. Det kræver en god dialog med brorådgivere, entreprenører, myndigheder, kommuner og borgergrupper for at sikre, at projekterne tager højde for disse hensyn. Endelig er der udfordringer forbundet med at sikre, at projekterne holder trit med den brotekniske og teknologiske udvikling.

På grund af det meget fine samarbejde mellem VD, BDK og hele branchen i Vejregelarbejdet, især i vejregelgruppe bygværker, sikres det at de fælles mål omkring CO₂-reduktion, fokus på de miljømæssige og teknologiske udviklinger sammen med rådgivere og entreprenører adresseres i projekterings- og udførelsesregler for broer og konstruktioner i fremtiden.

Jens Holmboe, Vejdirektør for Vejdirektoratet, og Hakon Iversen, Administrerende direktør for Banedanmark, vil i præsentationen belyse de kommende bro- og tunnelprojekters volumen og give deres bud på, hvilke fokusområder der er vigtige for at sikre en vellykket gennemførelse af projekterne i Vejdirektoratet og Banedanmark.

Aftale mellem regeringen (Socialdemokratiet), Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Nye Borgerlige, Liberal Alliance, Alternativet og Kristendemokraterne om:

Infrastrukturplan 2035

28. juni 2021

Aftale om Infrastrukturplan 2035.



Bred aftale om infrastruktur for mere end 160 mia. kroner.

Minimering af broers CO₂-aftryk i forbindelse med projekteringen

Christian von Scholten

Chefkonsulent, Vejdirektoratet
Civilingeniør DTU 1981
2365 1125, cvs@vd.dk



Christian har lang erfaring med design af broer, men oprindeligt arbejdet med "minimalkonstruktioner" som i praksis er materialebesparende konstruktioner. Et ingeniørfagligt område som forventes at få væsentlig indflydelse på fremtidens CO₂-reducerende tiltag bl.a. indenfor brodesign.

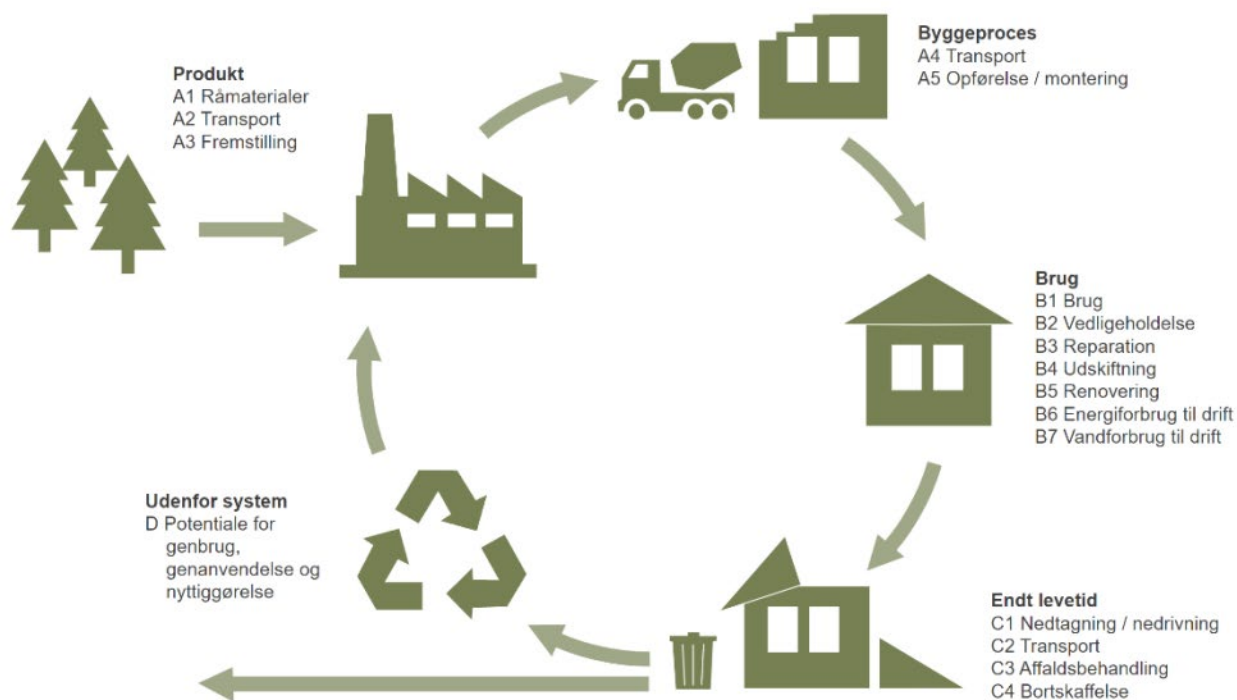
Vejdirektoratet har de seneste år arbejdet på at bidrage til opnåelse af samfundets målsætning om en 70% CO₂ reduktion inden 2030 i forhold til niveauet i 1990. Dette sker samtidig med, at den store infrastrukturplan 2035 er ved at blive udrullet.

Indlægget omhandler de bestræbelser der gøres på bygværksområdet for at bidrage til at nå dette mål.

Vejregelgruppen for Bygværker arbejder parallelt med at udarbejde CO₂-anvisninger for bygværker, som skal gøre CO₂-arbejdet operationelt. Indlægget vil belyse nogle af de tiltag som arbejdet har medført og som i nær fremtid blive publiceret via Vejreglerne. Det drejer sig bl.a. om et særligt afsnit i Projekteringsgrundlag for Broer "Bæredygtighedsoptimering af broer" med hovedvægten på CO₂ reducerende forhold for bygværker i forbindelse med broprojektering.

Der bliver desuden udgivet et paradigme for en CO₂-redegørelse for bygværker. Dette vil blive pålagt de projekterende fremover at give input til i forbindelse med projekteringsfaserne, helt fra de tidlige faser og frem til det færdige bygværk. Formålet med dette redskab er dels at øge rådgiverens og bygherrens fokus på at få implementeret konkrete CO₂-tiltag i projekterne på et ensartet grundlag på linje med andre projekteringskrav. Og dels løbende at opsamle erfaringer som i den kommende iterative CO₂-proces kan nyttiggøres og korrigerende tiltag iværksættes, så det overordnede CO₂-mål kan nås senest 2030.

Herudover vil indlægget omhandle nogle af de praktiske projektfaringer om "CO₂-reduceret design", som Vejdirektoratet har opnået på de seneste anlægsprojekter med nye bygværker.



Figur 1. De kommende CO₂-redegørelser, som rådgiverne gennem de forskellige projekteringsfaser skal give input til, baseres på LCA-beregninger. Til en start med udgangspunkt i CO₂-aftrykket ved broens anlæg (A1-A5) og fra broens driftsperiode (B1-B8).

Digitalisering af D&V / Virtuelle Inspektioner - Dronning Alexandrines Bro



Morten Holm Seneka Jespersen

Senior specialist, COWI A/S

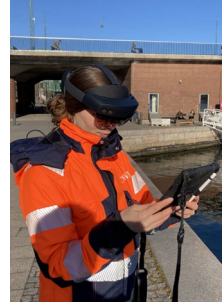
Civilingeniør i Byggeteknologi, 2012

Mail: mhsj@cowi.com

Mobil: 41 76 18 52

Morten har gennem hele sin karriere arbejdet med eftersyn, materialers holdbarhed og vedligehold af anlægskonstruktioner i både Danmark og udland.

Mortens viden begrænser sig ikke kun til visuelle eftersyn, hvor han samtidig er specialist inden for NDT, og leder af COWIs Materialelaboratorium, hvor han også udfører mikroskopiske analyser af beton.



Natasha Lykke Barnes

Ingeniør, COWI A/S

Civilingeniør i Byggeteknologi, 2021

Mail: nlba@cowi.com

Mobil: 60 24 37 38

Natasha har arbejdet med projektering, eftersyn og tilsyn af broer og anlægskonstruktioner.

Hun har samtidig arbejdet med digitalisering af eftersyn og asset management, og bl.a. testet eftersyn med HoloLens, AI-detektering og arbejdet med "COWI Virtual Inspection" af revner.

Nutidens visuelle eftersyn er primært fuldt analoge og baserer sig på, at broinspektøren fysisk tilkommer alle bygværkets synlige flader i håndnær afstand ved hjælp af forskellige tekniske hjælpemidler, som det har været gjort i årtier.

Dette medfører ofte en række udfordringer i form af:

1. Trafikale gener
2. Arbejds- og adgangsforhold
3. Komplekse og svært tilgængelige bygværker

Desuden laves der på stedet en selektion af data både i form af registreringer og fotos, hvormed information allerede her er gået tabt og som ikke tilgængelige for videre drøftelse, sparring og anvendelse i andre sammenhænge.

Ovenstående kan ved en mere digital tilgang minimeres og skabe nye muligheder i bygværkets driftsfase. Vejdirektoratet (VD) har derfor valgt at igangsætte denne digitalisering af Drift og Vedligehold. VD har som mål at udbrede den indsamlede viden om digitale arbejdsveje, og løfte udviklingen inden for fagområdet for hele branchen.

Virtuelle inspektioner er et skridt i den digitale retning, og kan være med til at minimere ovenstående udfordringer. Ved den virtuelle inspektion indsamles fotos, både RGB- og termiske fotos, med bl.a. droner, som bruges til at generere en 3D-model af bygværket. Herefter overlejres 3D-modellen med de indsamlede fotos til en Reality Capture model eller Visual Digital Twin, som kan benyttes til eftersyn.

Eftersynene kan dermed flyttes til kontoret, hvor skader kan identificeres, opmåles og beskrives direkte i modellen. Man kan løbende inddrage eksperter og genbesøge de forskellige konstruktionsdele.

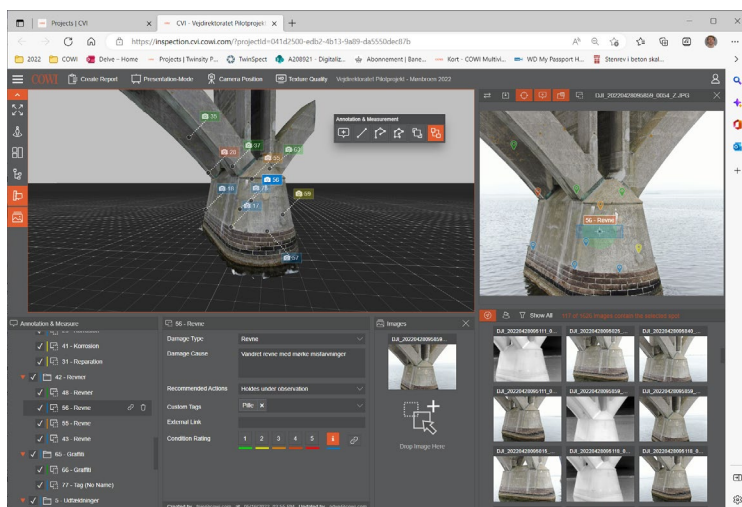
Tilføjelsen af termiske fotos kan bruges til at identificere skader som delamineringer, opfugtede områder, revner og dårligt udførte støbeskel, som normalt kræver håndnær afstand og evt. hammertest.

For at kunne finde det mest 'optimale tidspunkt' i forhold til pålidelighed, sikkerhed, levetid, miljø og økonomi for reparation eller udskiftning af konstruktionsdele, så kræver det et større vidensniveau, så beslutninger kan træffes på et oplyst grundlag.

En måde at løse dette problem på, er at indsamle data på en fælles platform. Platformen kan bl.a. indeholde:

1. Skadesregistrering
2. Detektering af nedbrydning (ved brug af Artificial Intelligence (AI)).
3. Monitoreringsdata fra implementerede sensorer.

I 2022 har VD lavet et pilotprojekt på Dronning Alexandrines Bro (Mønbroen). Et buefag er fotograferet med droner, og skader er kommenteret på "COWI Virtual Inspection"-platformen, som vist på Figur 1. AI er brugt til detektering af revner og graffiti. I forbindelse med et større igangværende reparationsarbejde på broen er der allerede oplevet store fordele ved brug af modellen.



Figur 1: COWI Virtual Inspection – platformen.

VD har efterfølgende valgt at lave en Virtuel inspektion af hele broen i forbindelse med generaleftersyn, som udføres i 2023. Herfra vil VD have et 100% visuelt billede af den aktuelle tilstand – som en opdateret fødselsattest efter de seneste års hovedrenovering af broen. Denne model kan fremover bruges ved planlægning af fremtidig drifts- og vedligeholdelsesarbejder, og som stademodell for aktuelle defekter.

VD kan ved kommende inspektioner direkte sammenligne de visuelle modellerne, og dermed udarbejde bl.a. Generaleftersyn hvert 5.-6. år med større nøjagtighed. Skadesudviklingen kan følges tæt, og ved at monitorere bygværkerne både visuelt og med AI kan reparationsarbejder planlægges og udføres på det optimale tidspunkt.

Vurdering af revner i nye betonbygværker

Chefrådgiver Hans Henrik Christensen, Rambøll

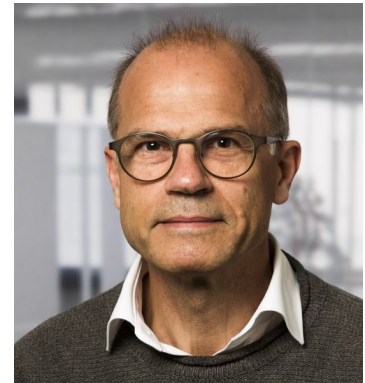
Civilingeniør fra DTU (1977)

HHC@Ramboll.dk, +45 5161 6653

Hans Henrik Christensen har mange års erfaring med design, konstruktion, bæreevnevurdering og vedligehold af broer. Hans Henrik har med den baggrund ofte virket som gransker og validator.

Hans Henrik har desuden i mere end 25 år deltaget aktivt ifm. udarbejdelse af projekteringsgrundlag og belastnings- og beregningsregler for broer, herunder nationale annekser til brospecifikke Eurocodes.

Hans Henrik er mangeårigt medlem af Vejregelgruppen Bygværker, DS-normudvalg S-1990 Last og sikkerhed og S-1992 Betonkonstruktioner samt formand for S-1900 Eurocode Forum, hvor der pt. er fokus på udarbejdelse af 2. generation af Eurocodes. Hans Henrik deltager aktivt i Eurocode-arbejdet som medlem af CEN/TC250/SC1/WG3 Traffic loads on bridges og CEN/TC250/SC10/WG2 Basis of design bridges.



Indlægget omhandler ny vejledning "Vurdering af revner i nye betonbygværker". Vejledningen er udarbejdet som hjælp til at vurdere, om revner og overfladeskader, der konstateres i forbindelse med afleveringen eller senere mangelgennemgang, ligger udenfor kravspecifikationerne i aftalegrundlaget.

Indlægget vil kort gennemgå indholdet i vejledningen:

- Beskrivelse af forskellige revneformer fx statiske revner, revner fra plastisk svind, hærde- og termorevner og svindrevner herunder indflydelsen af geometrisk fastholdelse samt nogle typiske overfladeskader, fx porer.
- Overblik over gældende regelgrundlag og krav til revnevidder samt bagvedliggende modelbetragtninger og statistisk grundlag
- Undersøgelsesmetoder til fastlæggelse af revneårsag, herunder anbefalinger til hvordan måling af revnevidder gribes an
- Acceptkriterier, som de målte revnevidder vurderes op imod
- Eksempler med fotos udarbejdet i henhold til de opstillede retningslinjer: Konstaterede revner, fastlæggelse af sandsynlig årsag til de observerede revner, revneviddekrav der skal overholdes i det konkrete tilfælde, acceptkriterie og hvilke tiltag som skal iværksættes, hvis kravene ikke er overholdt.





Tur til Millau-Viadukten i Frankrig

Det var faktisk en ganske stor overraskelse for mig at modtage Dansk Bropris 2022, så mange tak for at holde det hemmeligt det var en rigtig sjov og god oplevelse.

Et er at modtage en pris, noget andet er som arkitekt at få værdsat sit arbejde i en større kreds af både ingeniører og entreprenører. Det er på en måde også et skulderklap givet af mine samarbejdspartnere.

Jeg er også glad for at min indsats i Verdens Vildeste Brobyggere er blevet anerkendt. Arbejdet med Verdens Vildste Brobyggere er en stor fornøjelse og det skærper min og hele branchens opmærksomhed på, hvor vigtigt det er at sikre tilgangen af unge mennesker til vores tekniske uddannelser - og ikke mindst at disse bliver anerkendt på lige fod med de akademiske.

Men til selve rejselegatet!

Det har længe været mit store ønske at se et af de broprojekter, der gennem de sidste mange år har stået frem som et meget smukt projekt både teknisk og æstetisk - Millau-viadukten.

Broen ligger jo i et meget naturskønt område i det sydlige Frankrig. Millau-viadukten krydser dalen, som har gennemløb af Tarn-floden. Broen er designet i samarbejde med den franske broingeniør Michel Virlogeux og den verdensberømte engelske arkitekt Norman Foster.



Broen var indtil august 2018 den højeste vejbro i verden, med vejbaner som er placeret på syv bropiller af beton og med en varierende højde over jorden på 77 til 246 meter.

På hver bropille er anbragt en pylon, som er 97 meter høj.

En af de fantastiske ting ved dette projekt var selve lanceringen af broen. Der findes mange videoer og billeder på nettet af dette, men det er stadig imponerende at stå ved broen og forstille sig hvordan den store konstruktion er blevet lanceret ud fra landfæstet.

De smukke og facetterede piller har et langt lodret snit, der giver dem mulighed for at 'flekse'

Selve turen foregik den 29. til den 30. januar 2023 og med mig var min tætte kollega Kasper Svanberg, som også er broentusiast

Så den 29 januar forlod vi København, bevæbnet med højt humør og et par droner. Vi fløj over Paris og til Montpellier, hvor vi lejede en bil. Efter lidt febrilsk søgen lykkes det også at

finde vores hotel. Her havde vi måske været lidt sparsomme, men vi fik da lidt søvn, selvom vi sov få hundrede meter fra startbanen til lufthavnen.

Næste dag, mandag, bevægede vi os så mod Millau. Vejret var, som I kan se på billederne, ganske fantastisk og for os, som er vant til kø og mange biler, var det en nydelse at glide gennem det smukke landskab.

Da vi nærmede os broen, kørte vi af de lidt mindre lokale veje. Her var det en meget stor oplevelse at se broen dukke op i morgendisens. Broen ligger jo som det ses i det smukke, bakkede landskab.

Når man nærmere sig broen, med den relativt lille Millau by i forgrunden, virker skalaen ganske overraskende. Man kan ikke undgå at tænke over, hvor omfattende et projekt, det har været, og hvor stor betydning det må have haft for byen at få et så stort bygningsværk. Det rejste sig i løbet af få år og fik stor indvirkning på byen og opfattelsen af denne.

Vi kom efter et par pauser ganske tæt på broen. Der er flere steder, hvor man uden problemer kan gå hen og 'klappe' pillerne. Igen er skalaen ubeskrivelig og det er en enestående oplevelse at se selve pillerne så tæt på. Her gik det også op for mig hvor fin detaljering og udførelse, broen har. Betonen står smukt selv efter 20 år, jævn og lys. Her kan man virkelig forstå betydningen af, at der stilles krav til netop betonens udseende og hvor meget det også betyder visuelt.

Vi brugte de næste 3-4 timer på at flyve med droner. Se den vedlagte video. Den viser med al tydelighed både skalaen og hvor flot broen står efter 20 år.

Vi sluttede vores besøg af i det udmærkede besøgscenter og endte med en tur over dalen på broen. Vi havde selvfølgelig fokus på pylonerne, men også på, hvordan de langsgående lameller i vindskærmen opleves af bilister. Det er det eneste mindre imponerende træk ved broen - selve profils U-udformning gør, at man får en lidt sjov visuel opfattelse af landskabet, der grundet refleksionerne i lamellerne, får et lidt rodet udtryk. Men den transparente vindskærm er helt sikkert det rigtige valg, for transparensen var der selv efter 20 år, og en aluskærm eller andet ville virkelig have været ærgerlig, med tanke på at man trods alt kunne opfatte dele af landskabet.

Vi trillede tilbage til Montpellier og tog flyveren hjem til København. En meget stor oplevelserigere, som vi absolut vil inspirere os i vores arbejde fremover.

Så igen, **1000 tak for legatet og den store ære.** Det har absolut givet blod på tanden til mere bro-rejseri.

Jesper Henriksen, Dissing + Weitling



Rejseberetning fra Warszawa

Dansk Bro- og Tunnelopris 2021, Jan Winkler, Atkins Danmark



Warszawa September 2021

En af de hurtigst udviklende europæiske hovedstæder er Warszawa, og jeg har valgt Polens hovedstad som min rejsedestination og besluttet at udforske den på... cykel. Jeg kan godt lide at cykle og udforske byen på to hjul, og det viste sig, at Warszawa er fantastisk for cyklister. Hundredvis af kilometer (+700 km) af cykelstier og et netværk af selvbetjente cykeludlejningsstationer betyder, at du kan tage hen, hvor du vil, og se nærmere på byen. Warszawa har et af de største bycykelsystemer i Europa (kaldet Veturilo). Warszawa-cyklister har mere end 300 stationer og 5000 cykler til rådighed. Vi startede i den gamle bydel, hvor den mest berømte gade i Warszawa – Krakowskie Przedmiescie – i weekenden er lukket for biler, så du kan cykle komfortabelt. Vi holdt et stop ved Karowy Bridge og cyklede senere til det kongelige slot for at mødes med Danmarks viceambassadør Malene Bøgesvang.

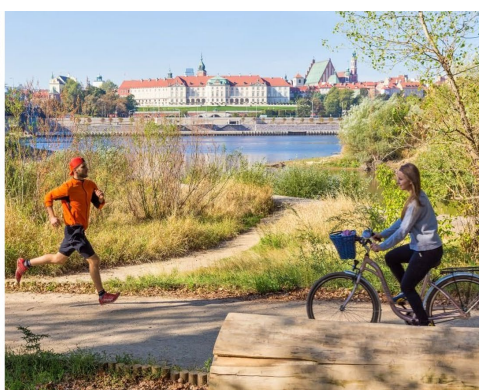
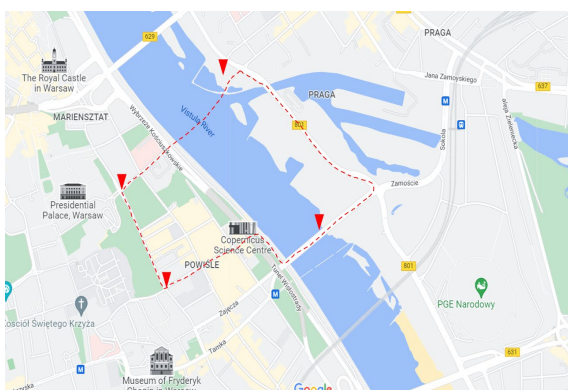


Så nåede vi Vistula Trail, der ligger på venstre side af floden, løber langs boulevarderne. Vi passerede Multimedia Fountain Park, University of Warszawa-biblioteket med dens interessante taghave og Copernicus Science Center.

Længere syd for byen besøgte vi tidligere kongelige residenser. Dernæst cyklede vi over Vistula-floden, som deler Warszawa i to, ved en speciel gangbro ved Lazienkowski-broen (der er også en gratis færge). Snart vil byen blive forbundet med en af verdens længste gang-/cykelbroer (+450 m), som i øjeblikket er under opførelse.



Endelig kom vi til The Sunny Trail, som løber langs højre bred af Vistula-floden og er en fornøjelse for naturelskere. Stien snor sig gennem halvville skove og fire naturlige bystrande. Vi glemte hurtigt, at vi er midt i byen. Vi så endda en skarv, en hejre og stødte på spor af bævere.



Det, der gør Warszawa helt unikt, er, at når du cykler rundt i byen, kan du ikke forestille dig, at næsten 85% af denne by blev fuldstændig ødelagt under Anden Verdenskrig af tyske nazister. Det er derfor, Warszawa kaldes en Phoenix City, da det er en by, der rejste sig fra asken.

Det var uden tvivl med meget stor ære at jeg modtog Dansk og Tunnelpris i 2021. Tak til alle!

Rejseberetning fra en studietur til Grønland

Dansk Bro- og Tunnelpris 2020, Jan Vig Nielsen, Rambøll

Vi havde den store fornøjelse af at besøge Grønland i vinteren 2023. Vi var i Kangerlussuaq, Ilulissat og Sisimiut, og i alle tre byer var der broer, som var en fascinerende del af vores rejse.

I Kangerlussuaq fik vi mulighed for at opleve en broforbindelse over Søndre Strømfjord, som sandsynligvis blev opført af amerikanerne i forbindelse med opførelsen af lufthavnen under 2. verdenskrig. Forbindelsen består af tre buebroer af stål. Stålprofilerne er boltet sammen (muligvis fordi delene ankom som et samlesæt?). Én af de lokale beboere fortalte os, at et brofag blev skyllet væk i 2012 på grund af ekstreme vandmængder, der angiveligt nåede op på 3 millioner liter vand i sekundet. I stedet er der bygget en ny bro af armeret beton.



Figur 1: Buebro af stål, formentligt opført i 1940'erne.

Vores næste stop var Illulisat, hvor vi så en stålbro med en længde på omkring 50 meter. Det lignede, at der kun var omkring en centimeters fritrum ved fugerne, så der er ikke meget ekstra plads om sommeren, hvor temperaturen nemt bliver 50 grader højere (i Kangerlussuaq var temperaturen nede at runde -36 grader).

I Sisimiut så vi broen over Ulkebugten, som blev opført i slutningen af 1990'erne og har en længde på ca. 150 m. Det er en kompositbro i 2 fag. Broen er fastholdt mod flytning i både længde- og tværetningen ved mellemunderstøtningen. Fundamentsbredden ved bunden af mellemunderstøtningen (under vand) er næsten dobbelt så bred som broen; muligvis for at kunne modstå strømme i forbindelse med smeltevand inde fra bugten.

Broen har kun en fribredde på 7 meter og grundet byudvikling på den anden side af bugten, kom der flere og flere fodgængere på vejen. I 2018 lavede vi i min afdeling derfor et projekt for at sætte en gangbro på siden af den eksisterende bro. Gangbroen består af stålprofiler, der er forankret i broens kantbjælke og herover langsgående stålprofiler og gitterriste.

En sjov lille ekstra oplysning er, at gangbroen var udført med gitterriste for at undgå op-hobning af sne og dermed optimere tilgængeligheden om vinteren. Det har virket efter hensigten, da der ikke samlede sig sne på gitterristene. En ulempe er dog, at enkelte brugere ikke føler sig trygge ved at gå på gangbroen, da man kan se 10 meter lige ned, hvis man kigger ned gennem risten.

Vores tur til Grønland var en uforglemmelig oplevelse, hvor vi fik mulighed for at se de smukke landskaber og lære lidt om de tekniske udfordringer ved at bygge broer i et så ekstremt klima. Vi nød virkelig vores ophold i Grønland, og vi håber, at vi en dag får mulighed for at vende tilbage.



Figur 2: Oversigtsbillede af de tre broer i Kangerlussuaq. Bemærk den nye bro længst til venstre opført af armeret beton som erstatning for den bro, der skyllede væk.



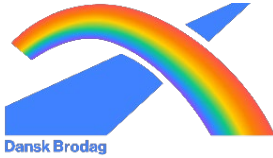
Figur 3: Broen i Ilulissat. Bemærk i øvrigt rørbroen i baggrunden udført som en hængebro.



Figur 4: Billede af broen over Ulkebugten. Den sidehængte gangbro blev monteret i 2019



Figur 5: Billede af forankring af gangbro ved brovederlag. Bemærk langhuller under gangbroens længdebjælker, samt fugegab på ca. 10 cm ved broende.



Verdens Vildeste Brobyggere - Den Store Bagedyst, bare med broer

Michael Jeppesen

Stifter af Verdens Vildeste Brobyggere & direktør i MUST

Journalist

Michael@brobyggere.dk / 21271313

Idémænd bag Verdens Vildeste Brobyggere, som blev stiftet som forening i 2021. Med Verdens Vildeste Brobyggere var ønsket fra starten at sætte særligt erhvervsuddannelserne i et nyt, respekteret lys, men samtidig vise de kommende generationer af håndværkerlærlinge og ingeniør- og arkitektstuderende, hvad man kan bygge af storslåede projekter i tværfaglige fællesskaber.



Henning Peer Jensen

Divisionsdirektør, Rambøll Danmark

Civilingeniør fra DTU, 2007

hpje@ramboll.dk / 51614235

Direktør for Rambølls broforretning i Danmark.

Rambøll har siden begyndelsen været en del af kernen i Verdens Vildeste Brobyggere, dels i den strategiske udvikling af konkurrenceformat og bedømmelseskriterier, som del af dommerpanelet og som partner i projektet.



2. juni 2023 afholdes **Verdens Vildeste Brobyggere** i Aalborg. En ny, stort anlagt brobygnings-konkurrence, hvor 45 unge lærlinge, studerende og elever på tid dyster i at bygge spektakulære broer i beton, stål og træ. Med et "Bagedysten-agtigt" format inviterer vi publikum helt tæt på den nervepirrende kunst, som Danmark er førende i: at bygge broer.

Ved at kombinere nervepirrende live konkurrence, folkefest og uddannelsesmesse er håbet at inspirere den unge generation og tænde deres fascination for, hvad de kan være med til at bygge af storslåede bygningsværker som uddannet inden for byggeriet og industrien.

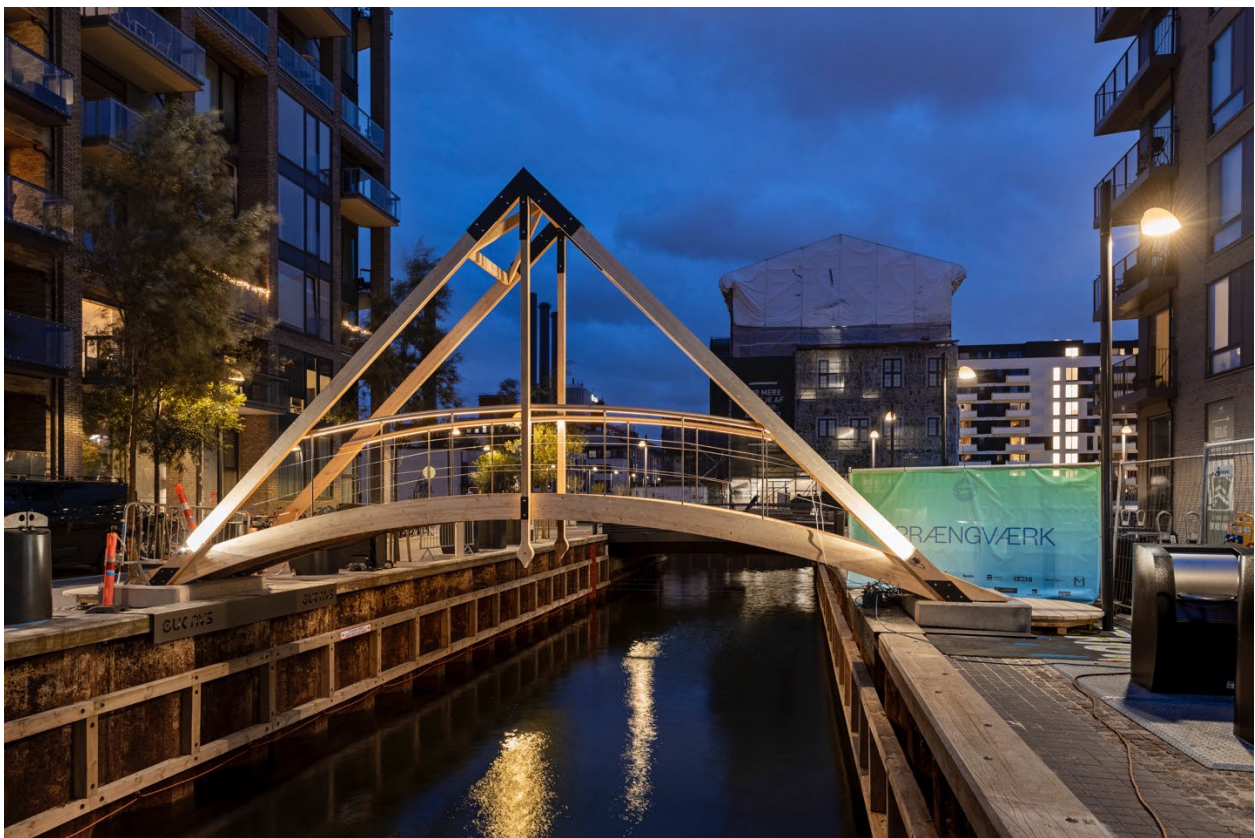
På dagen vil der være en hovedscene med interviews, DJ's og koncerter, workshops hvor børn og skoleklasser kan bygge miniature broer og støbe beton, samt masser af inspirerende messestande og konkurrencer.

Eventet blev første gang afholdt i København i 2021, igen i Fredericia i 2022, mens vi i 2023 afvikler over og omkring C.W. Obels Kanal i Aalborg. Et professionelt dommerpanel med repræsentanter fra hhv. COWI, Rambøll, Dissing+Weitling og 3F Byggegruppe kårer vinderbroen.

Idémænd bag Verdens Vildeste Brobyggere, Michael Jeppesen, vil fortælle, hvordan en cykelkonkurrence i Holland blev en smutvej til ideen, mens Henning Peer Jensen, direktør i Rambøll, fortæller om broen som verdens ældste problemkuser og hvorfor det er vigtigt at hylde lige præcis den konstruktion med et event som Verdens Vildeste Brobyggere.



Vinderholdet Verdens Vildeste Brobyggere 2022. Foto: Claus Fisker



Vinderbroen – sprængværk. Verdens Vildeste Brobyggere 2021. Foto: Tomas Bertelsen

Fugtisoleringsystemer – Hvordan får man grønt lys?

Jørgen Højris Jensen

Specialist, Rambøll Ørestaden

Ingeniør DTU, 2000

Mail: jrgj@ramboll.dk

Telefon: 51616168

Jørgen har i mere end 20 år arbejdet som projekterende, fagtilsyn og projektleder på danske broprojekter med hovedvægt på istandsættelser – og med et klart fokus på fugtisolerings- og brobelægning.



De danske projekteringsregler foreskriver, at oversiden af et brodæk *skal* fugtisoleres. I mange år valgte man produkter ud fra de såkaldte typegodkendelser, hvor beståelse af grundige tests sikrede en plads på listen over godkendte systemer. En tilbudsgiver på et broprojekt vidste dengang under sit tilbudsarbejde hvilke systemer, der ville blive godkendt i udførelsen.

Siden bortfaldet af typegodkendelserne har det vist sig vanskeligt for flere af sagernes parter at gennemskue hvordan et system ender med at blive accepteret på et givent projekt. Dette på trods af, at langt de fleste projekter blot kræver overholdelse af AAB'ernes krav til systemet. Forskellige forhold i forbindelse med fugtisoleringsystemerne har været tolket forskelligt på tværs af bygherrer, hovedentreprenører, leverandører og rådgivere, hvilket har medført frustrationer og vanskelige sagsforløb. Udfordringerne har især centreret sig om følgende:

1. Hvorfor er det så svært at finde et godkendt fugtisoleringsystem? Der går utrolig lang tid med drøftelser og gennemgang af dokumentation – væsentligt længere end for andre materialer.
2. Hvordan sikrer man, at et fugtisoleringsystem vil kunne accepteres? Det kræver stor indsigt i komplicerede tests og testrapporter samt forståelse for baggrunden for kravene i AAB og de bagvedliggende normer og EAD'er.
3. Hvordan skal en bydende forholde sig til Vejdirektoratets bodsbilag for fugtisoleringsystemer? Det forekommer vanskeligt at kunne indregne risikoen for fradrag i betalingen for en opgave, hvis compliance matrix ikke viser 100% overholdelse.

Disse spørgsmål og baggrunden for dem drøftes i indlægget – ligesom der søges peget på en vej "gennem vildniset".

Afslutningsvis gives et bud på hvad fremtiden bringer på området – to strømninger peger i hver sin retning for fugtisoleringsystemer.

- For tiden er tiden vigtig sagde man på Brodag i 2011 – og i dag er den så vigtig så man har svært ved at vente på fugtisolerings- og brobelægning. Så kan den ikke bare undværes?
- Bæredygtighed passer ofte med materialebesparelser og levetidforlængelser. Hvis vi skaber nye fugtisoleringsstyper med længere levetid, vil bygværker kunne leve længere og generne ved omisolering kunne reduceres.



Fugtisoleringer er komplekse systemer, der kræver stor viden og erfaring at arbejde med. Fugtisolering bliver ofte stopklods og konfliktskaber på både nyopførelser og broreparationer. Der er behov for et samarbejde, hvor både bygherrer, entreprenører, leverandører og rådgivere giver deres bidrag til en smidigere identifikation og accept af holdbare fugtisoleringssystemer til broer.

Vesterbro. Broudfkiftning midt i den travle by

Kim Brun Kristensen

Projektleder Aalborg Kommune

Civilingeniør 2010

Tlf: 2520 2347, kim.kristensen@aalborg.dk

Kim har i mange år arbejdet med anlægsentrepriser tidligere som rådgivende ingeniør særligt med fokus på byggeledelse og fagtilsyn på broer. De seneste mange år i bygherreorganisationer med særligt fokus på styringen af rådgivere og entreprenører. Har især stort fokus på hvordan vi i fællesskab udfører projekter i samarbejde med de involverede aktører og borgere. Kim har været Kommunens projektleder på projektet.



Jesper Juel Pedersen

Projektleder CG Jensen A/S

Struktør 1996 – Byggeriets lederuddannelse 2009

Tlf: 2338 1517, jip@cgjensen.dk

Jesper har i mange år arbejdet som projektleder i CG Jensens landsdækkende anlægsafdeling med fokus på kvalitet, samarbejde, korrekte løsninger og det ledelsesmæssige inden for egenproduktion og styring af nybygnings- og renoveringsarbejder, alt fra parkeringsanlæg til vandbygningsbeton, broer samt bugsering af broer.



Vesterbro viadukt fra 1930, udskiftning af bro og renovering af garager

Aalborg Kommune har i samarbejde med Rambøll og CG Jensen i 2022 renoveret garageanlæg og udskiftet bro over banen. Ejerskab af broen er delt imellem Aalborg Kommune og Banedanmark.

Et omfattende broudfkiftningsprojekt på en af de mest trafikerede vej i Aalborg by berører rigtig mange borgere og særligt trafikanter. Hvordan kommunikeres der klart og tydeligt med borgerne, så de forstår at acceptere konsekvenserne imens arbejdet udføres?

Hvordan planlægges og udføres disse arbejder midt i byen, når både vej og bane skal holdes i drift? Hvordan sikres det at borgere med indgang til boliger og butikker inde i entreprisområdet, og med vinduer ud til en nedrivning, håndteres, og de har adgang til deres boliger/arbejdspladser imens der fortsat er god fremdrift på entreprisen.

Med en række planlagte handlinger og aktiviteter, blandt andet for at kommunikere med mange målgrupper, og med stort fælles fokus på samarbejde og projektets mål i projektgruppen, kan et komplekst projekt gennemføres som en succes for både borgere og projektdeltagere.



Datadrivet underhåll och Digital tvilling

Bengt Hergart

Anlægsdirektør på Øresundsbron
Civilingenjör i Industriell ekonomi med inriktning Elektroteknik
bht@oresundsbron.com, +46 705676636



Bengt har en lång industribakgrund inom Saabs militära flygplansproduktion och har varit ansvarig för underhåll och teknisk utveckling av Øresundsbron sedan 2005. Att införa ett mer digitaliserat underhåll, jobba med kostnadseffektivisering och att lämna en hållbar (bæredygtig) bro till nästa generation ligger Bengt varmt om hjärtat.

Anläggningsförvaltningen på Øresundsbron har som mål att dels lämna en hållbarbro till nästa generation dels ha en oförändrad underhållskostnad över tid. Det betyder att vi hela tiden måste rationalisera och jobba smartare. Vi har valt en strategi att införa det man kallar Smart Maintenance som bygger på Datadrivna beslut, Kollektiv kompetens, Intern integration och extern integration.

I linje med dessa principer så jobbar Øresundsbron målinriktat med att gå från kalenderbaserat underhåll till datadrivet underhåll. Med datadrivet underhåll menar vi underhåll som baseras på signaler från olika sensorer eller enkelt uttryckt: När anläggningen själv kallar på underhåll utan inblandning av människan. Øresundsbron har nu knappt 3.000 datadrivna inventarier och målet är 10.000 år 2025. Exempel på inventarier är Avfuktare i stålackverket och solcellsanläggningen.

I arbetet med att införa datadrivet underhåll har Øresundsbron dragit ett antal lärdomar:

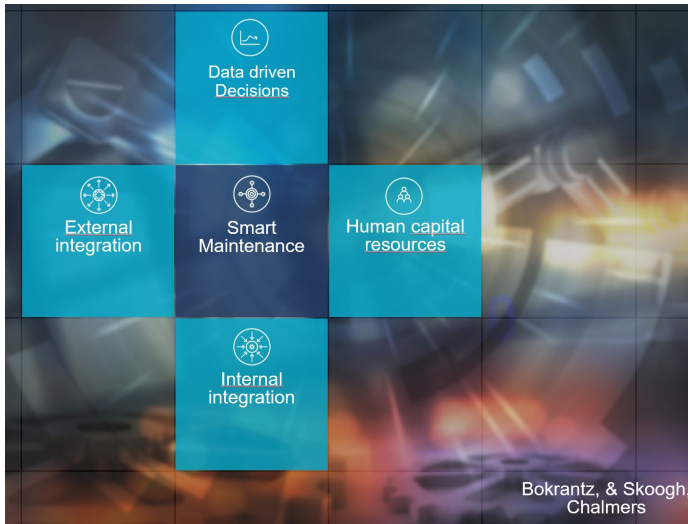
- Vår Anläggnings- och UH-data var inte så bra som krävs. => Omtag
- Få nyckelfärdiga lösningar => Vi tvingas experimentera
- Många användarvänliga analysverktyg => Kan göra en del själv
- Vi och våra partners har inte ställt om kompetensen => Går trögt
- IT-säkerhet internt => Tidsfördröjning
- Prediktivt UH kanske inte är kostnadseffektivt för allt
⇒ Differentiera: Regelstyrt UH kan räcka långt ibland

Øresundsbron arbetar också med att digitalisera underhållsarbetet. Den senaste betonginspektionen gjordes med drönarfotografering och visst inslag av bildanalys.

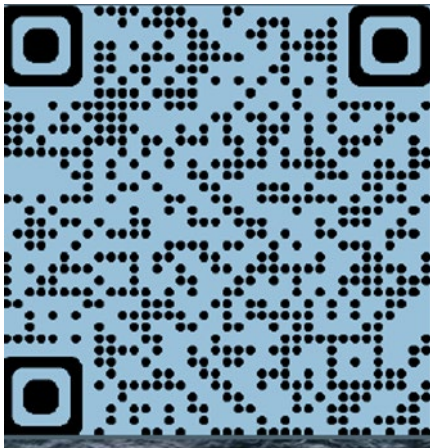
Vi har även tagit fram en kostnadseffektiv digital Tvilling som är integrerad i vårt underhållssystem Maximo. Vi kallar den digitala tvillingen för MX360 och det är en add-on i Maximo som kombinerar Geo-lokation i ArcGIS med scannade bilder med hjälp av Orbit. Applikationen är framtagen i samarbete med WSP, Stockholms Trafikförvaltning och Afry. Målet är att minska projekt, underhålls och utbildningskostnader genom att digitalisera:

- Besök anläggningen
- Mäta, projektera och planera
- Utbilda intern och extern personal
- Höja anläggningskännedomen, översikt på hela anläggningen och dess tekniska system

Smart Maintenance modell



Nedan finns en länk till en längre video som visar basfunktionalitet i MX360.



Länk till MX360-Video

Slagelse gangbro – fra projektering til montage

Niels Askehave

Projektleder – HSM Industri A/S
Maskinmester fra AAMS, 2017
Tlf.: 2894 1284 - nas@hsm.dk

Niels har været projektleder på stålarbejderne på Slagelse Stibro, og stået i spidsen for projektmodning samt udførelse, fra tilbud til aflevering. Niels har arbejdet som projektleder hos HSM Industri siden 2019 og har gennem årene varetaget en række større projekter indenfor industri, infrastruktur og det maritime/offshore.



Mikkel Rasmussen

Projektleder – HSM Industri A/S
Maskinmester fra AAMS, 2017
Tlf.: 3141 9313 - mar@hsm.dk

Mikkel har været projektleder for monteringen af stålbroen på Slagelse gangbro, og stået i spidsen for at projektet kom i mål på montagepladsen. Mikkel har arbejdet som projektleder siden 2017 og har igennem årene varetaget både store og små projekter inden for byggeri, infrastruktur, industri, samt maritime og offshore.



Slagelse gangbro

Slagelse gangbro er en ny passage over jernbanen ved Slagelse station, som forbinder boligområderne og busholdepladsen på nordsiden med Campus Carlsberg og bymidten på sydsiden. Broen binder byen sammen og giver forbedret adgang til togperron, busterminal, parkering og uddannelsespladser.

Slagelse St. er bindeled for den øst/vest gående togtrafik i Danmark, dette bevirker en udfordrende montage, da det kun har været muligt at standse togtrafikken i få timers interval, i få spor ad gangen.

Hvordan producerer man en bro under ekstremt tidspres? Håndtering af tekniske afklaringer og projektmodning, samtidig med at klargøre værkstedet og personalet til opgaven. Hvordan planlægges det at montere en bro, der løber over 7 spor i drift, i korte interval-spærringer? Hvad kræver det af forarbejde og dokumentation, for at få lov til at montere en bro over spor i drift?

Med målrettede møder og god kommunikation med bygherre/rådgivere, personale og myndigheder, stort fokus på opfølgning af delmål og fælles forståelse for projektet, kunne det lykkes at få dette komplekse projekt gennemført med succes.

DELTAGERLISTE (13-03-2023)

Firmanavn	Navn
AFRY Danmark A/S	Armin Ehtesham
AFRY Danmark A/S	Katrine Gammelby
AFRY Danmark A/S	Alex Zagraian
AFRY Danmark A/S	Ali Al-Jaberi
ApEntity	Arne Pedersen
Arkil A/S	Casper Lak Skandshus
Arkil A/S	Kasper Knudsen
Arkil A/S	Martin Andersen
Arkil A/S	Simon Haahr Larsen
Arkil A/S	Tobias Nielsen
Atkins Danmark A/S	Jens Jakobsen
Atkins Danmark A/S	Kasper Sig Dransfeldt
Atkins Danmark A/S	Anja T. Hansen
Atkins Danmark A/S	Bjarne Dupont Ringive
Atkins Danmark A/S	Crestian Bronér
Atkins Danmark A/S	Frederik Wagner
Atkins Danmark A/S	Jonas Schøn
Atkins Danmark A/S	Mads Nedergaard Pedersen
Atkins Danmark A/S	Maja Nielsen
Atkins Danmark A/S	Michael H. Sass
Atkins Danmark A/S	Peter Norvin
Atkins Danmark A/S	Helay Aseem
Ballerup Kommune	Fadi Chheiber
Ballerup Kommune	Malene Arvid
Banedanmark	Ahmad Daniel Zaatari
Banedanmark	Allan Henriksen
Banedanmark	Almir Hodzic
Banedanmark	Carsten Mørup
Banedanmark	Carsten Vinther-Okholm Larsen
Banedanmark	Dina Bessarab
Banedanmark	Esben Schwartz
Banedanmark	Gitte Weitze Christensen
Banedanmark	Gunner Bardtrum
Banedanmark	Hakon Iversen
Banedanmark	Ida Katrine Schulz
Banedanmark	Jesper Andersen
Banedanmark	Julie Bastholm Bernth
Banedanmark	Katrine Støvring Sørensen
Banedanmark	Mehmet Göbekoglu
Banedanmark	Michelle Elisabeth Falstrup
Banedanmark	Mikkel Elkjær Andersen
Banedanmark	Morten Bøje Pehrsson
Banedanmark	Nour Jihad Abou Sweid
Banedanmark	Otto Bach Ulstrup
Banedanmark	Paul Andersen
Banedanmark	Per Søgaard Christensen
Banedanmark	Peter Tofte Phillipsen
Banedanmark	Sonny Egmoth Jensen
Banedanmark	Susanne Andersen
Banedanmark	Svend Erik Gaardmand
Banedanmark	Søren Busk
Banedanmark	Tina Holmegaard Johnsen
Banedanmark	Uwe Hess
Banedanmark	Vibeke Gynde Armitage
BBT-Bitum Bridge & Tunnel A/S	Asbjørn Madsen
BBT-Bitum Bridge & Tunnel A/S	Jesper Møller
BBT-Bitum Bridge & Tunnel A/S	Kent Krogh Kristensen
Carl Nielsen Haderslev Betonreovering ApS	Torben Nielsen

DELTAGERLISTE (13-03-2023)

Firmanavn	Navn
CCL Scandinavia A/S	Carl Frederik Bie
Centrum Entreprise	John Hillmann
Centrum Entreprise	Kenn Winther Borch
Centrum Entreprise	Ole Schlaikier
CG Jensen A/S	Thomas Greve
CG Jensen A/S	Ann Charlotte Adrian
CG Jensen A/S	Brian Mikael Kristensen
CG Jensen A/S	Jesper Juel Pedersen
CG Jensen A/S	Simon Boye-Nielsen
CG Jensen A/S	Søren Persson
Christiansen & Essenbæk A/S	Carsten Schjørring
Coreo Aps	Henning Schultz
COWI A/S	Casper Christiansen
COWI A/S	Christian Markussen
COWI A/S	Christian Olesen
COWI A/S	Diana Mogensen
COWI A/S	Einar Zande Andreassen
COWI A/S	Kate Løgstrup
COWI A/S	Martin Lundgaard Schou
COWI A/S	Michael Bo Madsen
COWI A/S	Michael Lenius
COWI A/S	Nicolai Holton Larsen
COWI A/S	Niels Bitsch
COWI A/S	Svend Engelund
COWI A/S	Tina Skjalm
COWI A/S	Vanessa Kirchner
COWI A/S	Christian Hæsum Hjerrild
COWI A/S	Dorthe Lund Ravn
COWI A/S	Esben Østergaard Hansen
COWI A/S	Finn Jensen
COWI A/S	Henrik Laurs Jeberg
COWI A/S	Jens Sandager Jensen
COWI A/S	Johannes Olesen
COWI A/S	Jonas Bak Roager
COWI A/S	Lars Christian Kirkegaard
COWI A/S	Lars Horsager
COWI A/S	Martin Justesen
COWI A/S	Mette Sloth
COWI A/S	Natasha Lykke Barnes
COWI A/S	Niclas Bavnshøj
COWI A/S	Rikke Sørensen
COWI A/S	Sara Ahle Jensen
COWI A/S	Søren Edholm
COWI A/S	Søren Habekost
COWI AS	Jens Nymann
COWI AS	Michael Frederiksen
DTU	Sofie Bøwig Rasmussen
DAV Nordic A/S	Bjørn Højgaard Lyng
DAV Nordic A/S	Jens Andersen
DAV NORDIC A/S	Michael Larsen
DK ROOF	Erik Abildskov
DK ROOF	Steen Uldall
DTU Ballerup	Frederik de Boer
Esbjerg Kommune	Finnur Petersen
Fredensborg Kommune	Jens Tuxen
Gardit A/S	Karsten Nielsen
Gardit A/S	Klaus Kristensen
Glostrup Kommune	Kim Hansen

DELTAGERLISTE (13-03-2023)

Firmanavn	Navn
Grelk Consult	Bent Grelk
Habitmanager	Torben Wiese
Herning Kommune	Niels Koefoed
Horsens Kommune	Anne Gitte Klifforth
HSM Industri A/S	Mikkel Rasmussen
HSM Industri A/S	Niels Askehave
JORTON A/S	Anders Hauerslev
JORTON A/S	Daniel Bahl
JORTON A/S	Flemming Visbech
JORTON A/S	Kasper Find Rasmussen
JORTON A/S	Kurt Hansen
JORTON A/S	Mads Faudel
JORTON A/S	Mads Lund Christensen
JORTON A/S	Mads Pinstrup
JORTON A/S	Mikkel Schartau Rasmussen
JORTON A/S	Mikkel Visti Hewalo
JORTON A/S	Peter Martin Jensen
JORTON A/S	René Faaborg
JORTON A/S	Steen Hansen
JORTON A/S	Ulla Christiansen
Kaj Bech A/S	Andreas Mørk Frank
Kaj Bech A/S	Nickolai Buus Petersen
Kaj Bech A/S	Per Lauridsen
Kalundborg Kommune	Ahmet Bilgin
KBT Waterproofing A/S	Andreas Hensen
KBT Waterproofing A/S	Brian THomsen
Københavns Kommune	Adam Nour
Københavns Kommune	Arne Munther
Københavns Kommune	David Arge Malmberg
Københavns Kommune	Gabriella Bautista Høgh
Københavns Kommune	Maria Linn Hermansen
Landinspektørfirmaet LE34	Marianne Møller Nielsen
Landinspektørfirmaet LE34	Niels Koefoed Nielsen
Landsverk LE34	Ragnar Guttesen Lars Overby
LIFA A/S Landinspektører	Jakob Larsen
LIFA A/S Landinspektører	Pernille Norsgaard Lykke Sørensen
Lifax Consult ApS	Line Faxøe Enghave Lauridsen
LoKa nordic	Per Hagbarth
Master Builders Solutions Denmark A/S	Thure Lorenzen
MOE A/S	Casper Vesterskov
MOE A/S	Jesper Schaarup
MOE A/S	Nikolaj Koch
MOE A/S	Raed Toma
Munck Asfalt	Anders Sele
Munck Asfalt	Andreas Bøge
Munck Asfalt	Jonas Viktor Larsen
Munck Asfalt	Rasmus Naur
Munck Asfalt	Torben Slot
NCC Industry A/S	Ary Akrawy
NCC Industry A/S	Jacob Mortensen
NIRAS	Peter Hesselbjerg
Nordic Waterproofing A/S	Henrik Brogaard
Ove Arup & Partners Danmark A/S	Jesper Jensen
Pankas A/S	Erik Olesen
Næstved Kommune	Helle Smidt
Næstved Kommune	John Balling
Per Aarsleff A/S	Bo Degn Pedersen

DELTAGERLISTE (13-03-2023)

Firmanavn	Navn
Per Aarsleff A/S	Jens Gramstrup Agger
Rabmøll Denmark A/S	Anders Bøwig Brøndum
Rambøll Danmark A/S	Adam Gebrael Fadel
Rambøll Danmark A/S	Anne-Cæcilie Lange
Rambøll Danmark A/S	Carl-Erik Rasmussen
Rambøll Danmark A/S	Claus Nissen
Rambøll Danmark A/S	Claus Pedersen
Rambøll Danmark A/S	Damien Hannerz
Rambøll Danmark A/S	Finn Berthelsen
Rambøll Danmark A/S	Frederik Jensen
Rambøll Danmark A/S	Gazi Hastürk
Rambøll Danmark A/S	Hans Henrik Christensen
Rambøll Danmark A/S	Henning Peer Jensen
Rambøll Danmark A/S	Hilde Iversen
Rambøll Danmark A/S	Jakob Mark Sørensen
Rambøll Danmark A/S	Jakup Nowak Jacobsen
Rambøll Danmark A/S	Jonny Fugl
Rambøll Danmark A/S	Jørgen Højris Jensen
Rambøll Danmark A/S	Lars Juul
Rambøll Danmark A/S	Lene Tørnæs Helbo
Rambøll Danmark A/S	Martin Lollesgaard
Rambøll Danmark A/S	Mathias Sættrup Jensen
Rambøll Danmark A/S	Mette Elbæk Andersen
Rambøll Danmark A/S	Nanna Tange Bech
Rambøll Danmark A/S	Niclas Grønkjær Rasmussen
Rambøll Danmark A/S	Sarah Hoffmeyer
Rambøll Danmark A/S	Søren Borgen
Rambøll Danmark A/S	Thorsteinn Thorsteinsson
Rambøll Danmark A/S	Simon Sivebæk
Rambøll Danmark A/S	Asger Knudsen
Rambøll Danmark A/S	Bjørn Nordgaard Lassen
Rambøll Danmark A/S	Janus Tøttrup
Rambøll Danmark A/S	Kasper Munk Mortensen
Rambøll Danmark A/S	Peter Holmstrøm
Rambøll Danmark A/S	Rasmus Sepstrup Bundgaard
Rambøll Danmark A/S	Rune Kjærgaard Andersen
Rambøll Danmark A/S	Sophie Gigand-Frost
Rambøll Danmark A/S	Tobias Lundberg
Rambøll Danmark A/S	Jan Vig Nielsen
Rambøll Danmark A/S	Jesper Gregersen
Rambøll Danmark A/S	Karen Møller Marker
Rambøll Danmark A/S	Katrine Godiksen
Rambøll Danmark A/S	Lars Thormann
Rambøll Danmark A/S	Mette Thyregod
Rambøll Danmark A/S	Morten de la Motte
Rambøll Danmark A/S	Mustafa Shaker
Ringkøbing-Skjern kommune	Jens Cordius
S&P Reinforcement / Simpson Strong-Tie A/S	Morten Frost Kamphøener
Skandinavisk Spændbeton	Bjarne Landgrebe
Aarhus Universitet	Gustav Kristensen
SlagelseKommune	Rune Nordenlund
Solrød Kommune	Lars Würtz
Solrød Kommune	troels kjerulf
SDU	Esra Jespersen
Sund & Bælt A/S	Martin Havelykke
Sund & Bælt Holding A/S	Finn Bormlund
Sund & Bælt Holding A/S	Niels Højgaard Pedersen
Sund & Bælt Holding A/S	Svend Gjerding

DELTAGERLISTE (13-03-2023)

Firmanavn	Navn
Sweco Danmark A/S	Ditte Elkjær
Sweco Danmark A/S	Henrik Boegh Friis
Sweco Danmark A/S	Kristine Vestorp Larsen
Sweco Danmark A/S	Lars Wermuth
Sweco Danmark A/S	Mads G. J. Rasmussen
Sweco Danmark A/S	Glenn Abramsson
Sweco Danmark A/S	Kenneth Hoffmann
Sweco Danmark A/S	Leif Holmstrøm
Sweco Danmark A/S	Martin Henriksen
Sweco Danmark A/S	Morten Nielsen
Sweco Danmark A/S	Nils Lange
Sweco Danmark A/S	Poul Elgaard-Jørgensen
Sweco Danmark A/S	Søren G. Nielsen
Sweco Danmark A/S	Ulrich Fricke-Pedersen
Sweco Danmark A/S	Marie Johnsen
SDU	Jens Larsen
SDU	Steen Hansen
Thisted Kommune	Jonas Collin
Thisted Kommune	Lene Nørhave
Vejdirektoratet	Alex Hansen
Vejdirektoratet	Allan Højgaard Madsen
Vejdirektoratet	Barbara MacAulay
Vejdirektoratet	Bjarke Sandfeld
Vejdirektoratet	Christian von Scholten
Vejdirektoratet	Emilie Hartwich
Vejdirektoratet	Hans-Aage Cordua
Vejdirektoratet	Henrik Nielsen
Vejdirektoratet	Iben Maag
Vejdirektoratet	Jens Holmboe
Vejdirektoratet	Jens Nielsen
Vejdirektoratet	Jørgen Brock
Vejdirektoratet	Kasper Færk Madsen
Vejdirektoratet	Kirsten Riis
Vejdirektoratet	Lene Højris
Vejdirektoratet	Lis Lassen
Vejdirektoratet	Peter Wraae
Vejdirektoratet	Poul Axelgaard
Vejdirektoratet	Poul Hardy Larsen
Vejdirektoratet	Rasmus Bang
Vejdirektoratet	Sassan Mazaheri
Vejdirektoratet	Thomas Prah
Vejdirektoratet	Tine Gotthardsen
Vejdirektoratet	Vibeke Wegan
Vejdirektoraatet	Anders Warén Larsen
Verdens Vildeste Brobyggere	Michael Jeppesen
VIA University College Horsens	Frank Drud Nielsen
Viborg Kommune	Jens Møller Vestergård
WSP Danmark A/S	Francisco Barrantes
WSP Danmark A/S	Mohammad Moussa
Øresundsbron	Bengt Hergart
Aabenraa Kommune	Jakob Scholdan
Aalborg Kommune	Jan Mortensen
Aalborg Kommune	Kim Kristensen
Aarhus Universitet	Mathias Thing
Aarhus Universitet	Astrid Maag
Aarhus Universitet	Simon Vistisen
Aarsleff Rail A/S	Rolf Skovlørkke



Sæt kryds i kalenderen



9. april, Odense

Dansk Brodag 2024