

Titel

Obduktionsprojektet i Region Syddanmark - Nye visuelle værktøjer

Forfattere

Per Løll⁽¹⁾, Poul Larsen⁽¹⁾, Claus Larsen⁽¹⁾, Hanne Nielsen⁽²⁾, Kim Risom Thygesen⁽²⁾, Kristian Dragsbæk Raun⁽²⁾, Klaus Bundgaard Mortensen⁽²⁾ og Jesper Roy⁽³⁾.

⁽¹⁾ Dansk Miljørådgivning A/S ⁽²⁾ Region Syddanmark ⁽³⁾ takeawalkVR

Region Syddanmark har igangsat det såkaldte **Obduktionsprojekt** på en PCE-forurenede, tidligere renseriejendom i Rudkøbing på Langeland (figur 1), som er opkøbt med henblik på nedrivning. Formålet med Obduktionsprojektet er at gennemføre en række udviklingsprojekter, med henblik på at fremskaffe ny, generel viden, der kan lede til en forbedret effektivitet af fremtidige undersøgelser- og afværgetiltag i forhold til regionens indeklimaindsats. Efter indkaldelse af idéforslag er 8 projekter fra 4 forskellige rådgivere udvalgt til gennemførelse på lokaliteten.



Figur 1: Facade af obduktionsejendommen.

Da ejendommen skal nedrives er der en unik mulighed for at gennemføre destruktive eller utraditionelle undersøgelser (der normalt ikke kan lade sig gøre), helt uden hensyntagen til følsomme aktiviteter eller beboere. Så hvor vi normalt må basere vores konceptuelle forståelse af en given ejendom på baggrund af "indirekte beviser", er der her en helt unik mulighed for at få syn for sagen ift. den konceptuelle forståelse af bygningen, som allerede gennemførte og nye undersøgelser giver anledning til. Ejendommen kan så at sige "obducere".

Som et af de første obduktionsprojekter har DMR, i samarbejde med virksomheden *takeawalkVR*, gennemført et demonstrationsprojekt med titlen "Nye visuelle værktøjer", som præsenteres i det følgende.

Baggrund

Generelt om lokaliteten og obduktionsprojektet

Bygningen er fra år 1900; har delvis krybekælder, stueplan inkl. bagbygning, fuld 1. sal i hele bygningen, men med delvist forskudt plan, og en udnyttet 2. sal på tagetagen i forbygningen. Der foreligger ubekræftede oplysninger om en mindre, nu opfyldt, kulkælder under en del af stueplanet. I hele perioden har der været bolig på 1. og 2. sal, mens der i stueplanet har været renseri i perioden 1940-1966. Efterfølgende har stueplanet været benyttet til skiftende erhvervsformål, bl.a. vaskeri, trævarebutik, smedeværksted, fodklinik og EDB virksomhed.

I perioden 2000-2015 er der gennemført flere miljøtekniske undersøgelser og mindre afværgetiltag i et forsøg på at afværge en indeklimabelastning med chlorerede opløsningsmidler (primært PCE). Både undersøgelser og afværgetiltag er gennemført under hensyntagen til en meget begrænset adgang til dele af ejendommen.

Ved de gennemførte undersøgelser på ejendommen er det konstateret, at bygningens afløbsinstallationer udgør en væsentlig indtrængningsvej for poreluftforurening til bygningens indeklima, hvorfor flere af afværgeforanstaltningerne på ejendommen er rettet mod ventilation og trykaflastning af udvalgte faldstammer.

Før igangsætning af de udvalgte udviklingsprojekter er der gennemført en baselineundersøgelse af poreluft- og indeklimakoncentrationerne på/i hele ejendommen, efter udflytning af ejer og lejere. Bygningen holdes opvarmet, og der er hældt glycerin i funktionsdygtige vandlåse (selvom nogle elementer er afmonteret) for at hindre en udtørring af disse frem til opstart af projekterne. Dertil efterfyldes vandlåsene med vand ved gennemførelse af udviklingsprojekterne.

Efter gennemførelse af udviklingsaktiviteterne foretages en bygningsobduktion bestående af: (i) nedrivning af bygningen, og (ii) gennemførelse af opfølgende miljøundersøgelser til bl.a. karakterisering af jordforurening under bygningen; begge med dokumentation af eventuelle OBS-punkter, af betydning for tolkning af udviklingsprojekternes resultater.

Nye visuelle værktøjer

For indledende eller videregående undersøgelser er det oftest en integreret del af projektopstarten at foretage en inspektion (udendørs og indenfor), hvor der foretages observationer og udarbejdes fotodokumentation. Disse fotos benyttes ofte som en vigtig del af den efterfølgende planlægning af undersøgelserne; herunder i forhold til adgangsforhold, belægning, placering af prøvepunkter mv.

Et tilbagevendende problem er dog, at det er svært at vide hvor "sagen ender" og at det derfor er svært at få alle relevante observationer med i samme ombæring fra start; specielt på videregående indeklimasager hvor forureningssituationen ofte viser sig at være anderledes eller mere omfattende end først antaget. På denne type sager bruges der derfor ofte megen tid på at supplere fotodokumentationen og listen med observationer igennem et projektforsløb. Det eneste alternativ pt. er at lave mere grundige inspektioner/bygningsgennemgange fra start, med risiko for et betragteligt resourcespild, hvis forureningssituationen viser sig at være lettere at vurdere/håndtere end antaget.

Dertil er optegning af nogenlunde målfaste etageplaner med tilhørende feltobservationer ofte en timemæssigt tung opgave på større indeklimasager (typisk ældre etageejendomme). Denne delopgave støtter sig ofte til fotooplysninger fra den indledende (og opfølgende) fotoinspektion(er).

Med udgangspunkt i et potentiale for vores kunder ift. afhjælpning af ovenstående problemstillinger, indledte DMRs udviklingsafdeling i december 2016 et samarbejde med virksomheden *takeawalkVR*, med henblik på at afprøve en række nye visuelle værktøjer på miløsager. *TakeawalkVR* løser bl.a. fotoopgaver, inkl. Virtual Reality og 3D-visualisering for hotelkæder, og fremstiller visuelle gåture for ejendomsmæglere i boliger, der er sat til salg.

Vi mener, at der her kan være tale om en Game Changer, dvs. ny teknologi, der – til rette pris – kan erstatte nogle (dybest set) ineffektive arbejdsgange i vores opgaveløsning. Det er, som vi ser det, et sjældent tilfælde af, at vi kan få løst nogle delopgaver hurtigere, bedre og billigere for vores kunder. Samtidig kan produkterne umiddelbart implementeres i vores opgaveløsning, og der kan skabes en fuldstændig integrering af de nye resultater i vores nuværende produkt (rapportformatet).

Formål

Formålet med projektet er at introducere nogle af de plukkemodne værktøjer, som umiddelbart vil kunne anvendes rutinemæssigt, samt at give en forsmag på hvilke værktøjer vi i fremtiden måske kunne bringe i anvendelse.

Lokaliteten for Obduktionsprojektet er et rigtig godt eksempel på en lokalitet, som er svær/umulig at overskue i én og samme ombæring, bl.a. pga. en "kringlet" opbygning og komplicerede lokaleforhold. Dertil ligger lokaliteten "lidt" afsides, så man ikke let/billigt kan køre forbi og indhente supplerende information. Indhentning af supplerende observationer, igennem længerevarende undersøgelsesforløb på denne type sager, vil ofte være besværligt og/eller omkostningsfuldt.

Undersøgelsen

Projektelelementer leveret af *takeawalkVR* omfatter en nær-total fotografering/scanning af ejendommen indvendigt og udvendigt med et 360° kamera, som giver mulighed for virtuelt at "gå rundt" på ejendommen og i bygningen, enten på skærmen eller med VR-briller på. På gåturen er der mulighed for at inspicere tekniske detaljer (f.eks. afløbsforholdene under køkkenvasken og bygningens samlebrønd) og tage billeder til almindelig fotodokumentation. På baggrund af scanningerne er der udarbejdet en målfast plantegning over ejendommen og en etageplan med ruminddeling. Endelig er der udført udvendige droneoptagelser med video af bl.a. gennembrydninger af klimaskærmen.

Ved den indledende inspektion, ifm. opstartsmøde på lokaliteten, stod det hurtigt klart, at det var særdeles vanskeligt at få overblik over afløbsinstallationerne, herunder forløbet af skjulte faldstammer i etageadskillelsen imellem stueplan og 1. sal. Derfor er der – inden udførelse af feltdelen af visualiseringsprojektet – foretaget en indledende "obduktion", med blotlæggelse af faldstammer/afløbsinstallationer i muligt omfang, så disse er synlige via de visuelle værktøjer. Dette vil naturligvis ikke være muligt på fremtidige bygninger i anvendelse, men er i høj grad anvendeligt ift. flere af de planlagte udviklingsprojekter under Obduktionsprojektet.

Resultater

I det følgende gives en kort gennemgang af resultaterne fra anvendelsen af de nye visuelle værktøjer, men den bedste fornemmelse får man ved at gå ind på nedenstående hjemmeside, hvor projektets resultater er samlet.

<http://takeawalk.pagecloud.com/orstedsgade26>

1. element - introduktionsvideo

På ovenstående hjemmeside er der, øverst en kort introvideo, hvor man kan få en fornemmelse for arbejdsprocessen og det anvendte udstyr.

2. element - plantegning

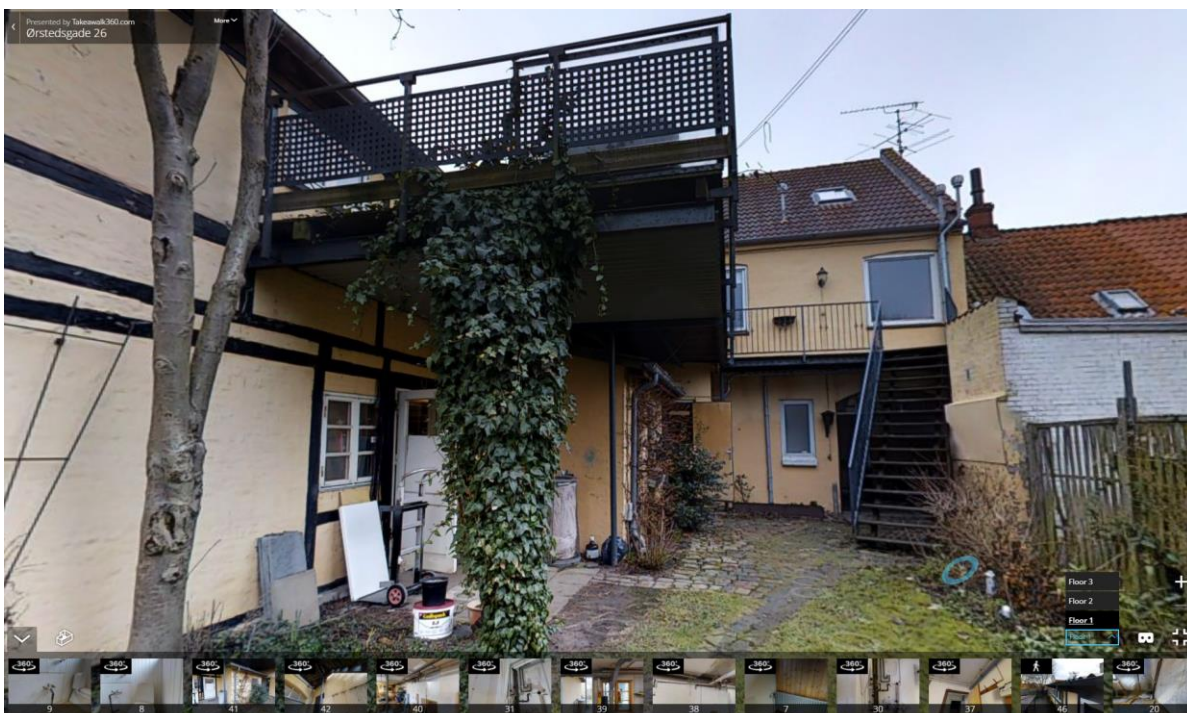
Efterfølgende ligger der en målfast plantegning/etageplan, som kan downloades enten som jpg- eller som ACAD-fil (.dwg), hvorefter der kan arbejdes videre med den.



Figur 2: Plantegning med mulighed for download i jpg- eller dwg-format.

3. element - takeawalk og 3D model

Det tredje element på siden er to stk. takeawalks med mulighed for virtuelle gåture; den første af bygningen og haven/baggården (se figur 3) og den anden af garagen på bagsiden af ejendommen.



Figur 3: Takeawalk over bygning og have/baggård.

I takeawalk'en navigeres rundt (fra punkt til punkt) med musen eller piletasterne, eller via click-and-drag på billedet for kikke 360° rundt fra det punkt man står i. I bunden er der en række elementer, som kort gennemgås (fra venstre mod højre) i det følgende:

- a. "Vinkel" op/ned til at vise/skjule detailbilleder af tekniske detaljer; f.eks. afløbsforholdene i etageadskillelsen eller bag toilettet på loftsetagen (se nedenfor).



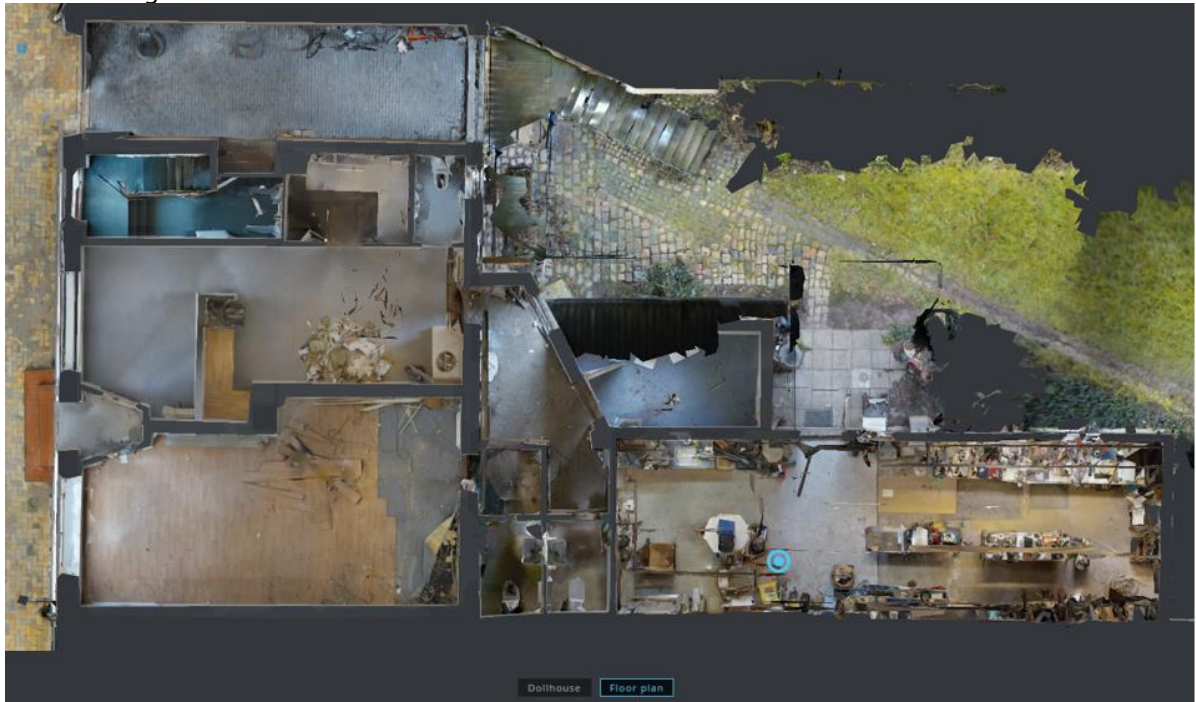
Figur 4: Eksempler på detailbilleder af afløbsinstallationer.

- b. Ikon til aktivering af "dollhouse" (3D dukkehusmodel), som kan bruges til at navigere rundt i bygningen efter – og til at skabe overblik. Der navigeres rundt i modellen via musens knapper og scroll-hjul. Når "dollhouse" er aktiveret bliver ikonet i nederste venstre hjørne til en gående mand, som ved klik fører tilbage til den virtuelle gåtur. På et hvilket sted i 3D-modellen kan der klikkes og man føres til det nærmeste punkt med 360° takeawalk billeder.



Figur 5: 3D dukkehusmodel af bygningen – set fra siden ("Dollhouse").

- c. Midt på billedet (nederst) kan der skiftes imellem "Dollhouse" og "Floor plan", som viser 3D-modellen lige ovenfra:



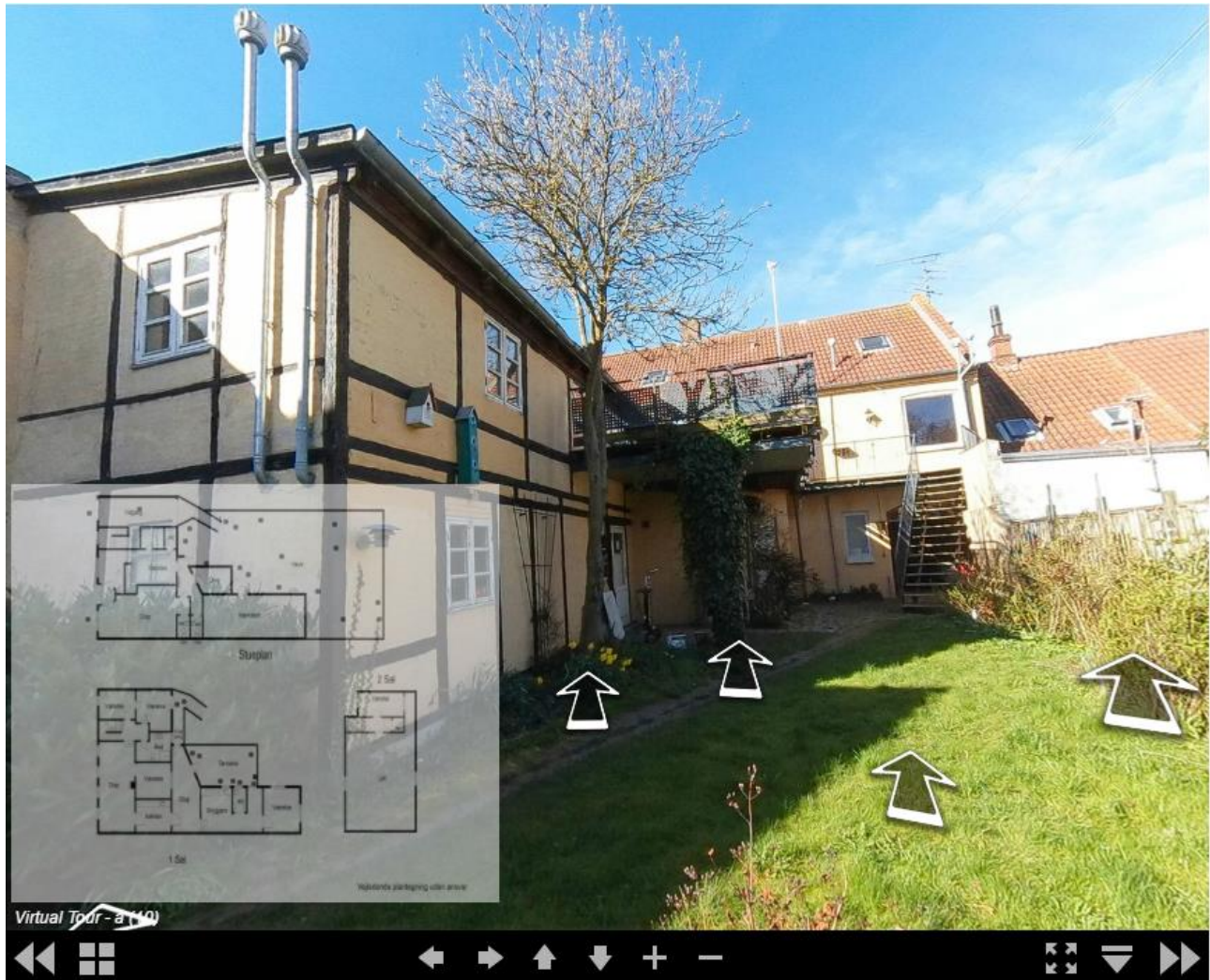
Figur 6: 3D dukkehusmodel af bygningen – set ovenfra ("Floor plan").

- d. Nederst til højre (se figur 3) er der ikoner til at skifte hurtigt imellem de forskellige etager (Floors) i såvel takeawalk og Dollhouse Mode.
- e. Der kan også aktiveres et link (brille-ikon) til mobil aktivering af VR-adgang til takeawalk og model – VR-briller er påkrævet.
- f. Endelig er der – helt til højre – mulighed for at zoome ind og ud (+ og -) og maksimere billedet til hele skærmen, eller gå tilbage til vinduesvisning.

I hele takeawalk-miljøet er der mulighed for at tage "billeder" til almindelig fotodokumentation/fotobilag til brug i sagsrapporten via "klippeværktøjet" i Windows (ligesom figur 1 og figur 3-6).

4. element - interaktiv plantegning med 360° billeder

Det fjerde element på hjemmesiden er en interaktiv plantegning med 360°-billeder, som er et billigere produkt end takeawalk'en, hvor 3D-modellen er et integreret element. Den interaktive plantegning er primært anvendelig til udendørs "inspektion", hvor 3D-modellering (og dermed takeawalk) ikke altid er en teknisk mulighed. Der er mulighed for at navigere rundt via plantegningen i nederste venstre hjørne (ved klik på prikkerne), via pilene på selve billedet eller ved click-and-drag på billedet (360° synsfelt fra det punkt man står i). Endelig er der en række navigeringsmuligheder i bunden af vinduet



Figur 7: Interaktiv plantegning med 360° billeder.

5. element - dronevideoer

Det femte element på hjemmesiden er en række drone videooptagelser, hvor der er mulighed for at se ejendommen ovenfra, samt for at se placering diverse gennembrydninger af klimaskærmen (herunder placering af vindhætter mv).



Figur 8: Screenshots fra droneoptagelser.

Endelig er der, nederst på siden, et par ord om fra projektdeltagerne, samt mulighed for at kontakte *takeawalkVR* for yderligere informationer.

Sammenfatning og perspektiver

Via projektet "Nye visuelle værktøjer" under Obduktionsprojektet i Region Syddanmark, har DMR, sammen med *takeawalkVR*, foretaget en afprøvning af nogle yderst konkurrencedygtige produkter til brug i den danske miljøbranche. De fleste af værktøjerne vil umiddelbart kunne anvendes rutinemæssigt på vores sager; herunder plantegning og takeawalk (3D model) samt interaktiv plantegning.

Lokaliteten for Obduktionsprojektet er et rigtig godt eksempel på en lokalitet, som er svær/umulig at overskue i én og samme ombæring, bl.a. pga. en "kringlet" opbygning og komplicerede lokaleforhold. Den er således et rigtig godt eksempel på en sag, hvor vores traditionelle arbejdsform taber på alle parametre (tid, kvalitet og pris).

Projektet skal ses som en "show case" for opdyrkning af en samarbejdsform samt en indledende tilpasning af *takeawalkVR*'s produkter, til miljøbranchens arbejdsområder. Der vil ganske sikkert opstå nye muligheder når branchen begynder at tage mulighederne til sig, ligesom den teknologiske udvikling til stadighed vil udvide vores horisont for hvad der er muligt.

Der er mulighed for adgang til produkterne via mobile platforme (mobiltelefon og tablets), hvormed f.eks. takeawalk og interaktiv plantegning kan bruges som værktøj til kommunikation imellem projektleder, feltpersonale og bygherre, under udførelse af feltarbejdet.

På sigt kan der arbejdes hen imod mulighed for at måle i takeawalk'en (f.eks. bredde og højde af en port, som man skal have en borerig igennem) – samt mulighed for at tilføje kommentarer (f.eks. ved prøvepunkter), og – hvem ved – muligvis for at kunne aflæse GPS-koordinater direkte i 3D-modellen? Pt. er disse muligheder dog kun på ønskesedlen.

Vi håber, at vi, med ovenstående, har givet jer et indblik i den fremtid vi står overfor ... lige nu.