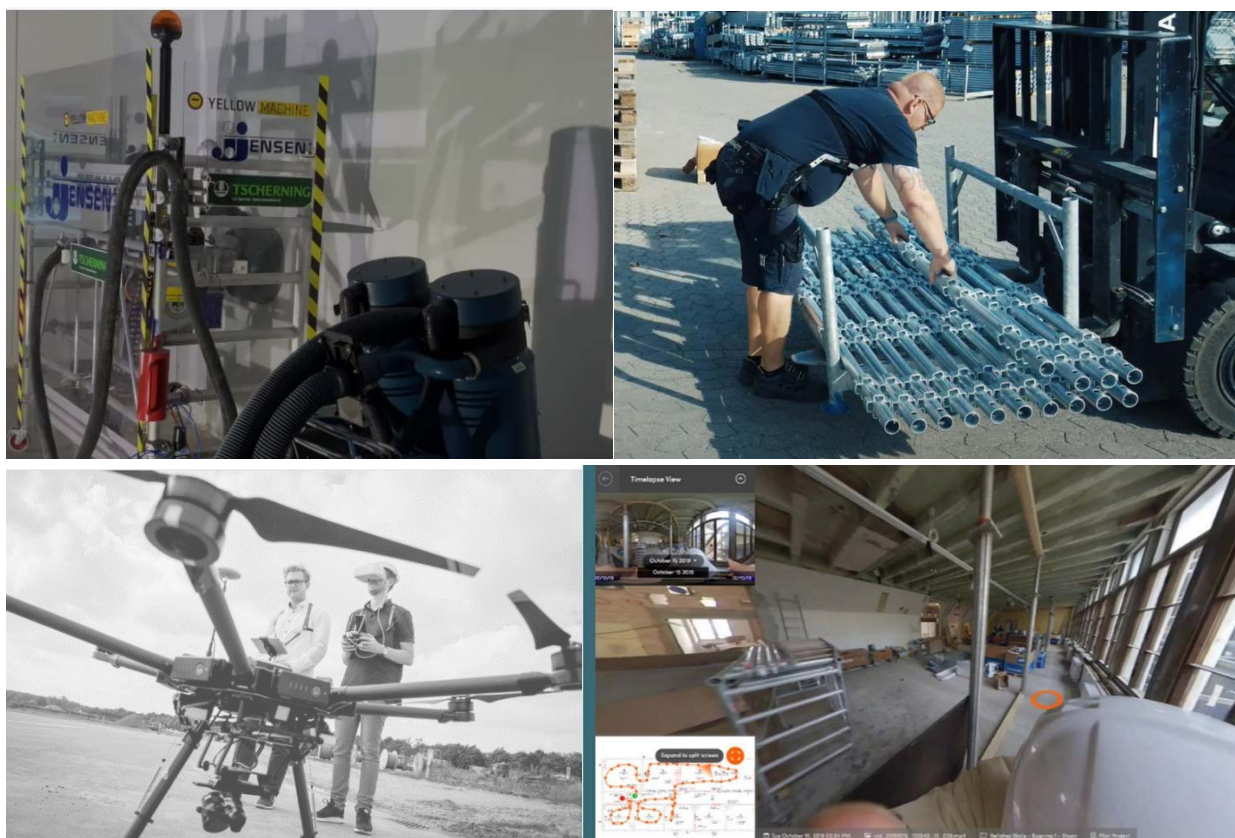


Analyse - "Digital kompetenceudvikling via AMU på baggrund af målrettet vidensformidling til og anvendelse af digitale teknologier i virksomheder i bygge – og anlægsbranchen".

Analysen tilhører ULL2019 – 2021.

SMARTTEKNOLOGI til nedriverbranchen



Analysen er udarbejdet af konsulent Kim Faurschou, Videnscenteret for håndværk og bæredygtighed for Efteruddannelsesudvalget Bygge-, anlæg- og industri, juni 2021.



Indholdsfortegnelse

Indhold

Indholdsfortegnelse.....	2
Resumé og centrale anbefalinger.....	3
Forord.....	5
1. Indledning, formål og baggrund.....	6
1.1 Indledning.....	6
1.2 Formål.....	7
2. Arbejdsmetoder.....	9
3. Analysen.....	11
3.1 Analyse af omgivelserne.....	11
3.2 Analyse af nedriverbranchen.....	15
Robotter.....	20
Exoskeletter.....	23
Droner.....	24
Scannere.....	26
3.4 Strategisk overblik.....	27
4. Anbefalinger.....	28
4.1 Indhold i nye arbejdsmarkedsuddannelser.....	28
4.2 Formidlingsform.....	31
Bilag 1. Medlemmer af Dansk Industris Nedriversektion.....	34
Bilag 2. Robotter.....	36
Bilag 3. Exoskeletter.....	36
Bilag 4. Droner.....	36
Bilag 5. Scannere.....	37



Resumé og centrale anbefalinger

”Analysen af udviklingspotentialet af digitale læringsforløb til BAIs arbejdsmarkedsuddannelser ved brug af digital læringsplatform - UUL19-21” har som opfølgning på BAI analysen (2019) ”Digitalisering i bygge- og anlægsbranchen” to formål:

- a) at finde ud af, hvad der er brug for inden for nedriverbranchen
- b) at undersøge om metoden med gensidig visualisering og Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed, som kompetence- og smartteknologi pushere – er brugbar.

Analysens konklusioner bygger på analyser af hjemmesider, lovgivning, trends, kvalitative interviews og møder med mere end 80 personer og virksomheder inden for nedriverbranchen og leverandører til branchen.

Denne rapport giver for det første en indsigt i, hvad der er brug for inden for nedriverbranchen i forhold til smartteknologier. Konklusionerne er entydige. Der er brug for et overblik over, hvordan smartteknologier som robotter, exoskellter, droner og scannere fungerer, samt hvordan disse teknologier kan implementeres inden for nedriverbranchen. Dette overblik bygger på en række leverandørers produkt- og procesbeskrivelser, samt direkte links til de enkelte leverandørers hjemmesider.

Denne rapport viser for det andet, at metoden med gensidig visualisering og Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed som kompetence- og smartteknologi pushere er brugbar. Både leverandørerne af smartteknologi og en række virksomheder i nedriverbranchen har aktivt fremhævet, at den gensidige visualisering af smartteknologier, nedriverbranchens arbejdsopgaver samt omgivelsernes krav giver dem et godt overblik. Et overblik som de direkte kan anvende i forbindelse med valget af smartteknologier.

Rapporten kommer med en række anbefalinger, hvoraf de mest centrale er præsenteret her:

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed anbefaler, at nedriverbranchen aktivt introduceres til smartteknologierne, samt at der udvikles et mere konkret og direkte anvendelsesorienteret kompetencegivende AMU-kursus inden for smartteknologierne.

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed anbefaler, at kompetencerne inden for miljøsanering og affaldshåndtering videreudvikles, således at nogle nedrivervirksomheder kan tilbyde at stå for hele affaldsområdet samt for rengøring på byggepladser. Nedriverne kan på denne måde blive den gruppe af håndværkere, som tager udfordringerne omkring bæredygtighed, genbrug, cirkulær økonomi og dokumentation af arbejdsprocesser og opgaver op, og som tilbyder konkrete løsninger inden for disse områder.

Analysearbejdet har desuden bidraget til, at skabe en række direkte kontakter mellem nedriverbranchen og teknologileverandørerne. Denne funktion som aktiv kompetence- og smartteknologi pusher påskønnes både af leverandører og branchens virksomheder, hvorfor den anbefales brugt fremover i andre brancher.

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed vil fremadrettet aktivt bruge hjemmesiden både i forhold til teknologileverandører og i forhold til nedriverbranchens virksomheder. Dette kan fx gøres i nyhedsbreve og via sociale medier koordineret af Nedriveruddannelsen på Learnmark.

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed anbefaler, at Nedriveruddannelsen på Learnmark benytter sig af det kontaktnet, som er opbygget gennem denne analyse. Helt konkret kan dette gøres ved at tage direkte kontakt til de virksomheder og personer, som har sagt ja til at bidrage til undervisningen.

Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri



Videnscentret kan understøtte arbejdsmarkedsuddannelserne med den nyeste viden inden for vores fagområder, samt udvikle undervisningsforløb og materialer til området, som også kan gavne EUD områderne. Det er vigtigt, at arbejdsmarkedsuddannelserne kan tilbyde kursusmarkedet nye relevante og tidssvarende arbejdsmarkedskurser, som understøtter det behov virksomhederne efterspørger. Videnscentret har forskellige teknologier, som kan understøtte arbejdsmarkedsuddannelserne og fremme samarbejdet.

Fremadrettet ser Videnscentret arbejdsmarkedsuddannelserne, som en vigtig samarbejdspartner i forhold til, at udvikle undervisningsforløb, materialer og afholde kurser for området.



Forord

I juni 2019 afsluttede BAI analysen ”Digitalisering i bygge- og anlægsbranchen”. Det var og er bekymrende at konstatere, at mange små og mellemstore virksomheder ikke magter at følge med den digitale udvikling og ikke aktivt tager stilling til hvilke digitale værktøjer, de med fordel kan tage i brug (læs: bør tage i brug). ”Analysen af udviklingspotentialer af digitale læringsforløb til BAIs arbejdsmarkedsuddannelser ved brug af digital læringsplatform - UUL19-21” har som opfølgning på digitaliseringsanalysen to formål:

- a) at finde ud af hvad der er brug for inden for nedriverbranchen
- b) at undersøge om metoden med gensidig visualisering og Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed som kompetence- og smartteknologi pushere – er brugbar

Vi har i BAI store forventninger til opnåelsen af begge formål og vil opfordre alle vore medlemmer inden for nedriverbranchen til også at deltage aktivt og bidrage med deres erfaringer og synspunkter.”



Kontakt

Mei-Li Huang Carstensen
Uddannelseskonsulent
3587 8726
mhc@bygud.dk



1. Indledning, formål og baggrund

Dette kapitel giver en kort introduktion til rapporten, herunder formålet med og baggrunden for rapporten.

Betegnelsen smartteknologi bruges i denne rapport som et samlebegreb for en række (nye) ofte digitale teknologier, som enten allerede bruges hos nogle få virksomheder eller som forventes, at kunne bruges inden for nedriverbranchen.

1.1 Indledning

Arbejdet med denne rapport er udført af Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed. Til sparring har der været nedsat en arbejdsgruppe bestående af:

- Byggeriets Uddannelser,
- Roskilde Tekniske Skole,
- Learnmark Horsens,
- Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed.

Arbejdet er gennemført af Videnscentret i perioden foråret 2020 til sommeren 2021 og har dermed i en vis udstrækning været præget af COVID-19 situationen. Specielt har dette betydet, at mange af de fysiske besøg blev ændret til virtuelle møder eller interviews på telefonen. Bortset fra at dette i et vist omfang har besværliggjort arbejdet, har det ikke påvirket rapportens konklusioner.

Rapporten er opdelt i følgende kapitler:

- Indledning, formål og baggrund
- Arbejdsmetoder
- Analyser
- anbefalinger

Afslutningsvis er der bilag med hhv. medlemmerne af Dansk Industris Nedriversektion, leverandører af smartteknologier samt dispositionen for en fælles kompetencebeskrivelse for de anbefalede nye AMU-kurser.

Rapportens hovedkonklusioner er desuden sammenfattet på Videnscentrets hjemmeside¹ sammen med en række links til de forskellige leverandører af smartteknologier samt til de virksomheder, som er medlemmer af Nedrivnings- og Miljøsaneringssektionen - DI - Dansk Industri.²

¹ <https://videnscenterportalen.dk/hbkb/smart-teknologi-til-nedriverbranchen/>

² <https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/nedrivningssektionen/medlemmer/>



1.2 Formål

Analysen "SMARTTEKNOLOGI TIL NEDRIVERBRANCHEN" har som opfølgning på BAI analysen "Digitalisering i bygge- og anlægsbranchen"³ fra 2019 to formål:

- a) at finde ud af hvad der er brug for inden for nedriverbranchen
- b) at undersøge om metoden med gensidig visualisering og Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed som kompetence- og smartteknologi pushere – er brugbar.

Arbejdet har primært fokuseret på at opfylde disse to formål. Desuden har arbejdet gået et skridt videre hen mod en effektiv implementering af de forskellige anbefalinger, som arbejdet har ledt frem til.

Den store involvering af aktører fra nedriverbranchen vil lette kommunikationen omkring nye AMU-kurser inden for smartteknologi, ligesom det opbyggede netværk af teknologileverandører bidrager med et antal interesserede gæsteundervisere.

Analysearbejdet har desuden bidraget til at skabe en række direkte kontakter mellem nedriverbranchen og teknologileverandørerne. Denne funktion som aktiv kompetence- og smartteknologi pusher påskønnes både af leverandører og branchens virksomheder.

1.3 Baggrund

Juni 2019 afsluttede BAI analysen "Den teknologiske udvikling med fokus på automatisering, robotter og droner i byggebranchen" (UUL18). Umiddelbart efter påbegyndelse af analysen stod det klart, at droner og automatisering kun bruges i et begrænset omfang i byggeri- og anlægsbranchens smv'er - hvorfor en fokusændring af analysen var nødvendig. Analysens formål blev justeret til afklaring af brug af anvendt teknologi i bygge- og anlægsbranchen med fokus på små og mellemstore virksomheder og titlen blev ændret til "Digitalisering i bygge- og anlægsbranchen".

Analysens hovedkonklusioner:

- Digitaliseringen er længst fremme inden for kategorierne "Administration og økonomistyring", dvs. tidsregistrering, kalkulation, regnskab mv., "Håndværket – projektstyring, planlægning og tilbage-melding vedr. arbejdsopgaven" samt "Planlægning, lager og logistik"
- Brug af digitalisering i relation til "Håndværket – udførelse af arbejdsopgaven" er ikke udbredt
- Smartphones, tablets og computere er udbredt på såvel kontoret som på byggepladser hvilket åbner for anvendelse af diverse softwareprogrammer
- Omkring halvdelen af de adspurgte virksomheder anvender systemer til økonomistyring, måle- og kalkulationsprogrammer samt databaseprogrammer til tidsregistrering. Derudover bruger omkring en tredjedel af virksomhederne kvalitetsstyringssystemer, programmer til 2D/3D-modellering og planlægnings- og logistiksystemer
- Brug af andre teknologiske løsninger der er kommet på markedet, fx robotter og droner samt Virtual Design and Construction (VDC) og Building Information Modeling (BIM), bruges i mindre udstrækning i smv'er

³ <https://www.bygud.dk/nyheder/2019/digitalisering-i-bygge-og-anlaegsbranchen/>



- Flere respondenter forventer, at især teknologier med fokus på dokumentation og visuel forståelse vil blive mere udbredt i bygge- og anlægsbranchen fx i form af Augmented Reality, Virtual Reality, scanning af lokaler og brugen af droner til besigtigelse og opsamling af data, som også kan føre til besparelser i drifts- og vedligeholdelsesfasen
- Generelt synes flere respondenter ikke at være bevidste om behovet eller opmærksomme på aktuelle digitale værktøjer med relevans for deres fag- og forretningsområde
- Blandt respondenterne opleves en afventende attitude, hvor håndværkerne venter på, at materialeleverandørerne kommer med relevant digitalt værktøj eller at andre og større virksomheder i branchen går forrest i brugen af digitale værktøjer
- Flere respondenter forsøger at holde sig ajour om markedet for digitale værktøjer via producenter og leverandører samt i fagblade. Nogle (få) respondenter får information via uddannelsesinstitutioner og private kursusudbydere
- Mere end 75% af respondenterne svarer ja til, at de gerne benytter sig af efteruddannelse og kurser
- Ca. 60% af respondenterne svarer, at de gerne vil lære om ny teknologi via efter- og videreuddannelse, gennem eksterne kurser, fx AMU-kurser
- Flere respondenter udtrykker ønske om nye efteruddannelsestiltag med særligt fokus på kombination af dagskurser på uddannelsesstederne og på arbejdspladsen samt via e-læring eller såkaldt blended learning, hvor ansigt-til-ansigt-undervisning kombineres med online undervisning

Med udgangspunkt i den gennemførte analyse "Digitalisering i bygge- og anlægsbranchen" er det bekymrende at konstatere, at mange smv'er ikke magter at følge den digitale udvikling og aktivt tage stilling til hvilke digitale værktøjer, de med fordel kan tage i brug.

Det blev vurderet, at der ikke var brug for yderligere generelle undersøgelser af digitaliseringen eller manglen på samme inden for byggebranchen. Derimod var der behov for at blive meget konkrete i arbejdet med digitalisering og ny teknologi inden for en enkelt sektor af byggebranchen.

Nedriverbranchen blev udvalgt blandt andet på grund af branchens størrelse, udfordringer og muligheder i en omverden, som mere og mere fokuserer på bæredygtighed, genbrug, cirkulær økonomi og dokumentation af arbejdsprocesser og opgaver.



2. Arbejdsmetoder

For at sikre en høj troværdighed i analysens anbefalinger, har der været brugt en række forskellige metoder. Metoder som supplerer hinanden samt tilsammen skaber en synergi, som bidrager til en høj troværdighed i anbefalingerne og analysens konklusioner.

Fokus har både været på aktører i selve nedriverbranchen samt på teknologileverandørerne til branchen. Arbejdet er foregået parallelt og skiftet mellem at fokusere på nye teknologier og på nedriverbranchens arbejde, udfordringer og løsninger.

Omgivelserne både nedriverbranchen og teknologileverandørerne agerer inden for er desuden også blevet undersøgt. Her har fokus især været på de krav der stilles til nedriverbranchen. Kravene fremgår af de forskellige eksisterende love og regler, samt af love og regler som forventes i fremtiden. I denne del af arbejdet er fx bygningsregulativer og arbejdet med den frivillige bæredygtighedsklasse blevet analyseret.

Udgangspunktet for analysen af nedriverbranchen blev taget i de erfaringer og kontakter Nedriveruddannelsen på Learnmark i Horsens har. Her blev lederen af uddannelsen interviewet og bidrog med en første liste over kontaktpersoner inden for nedriverbranchen.

Indledningsvis blev de toneangivende virksomheder inden for nedriverbranchen analyseret. Her blev set på både deres hjemmesider, regnskaber og generel omtale inden der blev gennemført dybdeinterviews med ledende medarbejdere og indehavere fra disse virksomheder. Dette resulterede i mere end 10 besøg og interviews, som alle gav et spændende bidrag til analyserne.

Kontakten til teknologileverandørerne har foregået på flere niveauer og tempi. Udgangspunktet var egne nuværende kontakter inden for robotteknologien. Disse kontakter blev udbygget gennem deltagelse i Inno-BYG - Innovationsnetværket for bæredygtigt byggeri organiseret af Teknologisk Institut, Taastrup. Specielt gav deltagelse i Studieturen "Robotter i byggeriet" indsigt i mulighederne for brugen af både robotter, droner og scannere i byggeriet. Desuden gav det direkte kontakter til 6⁴ førende virksomheder og personer inden for området. Disse blev fulgt op med både besøg og dybdeinterviews. De fleste af dem har endda været besøgt, kontaktet og interviewet flere gange i løbet af analysen.

De foreløbige resultater blev præsenteret for underviserne på hhv. Nedriver- og Diamantskæreruddannelserne på Learnmark. Dette resulterede i en god diskussion blandt de 10 undervisere, som til daglig arbejder med mange af de emner, som denne analyse fokuserer på.

Midt i arbejdet blev de foreløbige resultater præsenteret for og diskuteret med deltagerne på Diamantskæreruddannelsen på Learnmark i Horsens. Her bidrog de 13 kursister aktivt i diskussionen omkring de mulige fremtidige teknologier samt beskrev deres ønsker til og behov for teknologier, som kunne lette deres hverdag.

En af lederne fra en større nedrivervirksomhed fulgte aktivt op på denne præsentation med følgende kommentar:

⁴ Egatec, KOBOTS, Buildcode, Robot at work, Unicontrol, Roberto Naboni fra SDU



”De af vore folk som var med til oplægget, kom hjem og fortalte om især exoskelletterne, som de fandt utroligt interessante og brugbare. Efterfølgende har vi haft nogle exoskelletter til afprøvning/test.”

De foreløbige resultater af analyserne samt de videre planer for udbredelsen af analysens resultater blev præsenteret for og diskuteret med Uddannelsesudvalget for nedriverområdet på deres 46. møde den 9. februar 2021. De 9 deltagere fra hhv. DI, 3F, Learnmark og Byggeriets Uddannelser fandt de foreløbige resultater meget interessante og brugbare samt konkluderede: *”Kim inviteres til fremtidige drøftelser om branchens kompetencebehov og nedriveruddannelsens udvikling.”*

Eksternt har konklusionerne på teknologisiden været diskuteret med BYG FYN - en del af ERHVERVSHUSFYN og været taget op i deres advisory boards diskussioner omkring fremtidens teknologier. Dette har givet yderligere input fra 5-10 eksperter inden for forskellige dele af byggebranchen.

Alle de virksomheder, der er medlemmer i DI, Nedrivningssektionen⁵ er blevet kontaktet. Alle virksomhedernes hjemmesider er blevet analyseret, inden der blevet taget kontakt til hver enkelt af de 30 virksomheder. Hovedparten af virksomhederne deltog efterfølgende i et dybdeinterview pr. telefon eller ved direkte besøg.

Analysens arbejdsgruppe har desuden løbende gennem analysearbejdet fået præsenteret progressionen i analysearbejdet på 4 statusmøder. Diskussionerne her har bidraget til at holde fokus på analysens formål samt til sammen at finde løsninger på forskellige udfordringer. Endelig har statusmøderne muliggjort at andre samarbejder fx omkring udvikling af dronekurser kunne blive realiseret.

De valgte arbejdsmetoder har tjent mere end et formål. Målet var selvfølgelig først og fremmest at skabe et solidt beslutningsgrundlag for analysens anbefalinger. Men det var også et klart mål at gøre både nedriverbranchens virksomheder, teknologileverandørerne samt undervisere og kursister interesserede i fremtidens teknologiske muligheder.

Det viste sig desuden muligt at knytte direkte kontakter mellem nogle af nedriverbranchens virksomheder og teknologileverandørerne. Dette var begge parter meget tilfredse med. Det kunne bringe dem begge videre med nogle udfordringer, som de måske sammen kunne finde løsninger på.

Et sidste og ikke uvæsentligt mål var, at motivere nogle af teknologileverandørerne til at ville bidrage i de kommende kurser. Dette kunne være med fysisk deltagelse eller virtuelt, alt efter hvad som blev vurderet mest velegnet.

De fleste virksomheder og personer, som er blevet kontaktet for et besøg og eller et interview, har været meget positive. En af de større nedrivervirksomheders direktør sammenfatter indstillingen hos de fleste og begrundet deres interesse med følgende:

”Vi er nysgerrige, vi vil gerne følge med, vi klarer os godt økonomisk, men tror på at alt kan gøres bedre, hvorfor vi er interesserede i ny viden og inspiration”

⁵ <https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/nedrivningssektionen/medlemmer/>



3. Analysen

Analysen som er gennemført, kan groft opdeles i tre dele:

- Analyse af omgivelserne
- Analyse af selve nedriverbranchen
- Analyse af teknologileverandørerne

Samlet giver disse tre analyse et godt billede af nedriverbranchen i sig selv, branchens rammevilkår samt et overblik over de nye teknologier, som må forventes, kan bidrage til branchens videre udvikling.

Analyserne tjener flere formål.

For det første giver analyserne nedriverbranchen en mere eller mindre fælles platform og forståelse for, hvilke faktorer, som påvirker sektoren både internt og eksternt.

For det andet giver analyserne de enkelte nedrivervirksomheder et godt billede af, hvad forventningerne til dem er helt overordnet og dermed, hvilke udfordringer og løsninger de både strategisk og taktisk skal tage stilling til.

For det tredje giver analyserne leverandørerne af teknologier til nedriverbranchen et godt overblik over, hvordan branchen arbejder, samt hvilke forventninger og udfordringer, branchen står over for. Dette kan bruges til at målrette teknologier og løsninger mere direkte til branchen samt til at vurdere, om man kan se et marked inden for nedriverbranchen.

For det fjerde giver analyserne Uddannelsesudvalget for nedriverområdet samt Byggeriets Uddannelser et overblik over både de nye eksterne forventninger fra samfundet og kunderne, samt et overblik over de teknologiske muligheder, som en række teknologileverandører tilbyder. Dette overblik kan bruges til at gennemføre fremtidens uddannelser og kompetenceudvikling inden for nedriverbranchen.

Sidste del af dette kapitel giver et kort strategisk overblik over branchens muligheder og udfordringer, samt et overblik over de smartteknologier, som forventes at kunne bidrage til branchens videre udvikling.

3.1 Analyse af omgivelserne

Analysen af omgivelserne vil fokusere på miljø, bæredygtighed, arbejdsmiljø samt hvad omgivelserne efterspørger hos nedriverbranchen.

Miljø, bæredygtighed og arbejdsmiljø

Politisk har emnet miljøet og bæredygtighed domineret dagsordenen de seneste år.

Miljødagsordenen omfatter først og fremmest alle aspekter af bæredygtighed. Definitionen af bæredygtighed ses nedenfor:



Kilde: Brundtland rapporten (1987)

<https://bu.dk/introduktion/baeredygtig-udviklings-historie/1987-brundtland-rapporten/>



”En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder de nuværende behov, uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare.”



Alle de interviewede personer er blevet spurgt om, hvilke ændringer de har oplevet og oplever i omgivelserne. Resultaterne fra interviewene understøttes af analyserne af den generelle udvikling i samfundets holdning til miljø og bæredygtighed samt af ændringerne inden for krav og regler til byggeriet fx bygningsregulativer og arbejdet med den frivillige bæredygtighedsklasse.

Samlet er der enighed om at udviklingen har været præget af følgende nøgleord, som ligeledes forventes at stå højt på samfundets dagsorden også de kommende mange år:

- Bæredygtighed
- Cirkulær økonomi
- Genbrug
- Arbejdsmiljø – færre skader
- Sporbarhed og dokumentation

Arbejdstilsynet⁶ har generelt særligt fokus på disse områder, når de gennemfører deres helhedsorienterede byggepladstilsyn:

- Fare for fald fra højden
- Fare for fald og at snuble i samme niveau
- Fare for at blive påkørt ved intern færdsel
- Fare for at blive ramt af nedfaldende genstande
- Fare for at skære sig ved at arbejde med roterende værktøj
- Løft og bæring af diverse byggematerialer
- Arbejdsstillinger og bevægelser
- Risiko fra indånding af asbestfibre

⁶ <https://at.dk/brancher/anlaegsarbejde/fokusomraader/>



- Særligt fokus på unge, svende, samt lærlinge og udenlandske ansatte

Ulykkesstatistikken⁷ over anmeldte arbejdsulykker viser for perioden 2015 til 2019:

- 367 registrerede arbejdsulykker i alt inden for nedrivning, heraf
- 213 registrerede arbejdsulykker under andet manuelt arbejde
- 130 registrerede arbejdsulykker under håndværkspræget arbejde

Generelt viser ulykkesstatistikken:⁸

- At der blev i 2019, blev anmeldt 46.676 arbejdsulykker til Arbejdstilsynet
- At bygge- anlægsbrancherne i 2019 havde en ulykkesincidens, som er mindst dobbelt så høj som den gennemsnitlige incidens for hele arbejdsmarkedet (314 mod i gennemsnit 148 anmeldte arbejdsulykker pr. 10.000 beskæftigede)
- At den hyppigste skade ved arbejdsulykker (42 %) er forstuvninger

Interviews med virksomhederne i nedriverbranchen samt med ansatte i Byggeriets Arbejdsmiljøbus viste:

- At faldulykker (især fald i et niveau) dominerer arbejdsskaderne
- At utilsigtet asbest, bly, PCB mv også er en udfordring
- At slitage på lang sigt er en udfordring

Det er vores håb, at den nye smartteknologi som tilbydes nu og som udvikles vil bidrage til en forbedring af arbejdsmiljøet og til en reduktion af antallet af arbejdsulykker inden for nedriverbranchen.

Generelt arbejdes der med forebyggelseshierakiet inden⁹ for arbejdsmiljø:

- S - Substituere
- T - Tekniske løsninger
- O - Organisering
- P - Personlige værnemidler

Princippet er, at arbejdsskader skal undgås ved først og fremmest, at substituere de risikofyldte arbejdsmetoder, erstatte dem med tekniske løsninger eller en anden organisering af arbejdet. Er dette ikke tilstrækkeligt må løsningerne findes i personlige værnemidler.

De smartteknologier vi præsenterer i denne analyse, kan alle bidrage til at reducere risikoen for arbejdsskader gennem enten substitution, tekniske løsninger eller organisering.

Efterspørgsel

Et af de centrale spørgsmål under de mange kvalitative interviews har været, hvad efterspørger kunderne fra nedriverne? Svarene er analyseret og kategoriseret, som det fremgår af nedenstående.

Kunderne til nedriverbranchen efterspørger:

⁷ <https://at.dk/arbejdsmiljoe-i-tal/analyser-og-publikationer/anmeldte-arbejdsulykker-i-tal/>

⁸ <https://at.dk/arbejdsmiljoe-i-tal/analyser-og-publikationer/anmeldte-arbejdsulykker-i-tal/>

⁹ <https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/nedrivningssektionen/vejledninger-og-viden/> viser de forskellige vejledninger omkring asbest, bly, PCB og støv.



REGLER:

- At man følger reglerne omkring arbejdsmiljø og farlige stoffer
- At man lever op til de overordnede krav fra samfundets side
- At man lever op til de forskellige lokale kommuners praksis mht. affaldshåndtering mm
- At man kan vise sporbarhed for alle de brugte ressourcer og materialer
- At man kan dokumentere processer, arbejds gange og resultater
- At man kan dokumentere uddannelser og certifikater til udstyr
- At man kan bidrage med uvildige løsninger

EFFEKTIVITET:

- At man i større omfang benytter sig af digitale teknologier og værktøjer til at effektivisere byggeprocessen
- At man kan give seriøse tilbudspriser uden ekstraregninger
- At man kan tænke i hele byggeprocessen og kæden
- At man kan sikre en god kommunikation på byggepladsen omkring nedbrydning, byggeprocessen og planlægningen

NYE OPGAVER:

- At man kan forstå markedets udvikling og behov
- At man kan stå for arbejdsmiljøkoordinering og affaldshåndtering på byggepladsen
- At man kan sikre mere bæredygtighed og cirkulær økonomi
- At man kan sikre genbrug af byggematerialer fx via salg
- At man kan drive byggepladser

Analyserne af nedriverbranchens hjemmesider viser, at en række nedriver virksomheder allerede nu fremhæver mange af disse nøgleord, samt viser hvordan de fx arbejder med genbrug, arbejdsmiljø eller dokumentation.

Nedbrydningsfirmaet Hvidberg A/S formulerer det på denne måde på deres hjemmeside¹⁰:

” Vi nedbryder, sorterer og bortskaffer alt materialet og faktisk genbruges mere 90 % af nedbrydningsmaterialerne hos os. Rent træ og andre brændbare materialer sendes på forbrændingsanlæg – og under 5 % af nedbrydningsmaterialerne sendes til deponi.”

P. Olesen¹¹ beskriver deres holdning til og indsats inden for genbrug med følgende ord:

” Hos P. Olesen har vi altid ment, at genbrug er godt, for som en naturlig del af vort primære forretningsområde ramler vi ofte ind i enten brugbare patinerede teglsten eller måske endda næsten nye vinduespartier, hvor facader eller hele bygninger skal nedrives. Det betyder bl.a., at genbrug og genanvendelse altid har været i vore overvejelser og med nye tanker omkring cirkulær økonomi og mindre brug-og-smid-ud mentalitet inviterer vi indenfor i genbrugsafdelingen.”

¹⁰ <https://hvidbergas.dk/kompetencer/nedbrydning>

¹¹ <https://p-olesen.dk/c/ydelser/genbrug>



Endelig sammenfatter J. Jensen deres indstilling til og arbejde med følgende¹²:

" Nedrivning hos J. Jensen foregår altid med stort fokus på omgivelser, miljø og arbejdsmiljø. Vi løser alle opgaver med et minimum af støj- og støvgener, og med maksimal sikkerhed for alle involverede. Vores grønne profil sikrer miljørigtig bortskaffelse af affald, sortering og genanvendelse af brugbare byggematerialer, og vi har en genanvendelsesprocent på over 85%".

Disse konkrete eksempler viser, hvordan dele af nedriverbranchen allerede har reageret på omgivelsernes krav. I det efterfølgende afsnit vil nedriverbranchen analyseret yderligere.

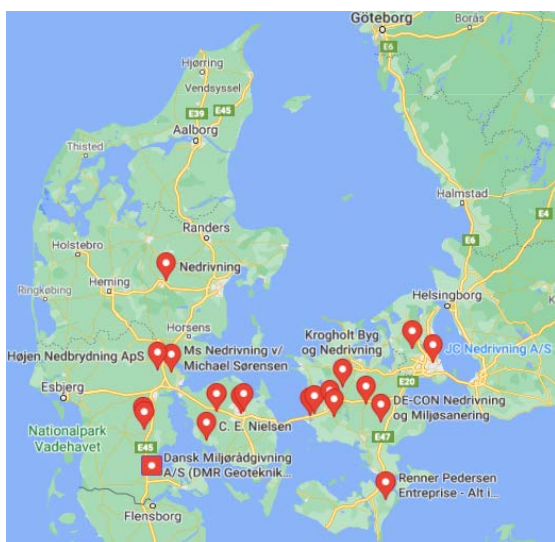
3.2 Analyse af nedriverbranchen

Analysen af selve nedriverbranchen har primært fokuseret på de opgaver virksomhederne udfører og dermed de kompetencer man har brug for. Analysen starter med en kort introduktion af, hvad branchens virksomheder selv kalder sig.

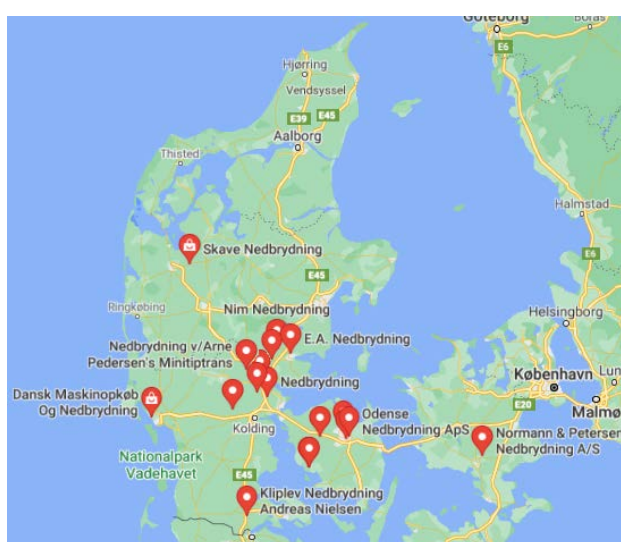
Nedbrydning eller nedrivning?

Branchens virksomheder anvender betegnelserne nedbrydning og nedrivning uden at der skelnes klart mellem de forskellige betegnelser. Som det ses af nedenstående to søgninger på Google Maps ser det ud til, at navnet Nedrivning bruges over hele landet, med flest angivelser på Sjælland. Nedbrydning bruges især i Jylland og på Fyn.

Nedrivning på Google maps



Nedbrydning på Google Maps



Kilder:

¹² <https://j-jensen.com/kompetencer/nedrivning/>



<https://www.google.dk/maps/search/nedbryning/@56.0330941,8.5087466,7z/data=!3m1!4b1?hl=da>

<https://www.google.dk/maps/search/nedrivning/@55.1085454,7.9649709,7z?hl=da>

Flere af de interviewede stillede spørgsmål ved, om det er dækkende, at bruge betegnelserne nedrivning og nedbrydning, eller om det var på tide med en anden og måske mere positiv betegnelse.

I princippet har nedbrydningsbranchen muligheden for at blive en central aktør i den grønne omstilling. Dette kan gøres gennem arbejdsopgaverne inden for miljøsanering, genbrug, bæredygtighed, cirkulær økonomi, affaldshåndtering etc.

Arbejdsopgaver

De fleste nedbrygningsfirmaer tilbyder at udføre en eller flere af følgende arbejdsopgaver:

- Miljøsanering
- Miljøkortlægning
- Nedbrydning/nedrivning
- Nedsikring, demontering & skrotning
- Sandblæsning
- Løfteopgaver
- Bortskaffelse og deponi
- Byggeaffald
- Genbrug
- Asbestsanering
- Betonknusning
- Demontering af fabriksanlæg/industriehjælpemidler
- Oprydning efter brand, storm med mere
- Kvalitetssikring

Desuden er der nogle få som tilbyder:

- Sprængning
- Byggepladsdrift
- Genbrugssalg

Arbejds miljø

Mange af de interviewede personer fremhæver, at på trods af en omfattende maskinpark, er der stadig en række arbejdsmiljømæssige udfordringer for de ansatte. Udfordringer som man håber smartteknologi kan bidrage til at fjerne eller begrænse:

- Miljøfarlige stoffer
- Ensidigt gentagende arbejde
- Tunge løft



- Fald
- Uventede risici som fx miljøfarlige stoffer og svage konstruktioner
- Støv, støj og møg

Generelt er det et mål for alle nedrivervirksomhederne at skabe et bedre arbejdsmiljø for de ansatte og at få færre sygedage, samt mere tilfredse medarbejdere.

Teknologier – nuværende

Nogle af nedrivervirksomhederne gør allerede brug af nogle smartteknologier eller planlægger brugen.

Generelt er situationen på teknologiområdet dog præget af

- Primært "old school" løsninger – godt afprøvede
- En lang række maskiner og teknologier bruges
- Egne og kundernes kvalitetssystemer og værktøjer
- 360 graders fotografering
- Mange mandetimer

For mange er begrundelsen enkel, de nuværende teknologier fungerer OK til de arbejdsopgaver vi har. Andre fremhæver, at man mangler et overblik over smartteknologierne og deres praktiske relevans og brug, inden man kan afgøre om det er noget "man kan se det fornuftige i, at gå ind i."

Endelige fremhæver nogle, at de er i gang med en test af forskellige smartteknologier internt. Test som vil afgøre den videre udbredelse både på strategisk, taktisk og operationelt niveau. Disse test omfatter både brugen af robotter til nedslibning, til at fjerne fuger, brugen af skannere og droner samt test af exoskellter.

Kompetencebehov

Alle de interviewede personer blev spurgt både om, hvilken efterspørgsel de møder fra deres kunder samt hvilke kompetencer og teknologier de selv oplever, at de har brug for fremover.

Svarene var mange og er opdelt i et antal hovedgrupper nedenfor.

Denne meget detaljerede præsentation af kompetencebehovene er primært udarbejdet efter ønske fra leverandørerne af smartteknologi. Dette er en effektiv måde at skabe overblik over, hvad nedriverbranchen arbejder med. Et overblik som kan bruges til at tilpasse smartteknologierne til branchens behov. Kompetencebehovene viser på mange måder, hvad smartteknologierne skal kunne bidrage til, at nedrivervirksomhederne mestrer.

MEDARBEJDERE:

- Arbejdsmetoder som ikke nedslider medarbejderne
- Evnen til at kommunikere på byggepladsen både med andre håndværkere og blandt nedriverne
- Evnen til at kunne forstå hele byggeprocessen og byggekæden
- Intern læring og udvikling fx om nye teknologier via interne ambassadører
- Forståelse for samspillet mellem teknologier og personalet

Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri



- Evnen til at gøre arbejdet sjovt
- Forståelse for konstruktioner
- Fleksible ansatte både i tid og sted
- Overblik og evne til at planlægge

EFFEKTIVITET:

- Evnen til at sparre med rådgivere
- Evnen til at finde økonomisk rentable løsninger
- Evnen til at benytte sig af digitale teknologier og værktøjer til at effektivisere byggeprocessen
- Evnen til at sikre en god kommunikation på byggepladsen omkring nedbrydning, byggeprocessen og planlægningen

REGLER:

- Evnen til at dokumentere arbejdsprocesserne og resultaterne
- Evnen til at følge reglerne omkring arbejdsmiljø og farlige stoffer
- Evnen til at leve op til de overordnede krav fra samfundets side
- Evnen til at vise sporbarhed for alle de brugte ressourcer og materialer

TEKNOLOGI:

- Evnen til at håndtere følsomt udstyr
- Evnen til læsning/forståelse af data fra udstyret
- Evnen til at få data som er brugbare til at træffe beslutninger ud fra og til at dokumentere arbejdet
- Evnen til at gøre data tilgængelige og forståelige
- Evnen til at turde gøre teknologien enkel og forståelig/brugbar
- Udstyr til aflastning og forebyggelse af langtidsskader
- Udstyr som giver bedre økonomiske resultater
- Udstyr som får "manden" ud af rummet
- Systemer og udstyr til kvalitetskontrol og til at dokumentere arbejdet, processerne og resultaterne

NYE OPGAVER:

- Evnen til at vise i praksis hvad bæredygtighed er og få det visualiseret
- Evnen til at forstå at kerneproduktet bliver ændret til en større fokus på de ikke prismæssige aspekter
- Evnen til at forstå at nedriverne kan gøre en forskel omkring den grønne omstilling, miljøet bæredygtighed – de kan blive fremtidens helte
- Evnen til at deltage i udviklingsprojekter internt og eksterne
- Evnen til at forstå markedets udvikling og behov
- Evnen til at man kan stå for arbejdsmiljøkoordinering og affaldshåndtering på byggepladsen
- Evnen til at man kan sikre mere bæredygtighed og cirkulær økonomi
- Evnen til at man kan sikre genbrug af byggematerialer fx via salg
- Evnen til at man kan drive byggepladser



Hvilke kompetencer den enkelte nedrivervirksomhed har specielt fokus på og behov for varierer naturligvis. Listen viser både den store variation samt de hovedkategorier, som kompetencebehovene kan samles i.

Smartteknologierne kan på mange måder bidrage til en række af de nødvendige kompetencer, hvilket også fremgår af det næste afsnit omkring selve smartteknologierne.

Generelle udfordringer

I forbindelse med spørgsmålene omkring efterspørgslen samt de nødvendige kompetencer, fremhævede flere af de interviewede nogle generelle udfordringer. Udfordringer som for det meste ligger uden for nedrivernes beslutningsområde, samtidig med, at de påvirker deres handlemuligheder. Disse beskrives for fuldstændighedens skyld kort i dette afsnit.

Der er nogle få generelle udfordringer, som hovedparten af de interviewede fremhævede:

- Mange udbudsmaterialer er mangelfulde og useriøse ift. nedbrydningsopgaverne
- Flere ønsker en autorisationsordning
- Generelt har man dårlige statistikker omkring arbejdsmiljø, da nedrivning er meget forskellig fra opbygning. Der er meget uforudset og mange overraskelser.
- Mange fremhæver at der stadig er et stort udviklingspotentiale inden for arbejdet med arbejdsmiljø og sikkerhed, herunder opbygningen af en sikkerhedskultur
- Næsten alle kommuner har forskellige måder at fortolke og praktisere affaldshåndteringen på
- Planlægningen og koordineringen af arbejdet på mange byggepladser er ofte mangelfuld
- Mange af nedrivervirksomhederne har flere ansatte med stor anciennitet og finder det vanskeligt, at finde nye personer som kan og vil arbejde i nedriverbranchen i en længere periode
- De fleste af nedrivervirksomhederne har en fast stab af danske medarbejdere og bemander op med udenlandsk arbejdskraft, når opgaverne tilsiger det. Dette betyder at sprog og kultur i en vis udstrækning kan blive en udfordring fx i forhold til arbejdsmiljø og ageren på en byggeplads.

Disse udfordringer påvirker konkurrenceforholdene i branchen.

3.3 Analyse af smartteknologier

Den teknologiske udvikling foregår på mange områder og med meget forskellige hastigheder. Teknologier udviklet inden for en sektor og med ét fokuseret formål, viser sig ofte anvendelige i andre sektorer, brancher og endda ofte til andre formål.

Men hvilke nye teknologier vil det så være relevant at se på i forbindelse med nedriversektoren?

Og hvilke skal fravælges?

Disse spørgsmål har bl.a. været diskuteret under de mange interviews og møder. De to væsentligste kriterier for udvælgelsen af de teknologier, som denne analyse er gået i dybden med, har været

- At nogle nedrivervirksomheder allerede bruger eller planlægger at bruge teknologierne
- At nogle af de krav og udfordringer nedriverbranchen står over for (måske) kan løses af teknologier, som pt bruges inden for andre områder.



For at sikre relevansen i de udvalgte teknologier, har disse løbende været diskuteret under de mange interviews og møder. Der har gennem hele arbejdet været en stor opbakning til valget af de teknologier, som præsenteres i dette afsnit.

Flere af de interviewede har fremhævet, at teknologiudviklingen reelt sker i to tempi. En evolutionær udvikling, hvor de nuværende værktøjer gradvist forbedres og en revolutionær udvikling, hvor nye teknologier revolutionerer arbejdsprocesser og værktøjer.

Vi har bevidst valgt ikke at fokusere på den evolutionære udvikling af værktøjer, men blot konstatere at mange maskiner bliver større og mere effektive ligesom meget af håndværktøjet enten bliver lettere eller mere kraftfuldt. Denne del af udviklingen sker løbende og de fleste virksomheder er velorienterede om, hvad der fremkommer af nye og forbedrede løsninger.

Smartteknologierne er kendetegnede ved, at de ofte revolutionerer arbejdsprocesser og værktøjer. Enten ved at gennemføre arbejdet markant anderledes eller meget mere effektivt i forhold til de nuværende løsninger.

Samlet kan smartteknologierne opdeles i fire hovedgrupper:

- Robotter
- Exoskeletter
- Droner
- Scannere

I de følgende afsnit præsenteres kort en række leverandørers bud på smartteknologi, som kan anvendes inden for nedriverbranchen. Der er direkte links til leverandørernes egne hjemmeside, ligesom der er kontaktdata for hver enkelt leverandør placeret i bilag. Det er vores håb, at leverandørernes bud på smartteknologi kan inspirere nedriverbranchen og at der knyttes direkte kontakt mellem nedriverbranchen og leverandørerne.

Robotter

Robotter kan bidrage til både et bedre arbejdsmiljø, mindre gensidigt ensidigt arbejde og til at løse mangel på arbejdskraft, øge produktiviteten og forbedre kvaliteten.

EGATEC A/S



Kilde: www.egatec.dk

Til spørgsmålet *"De fleste kender EGATEC fra automatiseringsløsninger, så hvad er det som du forventer I kan hjælpe nedriverbranchen med?"* svarer grundlægger og partner Peder Zoega Beiskjær: *"Det ligger i vores DNA, at vi gerne tager en udfordring op. Vi er gode til specialløsninger og vurderer gerne om industrirobotter, AGV'er eller anden automatisering kan anvendes til en given udfordring"*

ROBOT AT WORK

Til spørgsmålet: *Hvad er det som har gjort Robot at Work kendt de seneste år?* svarer Kasper Guul Laursen, CEO for virksomheden:

"Robot at Work har skabt en modulær robotplatform designet til store overflader, hårdt miljø og tunge værktøjer/arbejdsprocesser. Robotplatformen består af motorer og skinner, som kan sammenkobles i forskellige opbygninger afhængig af arbejdsopgaven og opbygningen programmeres let fra RAW's tablet eller direkte fra Autodesk Fusion360. Opbygningen påmonteres med det værktøj, som er relevant for arbejdsopgaven og igangsættes med et enkelt tryk på RAWs tablet.

Vi har, i Robot at Work, rettet vores fokus imod byggeriet og det hårde miljø, hvor vores teknologi virkelig kan gøre en forskel i samarbejde med håndværkeren, hvor robotten overtager den nedslidende og gentagende del af arbejdsprocessen til fordel for økonomien, processen og arbejdsmiljøet. Det er vigtigt i vores kommunikation at forklare at vores robotløsninger spiller sammen med håndværkeren i processen - håndværkeren er ekspert og robotten er blot et nyt arbejdsredskab, som hjælper til. Vi går i partnerskab med interessenter inden for byggeriet og bygger robotløsningen i samarbejde, fordi vores partnere inden for byggeriet er eksperter indenfor præcis deres område og den viden er fuldstændig essentiel i udviklingen af den specifikke løsning."



Kilde: <https://robotatwork.com/>

Som afrunding på interviewet fremhæver Kasper, "at Robot at Work på nuværende tidspunkt bl.a. har udviklet:

- Nedrivningsrobot til sanering af PCB/bly maling
- Fugeudfræsningsrobot
- Murerobot
- 3D print robot

Alle disse er robotter som bidrager til aflaste håndværkeren samt til at sikre et bedre arbejdsmiljø og en mere effektiv byggeproces."

Robot-leverandør: Yellow Machine / HD Lab

Head of Technology Viet T. P. Pham fortæller:

"Yellow Machine er en gruppe af opfindere og iværksættere, der bygger og lancerer robotter, der sigter mod at forbedre hverdagen for vores kollegaer på byggepladserne. Vi tilgår projekter med en ambition og hastighed som en start-up. Vores mål er at forbedre arbejdsmiljøet ved at integrere robotter til at lave det hårde, gentagende og farlige arbejde. Du vil kunne se mere omkring sliberobotten, så snart den endelige video er færdig. Linket til videoen vil blive tilgængelig på <https://www.hdlab.dk/udviklingsprojekter.>"



Kilde: <https://www.hdlab.dk/>

Exoskeletter

Der findes en række forskellige Exoskeletter, som alle har til formål at aflaste brugeren samt gøre arbejdet mere effektivt.

EGATEC A/S

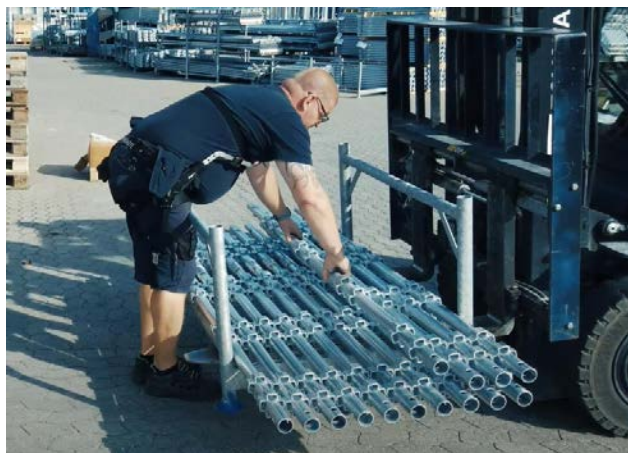


Kilde: <https://mate.comau.com/>

Ifølge grundlægger og partner Peder Zoega Beiskjær "kan deres sortiment af exoskeletter bidrage til aflastning af arbejdsopgaver, der er præget af mange gentagelser eller arbejdsstillinger hvor arme og overkrop udsættes for længerevarende opgaver med en vedvarende belastning i en relativt fastlåst stilling (f.eks. armene over hovedet ved opsætning og nedtagning af lofter eller lignende)."

EXOWEAR

Exowear leverer exoskeletter, specielt udviklet til byggebranchen.



Kilde: <https://exowear.dk>

På spørgsmålet omkring hvad EXOWEAR reelt arbejder med, svarer Area Sales Manager Arne Urskov:

"EXOWEAR vil være pioner inden for arbejdsmiljø. Nedslidning på arbejdsmarkedet i forbindelse med fysisk belastende arbejde skal høre fortiden til. Vi vil aflaste dine ben, ryg og skuldre så du har energi til at lege med børnene, når du kommer hjem fra arbejde.

EXOWEAR giver dig adgang til et højteknologisk værktøj til en pris, der er mulig at betale. Vi har allieret os med en af de førende leverandører på markedet, der konkret betyder, at vi kan give dig adgang til et højteknologisk værktøj til en pris, der er mulig at betale. Hvis du er interesseret i at se hvordan vi arbejder, kan du med fordel se mere på

https://youtu.be/n_R9Hy6YiMQ, ligesom vi gerne kommer og lader jer prøve at arbejde med en række af exoskellletterne."

Droner

Droner kan generelt bruges til at tage billeder og optage videoer af bygninger og områder. Ifølge teknologisk institut fordeler anvendelsen af droner sig på følgende aktiviteter:

- Foto og film til opmåling og inspektion (54%)
- Foto og film til journalistik, film og reklame (49%)
- Foto og film til salgspresentationer, fx ejendomsmægler (45%)
- Analyse af dronedata med software (30%)
- Foto og film til hobbybrug (27%)
- Foto og film til overvågning og/eller search and rescue (21%)



Kilde: www.buildcode.dk

Buildcode ApS

Stifter og Direktør Martin Haurballe Niminski fortæller "at Buildcode er virksomheden bag Sitemotion. En webløsning, som muliggør at konvertere konventionelle billeder til 3D, samt anvende droneteknologi og sammenkoble disse intelligente registreringer med byggebranchens 3D-modeller og planlægningsdata. Til

dagligt laver vi faktiske opmålinger fra byggepladser, hvor vores data supplerer de 3D-modeller og tegninger, som produceres af de rådgivende- og projekterende ingeniører. Vi har blandt andet leveret scanninger og byggedata fra dele af Nyt OUH og foretaget 3D-opmålinger for arkitektfirmaet TKT A/S, entreprenørfirmaet 5E Byg A/S, samt UCL.

Sitemotion er udviklet med baggrund i et behov for hurtigt og overskueligt, at kunne gennemgå modeller, tidsplaner og økonomiske forhold i udførelsesfasen for at sikre en bedre beslutningsgrundlag for de involverede byggeaktører. Det gør vi ved at kombinere dataindsamlingen med robot- og droneteknologier og derefter sammenkoble dem med de allerede eksisterende digitale løsninger, hvilket gør at der i sidste ende kan leveres et bedre- og mere bæredygtigt byggeri."



Kilde: www.buildcode.dk



Men hvis Buildcode kan hjælpe med at danne overblik over selve byggeplanlægningen og byggeprocessen, kan Buildcode vel også bruges til at få overblik over nedrivningsplanlægningen, tilbudsgivningen samt selve nedrivningsprocessen?

Hertil svarer Martin, "Vi ser ligeledes et besparelspotentiale i forbindelse med planlægning og dokumentation i nedrivningsfasen. Udover at 3D registrere det, som skal rives ned eller scanner de dele, der skal miljøsaneres, kan vi effektivisere nedrivningen så planlægning af opdeling af materialer og bortkørsel kan ske ned til mindste detalje. Og det gælder især for materialer der er overfladebehandlet med eller indeholder miljøskadelige stoffer. Disse vil hurtigt og sikkert kunne måle mængden af, sådan at overfladerne kan saneres og affald ikke blandes. Man kan faktisk sige, at vi hjælper nedrivningsfirmaer med at kunne effektivisere nedrivnings- og saneringsprocessen, samt mængdeopgørelse til transporten så meget, at de vil blive mere konkurrencedygtige, da vi sparer dem og deres kunder for uventede udgifter og skaber transparens.

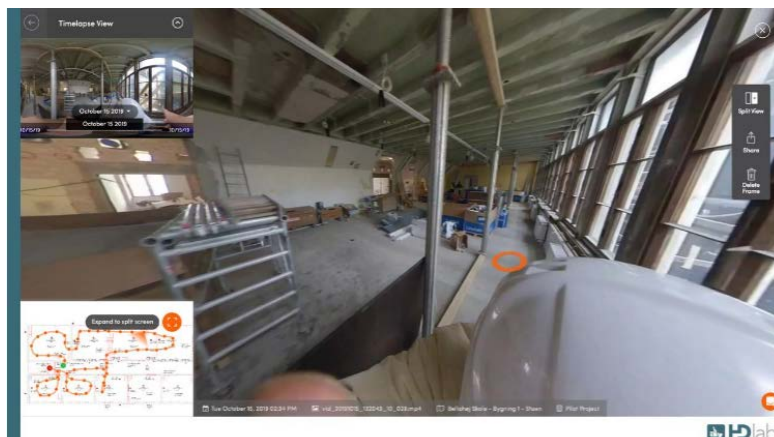
Ved at skabe mere overblik i nedrivningsprocessen, gør det også at firmaerne kan forbedre deres arbejdsmiljø og tage de ekstra forbehold når det kommer til deres medarbejders sikkerhed, hvilket er noget de fleste klienter ønsker og har et ansvar for."

Scannere

Scannere kan bruges til en række aktiviteter, som fx digitalisering af bygningsmasser, ved udlejning af lejemål, til dokumentation af stade, og As-Built modeller af fx eksisterende renoveringsprojekter.

HD lab - Scannere

HD Lab er langt i brugen af scannere til hvad de betegner som Reality Capture. Der vil komme yderligere materiale fra dem omkring deres løsninger, herunder hvordan de kombinerer forskellige typer af scannere og droner.



Kilde: <https://www.hdlab.dk/>

Scanninger af bygninger mm.

Head of Technology Viet T. P. Pham fremhæver "at HD Lab er langt i brugen af scannere til hvad de betegner som Reality Capture. Når du har brug for en virtuel fremvisning til udlejning af dit lejemål, fotodokumentation ved stæde, fremdrift, faseskift, overtagelse og konkursbo eller når du skal bruge en 3D model af dit eksisterende byggeprojekt. Derudover tilbydes: 3D Projektsupport, Automatiseret design, StructionSite mm.

Er du interesseret i at se, hvad vi kan tilbyde, vil jeg foreslå, at du ser på videoen https://youtu.be/7oCkV_jjyE" siger Viet afslutningsvist.

3.4 Strategisk overblik

En række aktører i nedriverbranchen har været interviewet omkring branchens løsninger og udfordringer. Alle de interviewede har en god og dyb indsigt i nedriverbranchens hverdag, udfordringer og løsninger. En indsigt, som flere har fremhævet, gerne måtte suppleres med et mere strategisk perspektiv samt et overblik over de vigtigste faktorer for nedriverbranchens udvikling. Og gerne præsenteret på én side.

Samlet giver svarene følgende overblik inden for områderne arbejdsmiljø, økonomi, miljø og smartteknologi:

Arbejdsmiljømæssige udfordringer:

- Kort sigt – fald, snit, støv, støj, ensidigt gentagende arbejde, utilsigtet asbest, el-ulykker
- Skader på andre håndværkere fx støv, støj,
- Lang sigt – hvordan kan slitage af muskler og led undgås/begrænses?

Økonomi:

- Timeforbruget er den største omkostning, der er opgaver nok
- Risikovurderinger – hvordan skabes der overblik
- Mangelfuldt udbudsmateriale
- En del uprofessionelle aktører



- Ønsker om en autorisationsordning

Miljø:

- Miljøfarlige stoffer
- Dokumentation og sporbarhed er et krav og ofte en udfordring
- Sorteringsomkostninger, afleveringsomkostninger
- Kommunerne tolker og administrerer kontrollen meget forskelligt
- Øget fokus på bæredygtighed, genbrug og cirkulær økonomi

Smartteknologi:

- Meget begrænset brug af smartteknologi
- Robotter rummer muligheder for både aflastning og effektiv drift
- Exoskeletter rummer muligheder for at aflaste håndværkerne
- Droner kan give overblik over fx jordmængder og bygningerne effektivt
- Scannere kan visualisere rum og konstruktioner
- Alle smartteknologierne kan bruges aktivt til at dokumentere både processer og resultater

4. anbefalinger

Analysen har ledt frem til en række anbefalinger, som præsenteres i dette kapitel. Formålet med anbefalingerne er primært at fremme kendskabet til og brugen af smartteknologi i nedriverbranchen.

Anbefalingerne fokuserer på følgende områder:

- Indhold i nye arbejdsmarkedsuddannelser
- Formidlingsform

Samlet vil anbefalingerne understøtte arbejdet med at den fremtidige nedriveruddannelse får et større fokus på smartteknologier til glæde for både kursister, virksomheder samt for samfundet og miljøet generelt.

Videnscentret kan understøtte arbejdsmarkedsuddannelserne med den nyeste viden inden for vores fagområder, samt udvikle undervisningsforløb og materialer til området, som også kan gavne EUD områderne. Det er vigtigt, at arbejdsmarkedsuddannelserne kan tilbyde kursusmarkedet nye relevante og tidssvarende arbejdsmarkedskurser, som understøtter det behov virksomhederne efterspørger. Videnscentret har forskellige teknologier, som kan understøtte arbejdsmarkedsuddannelserne og fremme samarbejdet.

Fremadrettet ser Videnscentret arbejdsmarkedsuddannelserne, som en vigtig samarbejdspartner i forhold til, at udvikle undervisningsforløb, materialer og afholde kurser for området.

4.1 Indhold i nye arbejdsmarkedsuddannelser

Deltagerne på den nuværende Nedriveruddannelse er ifølge mange af de interviewede virksomheder fremtidens formænd og ledende medarbejdere.



Der er stor enighed om, at netop denne gruppe af medarbejdere skal have et godt overblik over og kendskab til nye teknologier. Dette bør foregå på en struktureret måde, så det sikres, at alle nyuddannede inden for nedriverområdet får denne indsigt.

De foreløbige konklusioner omkring smartteknologierne er i løbet af analysen blevet præsenteret for underviserne på Nedriveruddannelsen på Learnmark. Dette blev, som det ses af nedenstående citat fra en af underviserne, godt modtaget og direkte omsat til den daglige undervisning.

" Hej Kim

I forlængelse af din fremlæggelse i går ved vores teammøde i går torsdag, har jeg fået den ide at du måske kunne komme og holde et oplæg omkring de sidste nye opfindelser om robotter, droner, exoskeletter og scanner.

Det du fortalte om var rigtig spændende og det har virkelig relevans indenfor diamantskæring som på mange punkter ligger meget tæt på nedriverne.

Måske kunne det få en effekt på, at de tog det med hjem i deres firmaer og fortalte om det, så der kunne komme gang i udviklingen af nye smarte metoder og hjælpemidler."

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed anbefaler, at nedriverbranchen aktivt introduceres til smartteknologierne, samt at der udvikles et mere konkret og direkte anvendelsesorienteret kompetencegivende AMU-kursus inden for smartteknologierne.

1. Introduktion til smartteknologi i byggebranchen

Videnscentret skal give deltagerne et overblik over og en introduktion til en række smartteknologier. Deltageren skal opnå indsigt i disse teknologier, således at der skabes et fundament for, at kunne arbejde videre med de af teknologierne, som vurderes mest relevant på deltagerens arbejdsplads.

Følge smartteknologier anbefales indeholdt i Videnscentrets introduktion:

- Teknologier til begrænsning af nedslidende og skadelige arbejdsfunktioner
- Teknologier til optimering af arbejdsprocesser
- Teknologier til optimering af planlægning før byggestart
- Teknologier til optimering af bæredygtig adfærd
- Teknologier til optimering af virksomhedsøkonomi.

2. Anvendelse af ny teknologi til bygge-anlægsbranchen

Dette AMU-kursus bygger videre på det overblik kursisterne fik i Videnscentrets introduktion. Her arbejdes der mere konkret og anvendelsesorienteret med de enkelte smartteknologier og lovgrundlaget for anvendelsen af de forskellige teknologier:

- Lovgrundlag for anvendelse af ny teknologi i byggebranchen
- Teknologier til begrænsning af nedslidende og skadelige arbejdsfunktioner
- Teknologier til optimering af arbejdsprocesser
- Teknologier til optimering af planlægning før byggestart
- Teknologier til optimering af bæredygtig adfærd
- Teknologier til optimering af virksomhedsøkonomi



- Teknologier, data og dokumentation.

Kurset bør desuden udfordre de nuværende løsninger og dermed konstruktivt kritisk bidrage til kompetenceudviklingen både hos de enkelte medarbejdere og i deres virksomheder.

De fleste af de digitale smartteknologier rummer også en ekstra dimension, nemlig dataopsamling og dokumentation af processer og resultater. Det offentlige stiller ofte en række krav om dokumentation af både processer og resultater inden for byggeriet. Det samme gør mange af kunderne. Det er derfor væsentligt at give et overblik over, hvordan denne dokumentation kan laves, hvem som kan læse og præsentere dokumentationen, samt hvordan dokumentationen skal se ud.

AMU-kurserne skal beskrive hvordan de enkelte teknologier kan bidrage med dokumentationen af både processer og resultater. Kursisterne skal evne at forstå og bruge teknologierne til også at dokumentere arbejdet nedriverne udfører.

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed anbefaler, at kurserne i første omgang tager udgangspunkt i de områder denne analyse har vist interessante:

- Robotter
- Exoskeletter
- Droner
- Scannere

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed anbefaler, at der udarbejdes Fælles kompetencebeskrivelser med detaljer, som følger strukturen fra Undervisningsministeriets øvrige kompetencebeskrivelser inden for Bygge-/Anlægsområdet og –Industri. Dispositionen for en sådan kompetencebeskrivelse er vist i bilag. Alternativt kan anbefalingerne tilkobles de eksisterende FKB, blot med nogle reviderede ”Tilkoblede arbejdsmarkedskompetencer” (TAK'er).

Mange af virksomhederne inden for nedriverbranchen har udviklet og videreudvikler kompetencer indenfor ikke kun nedrivning men inden for miljøsanering og affaldshåndtering generelt. På mange byggepladser er affaldssortering en gråzone mellem de forskellige grupper af håndværkere. Et område som ingen ofte tager det fulde ansvar for, uanset at bæredygtighed, genbrug, cirkulær økonomi og dokumentation af arbejdsprocesser og opgaver er fokuspunkter for både samfundet og mange bygherrer og deres kunder.

Enkelte nedrivervirksomheder har videreudviklet deres kompetencer inden for dette område og tilbyder, at stå for hele affaldsområdet og for at holde pladsen ren og sikker. Dette kunne være en ide til den kommende ajourføring af Nedriveruddannelsen.

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed anbefaler, at kompetencerne inden for miljøsanering og affaldshåndtering videreudvikles, således at nogle nedrivervirksomheder kan tilbyde at stå for hele affaldsområdet samt for rengøring på byggepladser. Nedriverne kan på denne måde blive den gruppe af håndværkere, som tager udfordringerne omkring bæredygtighed, genbrug, cirkulær økonomi samt dokumentation af arbejdsprocesser og opgaver op og tilbyder konkrete løsninger inden for dette område.



4.2 Formidlingsform

Mange undersøgelser har vist, at det er vanskeligt at få implementeret ny teknologi generelt og specielt inden for byggebranchen. Begrundelserne for dette er mange, men afgørende for de fleste virksomheder er for det første om de har kendskab til teknologien. Den næste hindring er ofte, om teknologien reelt kan bruges i den enkelte virksomhed, samt hvad den bidrage med og med hvilke omkostninger.

Kendskabet forsøger vi at give gennem at præsentere de udvalgte teknologier på Videnscentrets hjemmeside <https://videnscenterportalen.dk/hbkb/smart-teknologi-til-nedriverbranchen/>.

Her findes desuden direkte links til leverandørernes egne hjemmesider, ligesom der er kontaktdata for hver enkelt leverandør. Det er vores håb, at leverandørernes bud på smartteknologi kan inspirere nedriverbranchen og at der knyttes direkte kontakt mellem nedriverbranchen og leverandørerne.

Vi har bedt teknologileverandørerne komme med så konkrete beskrivelser af, hvordan teknologien reelt kan bruges i den enkelte virksomhed, samt hvad den bidrage med og med hvilke omkostninger.

Hjemmesiden har allerede været præsenteret for en række virksomheder i nedriverbranchen i forbindelse med de enkelte interviews. Modtagelsen har været meget positiv, som en af Robotleverandørerne fortæller:

” Vi har allerede fået et par henvendelser efter præsentationen af teknologierne for diamantskærerne og underviserne på Learnmark. Lige hvad vi havde behov for, da vi nok ellers ikke ville have nået i dialog med hverken disse håndværkere, deres virksomheder eller underviserne.”

Og som en af de ledende medarbejdere i en større nedrivervirksomhed siger:

” Dette er super, lige hvad vi har brug for at skabe et overblik.”

Leverandørerne har desuden fundet det som en stor hjælp, at hjemmesiden gav et godt overblik over nedriverbranchen, dens eksterne omgivelser samt kompetencerne som kræves. Specielt er det blevet påskønnet, at sammenfatningen med de eksterne krav og nedriverbranchens arbejdsområder, giver teknologileverandøren det nødvendige overblik til at vurdere, om teknologierne har et potentiale inden for nedriverbranchen.

Det kan konkluderes, at hjemmesiden og dens overblik over både omgivelser, nedriverbranchen og teknologileverandører kan fungere som en effektiv formidler af både efterspørgsel efter og udbud af ny teknologi.

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed vil fremadrettet aktivt bruge hjemmesiden både i forhold til teknologileverandører og i forhold til nedriverbranchens virksomheder. Dette kan fx gøres i nyhedsbreve og via sociale medier koordineret af Nedriveruddannelsen på Learnmark.

Et andet aspekt af formidlingsformen er selve undervisningen og kompetenceudviklingen i forhold til de nye teknologier. Her har mange af teknologileverandørerne tilbud at bidrage som gæsteundervisere. Dette kunne ske ved at de deltager fysisk første gang undervisningen afholdes og hvor deres oplæg filmes. Efterfølgende kan deres præsentationer vises som video og de kan deltage virtuelt til den efterfølgende diskussion, hvor de også kan besvare spørgsmål.



På denne måde vil der opbygges et netværk mellem teknologileverandørerne og de lokale undervisere til gælde for begge parter samt for deltagerne i undervisningen. Mange af de interviewede ledende medarbejdere inden for nedriverbranchen har fundet denne model meget attraktiv. Deres argument er, at ved at teknologierne præsenteres af de virksomheder som dagligt arbejder med udviklingen af teknologierne, sikres et meget højt vidensniveau. Ved at det foregår under AMU sikres, at det vurderes relevant samt at de forskellige oplæg er kvalitetssikret og at der holdes en kritisk distance til den enkelte leverandør.

Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed anbefaler, at Nedriveruddannelsen på Learnmark benytter sig af det kontaktnet som er opbygget gennem denne analyse. Helt konkret kan dette gøres ved at tage direkte kontakt til de virksomheder og personer, som har sagt ja til at bidrage på undervisningen.

De interviewede er generelt meget tilfredse med AMU-systemet og for nedriveruddannelsen og forventer, at AMU-systemet selv ved bedst, hvordan uddannelsen kan og skal organiseres. Dette underbygges af følgende udsagn fra en af direktørerne i en af de større nedrivervirksomheder:

”Fremover kan det være at AMU skal arbejde mere med de nye læringsformer (webbaseret, VR, simulator) og måske i samarbejde med leverandørerne. Vi er specielt interesseret i, at der fremover kommer undervisning i exoskelletter på nedriveruddannelsen”

Uanset hvor gode de enkelte AMU-kurser er, vil meget af læringen stadig foregå internt i de enkelte virksomheder. Der er behov for, at læringen internt i de enkelte virksomheder bygger videre på AMU kursernes undervisning. Dette betyder, at de enkelte virksomheder aktivt bør tage stilling til, hvordan man vil skabe den nødvendige kompetenceudvikling internt. Dette forudsætter ofte, at ledelsen skal gå foran med et godt eksempel og skabe en kultur og en organisering, som understøtter kompetenceudviklingen. Dette kan fx gøres via interne ambassadører for nye smartteknologier.

Analysearbejdet har desuden bidraget til at skabe en række direkte kontakter mellem nedriverbranchen og teknologileverandørerne. Denne funktion som aktiv kompetence- og smartteknologi pusher påskønnes både af leverandører og branchens virksomheder, hvorfor den anbefales brugt fremover i andre brancher.



Referencer

<http://yellowmachine.dk/>

<https://at.dk/arbejdsmiljoe-i-tal/analyser-og-publikationer/anmeldte-arbejdsulykker-i-tal/>

<https://at.dk/brancher/anlaegsarbejde/fokusomraader/>

<https://bu.dk/introduktion/baeredygtig-udviklings-historie/1987-brundtland-rapporten/>

<https://exowear.dk>

<https://hvidbergas.dk/kompetencer/nedbrydning>

<https://j-jensen.com/kompetencer/nedrivning/>

<https://mate.comau.com/>

<https://p-olesen.dk/c/ydelser/genbrug>

<https://robotatwork.com/>

<https://videnscenterportalen.dk/hbkb/smart-teknologi-til-nedriverbranchen/>

<https://videnscenterportalen.dk/hbkb/smart-teknologi-til-nedriverbranchen/>

<https://www.bygud.dk/nyheder/2019/digitalisering-i-bygge-og-anlaegsbranchen/>

<https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/nedrivningssektionen/medlemmer/>

<https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/nedrivningssektionen/medlemmer/>

<https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/nedrivningssektionen/vejledninger-og-viden/>

<https://www.google.dk/maps/search/nedbrydning/@56.0330941,8.5087466,7z/data=!3m1!4b1?hl=da>

<https://www.google.dk/maps/search/nedrivning/@55.1085454,7.9649709,7z?hl=da>

<https://www.hdlab.dk/>

www.buildcode.dk

www.egatec.dk



Bilag 1. Medlemmer af Dansk Industris Nedriversektion

Navn	Adresse	Web
ABVAC A/S	Frydensbergvej 11 3660 Stenløse	http://www.abvac.dk
Allan Ploug A/S	Nordholmen 4 2650 Hvidovre	www.aploug.dk
Bergmann Gruppen A/S	Bakkegårdsvej 509 3050 Humlebæk	http://www.bergmanngruppen.dk
Bunzl Distribution Danmark A/S	Greve Main 30 2670 Greve	http://www.bunzl.dk
Dansk Miljøanalyse ApS	Skelstedet 5, Gl Holte 2950 Vedbæk	https://dma.nu/
Dansk Sprængnings Service ApS	Tinkerupvej 18, Tinkerup 3080 Tikøb	http://www.demolitions.dk
Entreprenørtjenesten v/Kenneth Brian Wegge	Tåderupvej 10 4293 Dianalund	http://www.spraengteknik.dk
G. TSCHERNING A/S	Guldalderen 32, Fløng 2640 Hedehusene	https://tschering.dk/
G.S.V. Materieludlejning A/S	Baldersbuen 5, Baldersbrønde 2640 Hedehusene	https://www.gsv.dk/
Golder Associates A/S	Maglebjergvej 6 2800 Kongens Lyngby	https://www.golder.com/
H.J. Hansen Genvindingsindustri A/S	Havnegade 110 5000 Odense C	www.hjhansen.dk
H.P. Entreprenørmaskiner A/S	Tingbjergvej 10 4632 Bjæverskov	https://hpe-as.dk/
Hvidberg A/S	Industrivej 18 7600 Struer	https://hvidbergas.dk/
Højvang Laboratorier A/S	Industri Vest 8 4293 Dianalund	http://www.hmlab.dk
JC Nedrivning A/S	Hejrevej 5 2400 København NV	http://www.jcnedrivning.dk/
Karl Popp A/S	Vangeledet 71 2670 Greve	http://www.karlpopp.dk
Kingo Karlsen A/S	F.L.Smidths Vej 17 8600 Silkeborg	https://kingo.biz/
LH Hockerup A/S	Rønøs Alle 4 4000 Roskilde	http://www.hockerup.dk
Loxam A/S	Fabriksparken 30 2600 Glostrup	https://www.loxam.dk/



Nedrivningsaktieselskabet J. Jensen	Højlundevej 8, Uvelse 3540 Lyngø	https://j-jensen.com/
Odense Nedbrydning ApS	Teglværksvej 47C 5220 Odense SØ	http://odense-nedbrydning.dk/
P. Olesen og Sønner A/S	Industriområdet 25 8732 Hovedgård	http://www.p-olesen.dk
Reconor A/S	Hørmarken 2, 1 3520 Farum	https://norrecco.dk/
RGS Nordic A/S	Selinevej 4 2300 København S	www.rgsnordic.com
Scantruck AS	Katkjærvej 5, Lund 7800 Skive	https://www.scantruck.dk/
Sealing Group ApS	Roholmsvej 8 2620 Albertslund	https://sealinggroup.com/
Søndergaard A/S	Smedetoften 16 3600 Frederikssund	https://soendergaard.dk/
Teknologisk Institut Tribologicerter	Kongsvang Alle 29 8000 Aarhus C	https://www.teknologisk.dk
Volvo Entreprenørmaskiner A/S	Tranevej 2 4100 Ringsted	http://www.volvo.dk
Weisleder Nedrivning A/S	Håndværkervænget 2, Sørbymagle 4200 Slagelse	https://weisleder.dk/

Kilde: <https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/nedrivningssektionen/medlemmer/> samt egen opdatering af links til hjemmesiderne.

På den originale liste findes der desuden angivet kontaktpersoner, for en række af virksomhederne. Er man interesseret i en af disse virksomheder, vil det være en god ide at starte på deres hjemmeside fx ved hjælp af de forskellige links i tabellen.



Bilag 2. Robotter

EGATEC A/S, Hvidkærvej 3, DK-5250, Odense SV

CVR: DK27348440, Web: www.egatec.dk

Kontaktperson: Jakob Lyskjær, Salgschef, +45 20184192, jal@egatec.dk

ROBOT AT WORK, Billedskærervej 15, DK 5230, Odense M

CVR: 37079448, www.robotatwork.com

Kontaktpersoner:

Finn Kirkegaard Christensen, CTO, 27 11 17 11, fkc@robotatwork.com

Kasper Guul Laursen, CEO, +45 29 33 89 17, kgf@robotatwork.com

Yellow Machine - HD lab, Rønnegade 9b, 2100 København Ø, Denmark

CVR: 40776966, Web: <http://yellowmachine.dk/>

Kontaktperson: Viet T. P. Pham, Head of Technology, +45 3133 9550, vp@hdlab.dk

Bilag 3. Exoskelletter

EGATEC A/S, Hvidkærvej 3, DK-5250 Odense SV

CVR: DK27348440, Web: www.egatec.dk, <https://mate.comau.com/>

Kontaktperson: Jakob Lyskjær, Salgschef, +45 20184192, jal@egatec.dk

Exowear, Rønnegade 9b, 2100 København Ø, Denmark

CVR: 39192748, Web: <https://exowear.dk>

Kontaktperson: Arne Urskov, Area Sales Manager, +45 4021 9521, aur@exowear.dk

Bilag 4. Droner

Buildcode ApS, Hestehaven 21E, DK-5260, Odense S

CVR: 3835 5058, Web: www.buildcode.dk

Kontaktperson: Martin Haurballe Niminski, Direktør & Bygningskonstruktør, +45 42 78 54 56,



Bilag 5. Skannere

HD Lab, Rønnegade 9b, 2100 København Ø, Denmark

CVR: 39192748, Web: <https://www.hdlab.dk/>

Kontaktperson: Viet T. P. Pham, Head of Technology, +45 3133 9550, vp@hdlab.dk