



Kunst og cellekultur

liv, måde at være til på, som kendetegner de ting i naturen, der opretholder sig selv, men kan dø. Sådanne levende størrelser har et helhedspræg og en organisation, som er kendetegnet ved forandring, vækst og udvikling [...]

CLAUS EMMECHE I DEN STORE DANSKE¹

Denne artikel omhandler kunstværker, som er skabt med og tematiserer celle- og vævskulturer. Celle- og vævskulturer indebærer, at celler fra mennesker, dyr eller planter kan vokse videre uden for den krop, de stammer fra. Der er altså tale om en teknologi, som arbejder med levende celler. Fænomenet *vækst* er dermed centralt, da det er et kendetegn for liv, som definitionen ovenfor viser.

Kunstnergruppen The Tissue Culture and Art Project (TC&A) har skabt en række værker med denne teknologi. Disse værker vokser i bogstavelig forstand, fordi de består af levende celler. I værket *Semi-Living Worry Dolls* har de skabt små semi-levende dukker ved at dyrke celler på biologiske stilladser; i værket *The Disembodied Cuisine* har de dyrket celler fra en frø til at skabe et lille stykke kunstigt kød; og i værket *Stirfly* præsenteres på ironisk vis dyrkelse af insektceller som en ny form for kød. Artiklen argumenterer for, at værkerne forholder sig til vækst fra flere perspektiver. De tematiserer forudsætningerne for, at celler kan vokse uden for den krop, de stammer fra. De forholder sig til, hvordan vækst kan være monstrøs i nogle kontekster og produktiv i andre. De viser, hvordan celledyrkning er en kamp mellem cellers vækst og væksten af mikroorganismer som fx bakterier. Og endelig problematiseres forestillingen om, at vi igennem et teknologisk quickfix – såsom laboratoriedyrket kød – kan løse nogle af de dyreetiske problemer og klimaproblemer, der er skabt af befolkningstilvækst og økonomisk vækst.

Først skitseres celle- og vævskulturens historie. Herefter analyseres og kontekstualiseres et udvalg af TC&A's værker. Afsluttende vil det med udgangspunkt i teorier hos den franske filosof Jacques Rancière blive diskuteret, hvordan værkerne forholder sig til etiske og politiske spørgsmål.

<

[1] The Tissue Culture & Art Project (Oron Catts, Ionat Zurr og Guy Ben-Ary): *Semi-Living Worry Doll*. Bionedbrydeligt polymerstillads, kirurgisk sutur og McCoy cellelinje (1,5 x 1 x 0,5 cm). *The Tissue Culture & Art(ificial) Wombs* installation, *Ars Electronica Festival*, Linz, Østrig, 2000. Foto: Ionat Zurr.

Cellekulturens historie

Celle- og vævskultursteknologier blev udviklet fra begyndelsen af det 20. århundrede. Den amerikanske embryolog Ross Harrison var pioner, da han i 1907 dyrkede en hjernecelle fra et fragment af et frøfoster (Landecker 2007, 33). Idéen om at dyrke levende celler blev videreudviklet af kirurgerne og forskerne Alexis Carrel og Montrose Burrows, idet de var de første, der dyrkede celler fra varmblodede dyr (1912), og de skabte også termen "tissue culture" (vævskultur) (Landecker 2007, 54). I de første årtier havde man mest succes med at dyrke celler fra dyr. Man dyrkede også celler fra mennesker, men havde sværere ved at få dem til at gro. Med de såkaldte HeLa-celler lykkedes det i 1951 at lave en udødelig cellelinje med celler fra et menneske. Udødelige cellelinjer er karakteriseret ved, at de kan leve uendeligt under de rette laboratorieforhold. HeLa-cellerne stammer fra den afroamerikanske kvinde Henrietta Lacks, der led af en aggressiv livmoderhalskræft. De blev dyrket af forskeren George Otto Gey fra Johns Hopkins University og hans kone Margaret Gey (Landecker 2007, 126-128). Kræftens aggressive karakter var formodentlig medvirkende til, at det for første gang lykkedes at dyrke celler fra et menneske. Idet man endnu ikke havde sterilskabe og sterilt næringsmedie, var det en større udfordring at dyrke menneskeceller på dette tidspunkt, end det er i dag (Masters 2002, 315-317). HeLa-cellerne voksede meget hurtigt i laboratoriet, og Gey sendte dem til mange andre forskere. Man fandt ud af, at man kunne bruge cellerne i forbindelse med udviklingen af poliovaccinen, og der blev derfor skabt et produktionsanlæg, hvor HeLa-cellerne blev dyrket i stor skala (Masters 2002, 317; Landecker 2007, 135-138). Efterfølgende er cellerne blevet brugt i en lang række af forsøg og har endda været sendt ud i rummet. 68 år efter Lacks' død lever disse celler således videre i laboratorier over hele verden, og det er anslået, at hendes celler i dag fylder meget mere end hendes krops celler, da hun var i live (Skloot 2010, 2). Man troede længe, at alle celler kan blive ved med at dele sig. Men forskeren Leonard Hayflick opdagede i 1961, at det kun er kræftceller, der bliver ved med at vokse/dele sig, mens almindelige celler stopper efter 30-50 gange (Landecker 2007, 168; Wilson 2011, 96). Uendelig vækst er således et tegn på sygdom i denne kontekst.

Det var et andet vigtigt fremskridt, da biologerne Christopher Polge og Audrey Ursula Smith i 1949 opdagede, at man ved at blande celler med glycerin kan nedfryse dem, uden at de tager skade (Radin 2017, 35-41). Uden glycerin beskadiges de på grund af dannelse af iskrystaller i og mellem cellerne. Nedfryses cellerne til minus 196 grader celsius, holder de helt op med at dele sig; deres vækst er sat på pause. De nedfrosne celler bliver opbevaret i cellebanker. Den mest kendte er The American Tissue Culture Collection (ATCC), hvor mere end 4.000 cellelinjer fra mennesker, dyr og planter er opbevaret (Landecker 2007, 226).

Hvordan dyrker man celler? Og hvad er forudsætningen for, at de kan blive ved med at vokse/dele sig uden for den krop, de stammer fra? Celler dyrkes i såkaldte vævskulturflasker og vokser i et dyrkningsmedie bestående af forskellige aminosyrer, vitaminer, sporstoffer, en pH-indikator og føtalt kalveserum – centrifugeret blod fra kalvefostre (Freshney 2010, 99-104). Når man dyrker celler, der stammer fra pattedyr (herunder mennesker), placeres vævskulturflasken i en inkubator, et varmeskab, der sørger for at holde temperaturen på 37 grader celsius i lighed med legemstemperaturen hos pattedyr. Cellerne dør, hvis de har for lidt plads, men de trives heller ikke, hvis de har for meget, så i takt med, at de vokser, skal de deles regelmæssigt, en proces, der kaldes splitting. Denne proces foregår ved, at de flyttes fra en vævskultursflaske til to eller flere nye flasker. Samtidig fjernes affaldsstoffer, og der tilføres nyt dyrkningsmedie (Freshney 2010, kap. 12). Mikroorganismer såsom bakterier og svampe vokser/deler sig meget hurtigere end cellerne, der således er sårbare. Et vigtigt aspekt af processen er derfor, at al håndtering af cellerne skal foregå under sterile forhold (Freshney 2010, 7 og 61).

Cellekultur kan enten være af primærceller eller af en udødelig cellelinje. Primærceller kommer direkte fra den krop, de stammer fra, og de kan kun overleve i en begrænset periode, eftersom der som tidligere nævnt er en grænse for, hvor mange gange normale celler kan dele sig. Udødelige cellelinjer er skabt enten fra kræftceller eller ved at inficere normale celler med en virus, så de opfører sig som kræftceller og bliver ved med at vokse uendeligt (Freshney 2010, 21-23).

Når man dyrker celler, vokser de i et todimensionelt lag, idet forskerne endnu ikke har været i stand til at få celler til at vokse tredimensionelt på egen hånd. Hvis man ønsker, at cellerne skal vokse i en tredimensionel struktur, må man dyrke dem på et stillads (Haycock 2011, 2). Dette felt kaldes tissue engineering. Kirurg og forsker Joseph P. Vacanti og kemiingeniør og forsker Robert Langer var tilbage i begyndelsen af 1990'erne de første til at introducere idéen om at dyrke celler på stilladser. Et af de første ikoniske eksempler på tissue engineering er den såkaldte "Vacanti-mus", hvor Vacanti i samarbejde med andre forskere havde indsat et øreformet stillads på ryggen af en mus, og et billede af denne mus blev verdensberømt i 1997 (Blitterswijk et al. 2008, xvi-xvii).²

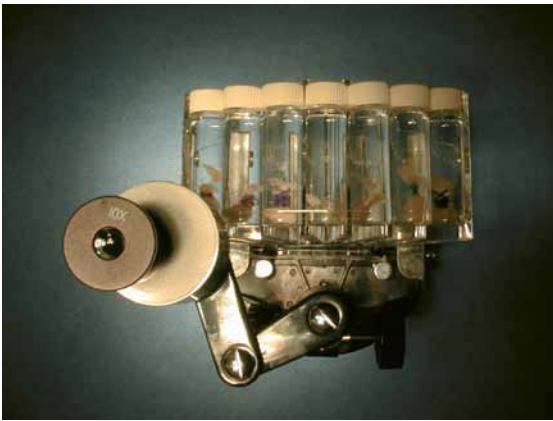
The Tissue Culture and Art Project

The Tissue Culture and Art Project (TC&A) består af kunstnerne Oron Catts og Ionat Zurr.³ De er en del af den kunstretning, der kaldes for biokunst eller kunstvidenskab. Det er et felt, som har udviklet sig inden for de sidste ca. 20 år, hvor et stigende antal kunstnere skaber kunstværker med teknologier fra molekylær-

biologi, neurobiologi, cellebiologi mv.⁴ TC&A var i slutningen af 1990'erne nogle af de første, der skabte kunstværker med levende celler. De udtaler, at vævskultur både er deres “medium and subject matter” (Catts og Zurr 2006, 2), hvilket vil sige, at de bruger celle- og vævskultursteknikker til at skabe værker for at tematisere selvsamme teknikker. De er oprindeligt uddannet som designere, men blev begge mere interesseret i kunst. I sit speciale undersøgte Catts konsekvenserne af at arbejde med nye teknologier og fik kontakt til forskere på University of Western Australia i Perth. De gav ham mulighed for at lære vævskultursteknikker i laboratoriet (Catts og Zurr 2007, 233-34).⁵ Kunstnerne blev meget inspireret af selv at arbejde i laboratoriet, og denne erfaring dannede baggrund for,

at de i år 2000 skabte SymbioticA – Centre of Excellence in the Biological Arts ved School of Anatomy and Human Biology på University of Western Australia, for at andre kunstnere og teoretikere også skulle have mulighed for at arbejde i laboratoriet (Leth-Espensen 2014, 166-167).

I begyndelsen regnede kunstnerne ikke med, at det ville blive muligt at udstille levende celler, så i de første projekter kultiverede de celler over glasobjekter i laboratoriet og viste fotos af disse.⁶ I år 2000 udstillede de for første gang levende skulpturer på *Ars Electronica Festival* i Linz i Østrig med værket *Semi-Living Worry Dolls* (også kaldet *Tissue Culture & Art (ifical) Wombs*).



[2] The Tissue Culture & Art (Oron Catts, Ionat Zurr og Guy Ben-Ary): *Semi-Living Worry Dolls Display*. Bionedbrydeligt polymer-stillads, kirurgisk sutur og McCoy cellelinje. *The Tissue Culture & Art (ifical) Wombs* installation, *Ars Electronica Festival*, Linz, Østrig, 2000.

Begrebet *semi-living* bruges af kunstnerne for at karakterisere den tilstand mellem liv og død, som cellerne befinder sig i (Zurr 2008, 5). *Semi-Living Worry Dolls* bestod af syv små levende bekymringsdukker skabt ved at dyrke en kombination af hudceller, muskelceller og knogleceller på bionedbrydelige biologiske stilladser **[1, 2]**. Værket var inspireret af bekymringsdukker fra Guatemala – dvs. de små dukker lavet af farvestrålende stofrester, som børn kan fortælle deres bekymringer til og lægge under hovedpuden. Der blev anvendt kirurgtråd til udsmykning af cellekonstruktionerne, hvilket får dem til at ligne bekymringsdukker endnu mere, idet disse typisk er beklædt med en kombination af tråd og stof. Hver af de semi-levende dukker blev navngivet med et bogstav fra A til H og repræsenterede en bekymring relateret til den bioteknologiske udvikling.

Hvordan skal vi fortolke det forhold, at de har valgt at dyrke disse semi-levende entiteter i dukkeform? Dukken har en tvetydighed over sig, idet den har menneskelignende krop og ansigt. Lektor i kunsthistorie Hans Henrik Lohfert Jørgensen argumenterer for, at vi animerer de to- og tredimensionale

billeder, vi omgiver os med, eksempelvis dukker. Han citerer videnskabssociolog Sherry Turkle for at skrive: “Children breathe life into their dolls” (Jørgensen 2016, 165). Psykologen Ernst Jentsch har argumenteret for, at når man ikke kan gennemskue, om noget er i live eller ej, opstår der en unheimlich fornemmelse, og dukker kan være et eksempel på denne følelse af ubehag (1995, 8). Dukken er ydermere tvetydig, idet den på den ene side konnoterer uskyld og barndom, men på den anden side indgår i flere religioners magiske ritualer (Fraser 1973, 4-7). Idet cellerne dyrkes i form af en dukke, understreges deres tvetydige status i grænsefeltet mellem liv og død.

I forbindelse med udstillingen af værket diskuterede TC&A, hvordan de bedst kunne vise, at disse dukker har brug for vores omsorg for at blive holdt i live, og deres løsning var at konstruere et gennemsigtigt cellekulturlaboratorium inde på *Ars Electronica Festival*. Det blev så annonceret dagligt, når dukkerne skulle have næring, i stil med den måde, hvorpå fodring af dyr annonceres i zoologiske haver (Catts og Zurr 2006, 2-3). Kunstnerne udtrykker, at der i denne fodrings- og laboratorieperformance opstod en frugtbar debat med de besøgende om, hvad det kræver at holde cellerne i live, og hvilke etiske implikationer teknologien medfører (Leth-Espensen 2014, 170).

En levende jakke

I værket *Victimless Leather* dyrkede TC&A celler på et biologisk stillads i form af en lille jakke (Zurr 2008, 231) [3]. For at det ikke skulle være nødvendigt at fodre cellerne i udstillingsperioden, blev den udstillet i en bioreaktor med en såkaldt overhældningspumpe, som løbende dryppede næringsvæske på den. Denne var inspireret af en pumpe, som to pionerer inden for cellekultur, Charles Lindberg og Alexis Carrell, havde udviklet i begyndelsen af det 20. århundrede (Zurr 2008, 57-58).

Victimless Leather har været udstillet en række gange. Da den blev vist på udstillingen *Design and the Elastic Mind* på MOMA i New York i 2008, voksede den så hurtigt, at det ene af ærmerne faldt af, hvorved det ene af rørene i bioreaktoren blev tilstoppet. Som konsekvens heraf blev Paola Antonelli, kurator på udstillingen, nødt til at stoppe bioreaktoren og dermed slå jakken ihjel (Schwarz 2008). De fleste kunstnere ønsker formentlig ikke, at deres værker skal dø eller mislykkes. Her opfattede kunstnerne dog ikke “jakkens død” som en fiasko, men udtrykte i stedet:

A lot of our work is actually designed to fail; it is actually designed to fall apart and designed not to work. Even when we were with designers with the

Victimless Leather at MOMA, people saw the death of the jacket as a failure, while for us it was the most successful thing that could happen, because it generated this interesting discussion.⁷

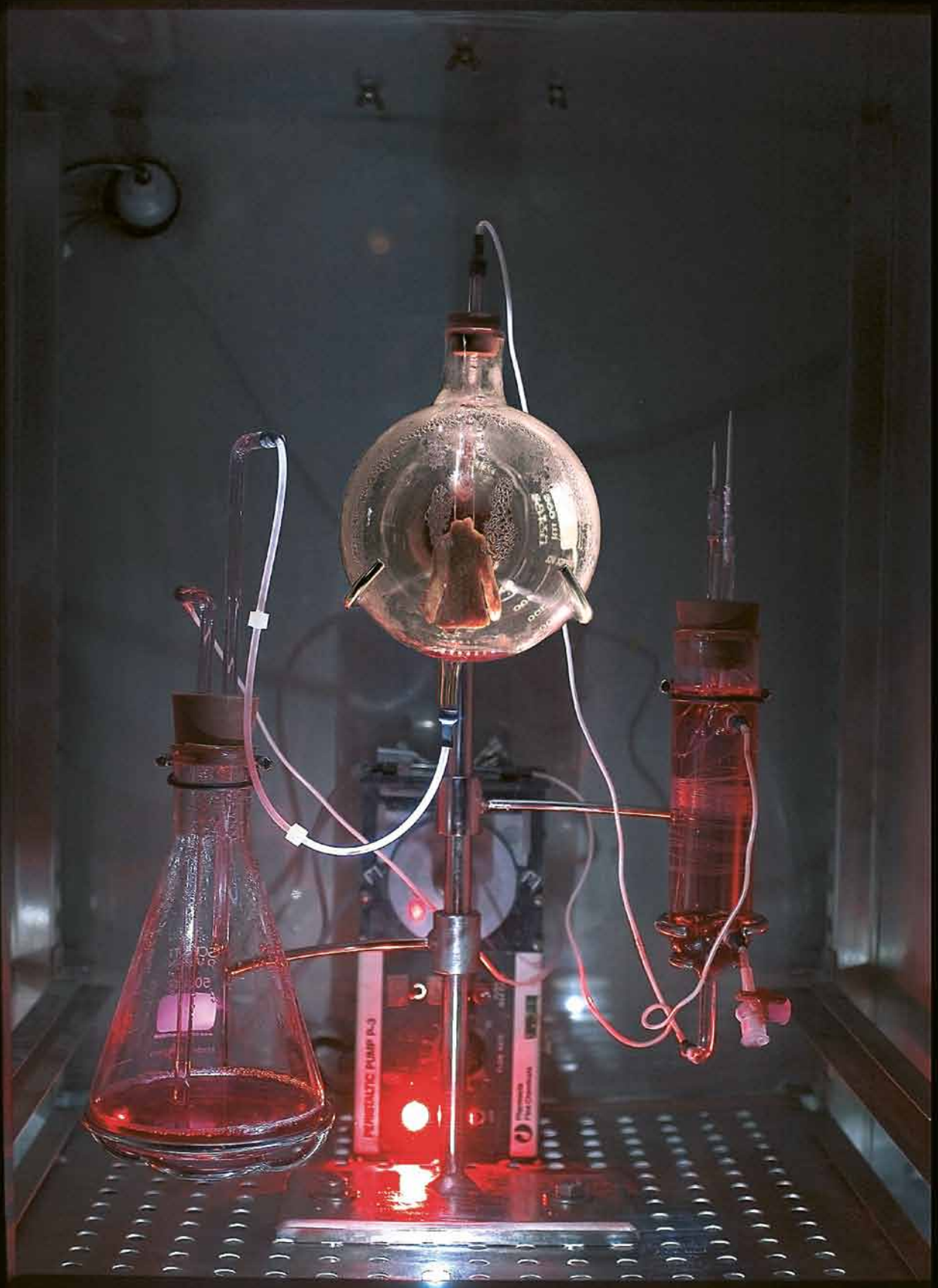
Videnskabs sociologen Bruno Latour argumenterer for, at mange teknologier er black boxes for os. Det er entiteter, vi bruger, men som vi ikke præcist ved, hvordan virker. Når teknologierne bryder sammen, sker der, hvad han benævner *reversible blackboxing*: Vi bliver klar over alle de delelementer, processer og mennesker, der har været involveret i at skabe teknologien (Latour 1994, 37). Hvorfor opfattede TC&A jakkens død som en succes? Jakkens død fungerede som en art reversible blackboxing af celle- og vævskultursteknologier, idet beskueren konfronteres med de processer, der kan gå galt, og de implikationer, teknologien rummer. Jakkens død viste, at det ikke er så ukompliceret at dyrke denne ydmygt udseende klump væv, som man kunne tro, og gjorde beskueren opmærksom på, at eftersom værkerne består af levende celler, betyder det, at de kan dø. I et andet værk, *Pig Wings*, slog TC&A cellekonstruktionerne ihjel ved at tage dem ud af petriskålens trygge og sterile miljø, så de døde på grund af væksten af bakterier (Catts og Zurr 2007, 239).

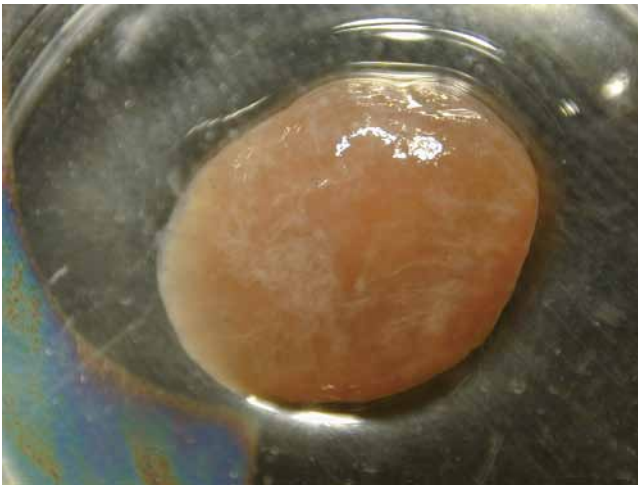
Kød i kunsten

De senere år har idéen om at skabe laboratoriedyrket kød været hypet ud fra et ønske om at mindske dyreetiske problemer og klimaproblemer ved kvægproduktion, og denne idé har TC&A tematiseret i en række projekter. Det første forsøg på at dyrke kød i laboratoriet var med projektet *The Semi-Living Steak*, der blev skabt, mens de var i residency på The Tissue Engineering & Organ Fabrication Laboratory på Harvard Medical School i 2000. De lavede en lille bøf ved at dyrke skeletmuskulceller fra et fårefoster på et bionedbrydeligt biologisk stillads (Zurr 2008, 113) [4]. Kunstnerne har ikke kommenteret valget af fåreceller, men det kan fortolkes i flere retninger: Det kan både være en reference til det kristne offerlam (Stefánson 2009) og til en af de mest ikoniske bioteknologiske skabninger i de seneste årtier: det klonede får Dolly.

Kunstnerne arbejdede videre med idéen om laboratoriekød i værket *Disembodied Cuisine*, hvor de havde dyrket en lille bøf med celler fra en frø på et biologisk stillads. Cellerne stammede fra en biopsi på en levende frø, der levede videre i et akvarium ved siden af værket, og som efter udstillingens afslutning blev lukket ud i en nærliggende dam (Catts og Zurr 2007, 242). Værket blev udstillet på udstillingen *L'Art Biotech* i Nantes i 2003, og kunstnerne skriver, at de valgte at dyrke frøceller, fordi de befandt sig i en fransk kontekst. Som en del af udstil-

>
[3] *The Tissue Culture & Art Project* (Oron Catts og Ionat Zurr): *Victimless Leather – A Prototype of a Stitch-less Jacket grown in a Technoscientific 'Body'*. Bionedbrydeligt polymerstillads, bindevævsceller fra en mus og knogleceller fra et menneske. *The Space Between* udstilling, John Curtin Gallery, Perth, 2004.





[4] The Tissue Culture & Art Project (Oron Catts og Ionat Zurr): *The Semi-Living Steak* efter ca. 4 måneders voksetid, 2000-2001. Prænatale skeletmuskulceller fra et får og nedbrydeligt PGA polymer-stillads. Skabt under et forskningsstipendium på the Tissue Engineering and Organ Fabrication Laboratory, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School.

lingen blev kødet stegt med persille og forårsløg og flamberet med Calvados og efterfølgende spist af kunstnerne og en lille gruppe inviterede. På trods af, at det var et meget dyrt stykke kød (TC&A regnede ud, at det kostede omkring 650 dollar) (Zurr 2008, 144), smagte det ikke godt, og gæsterne spyttede det ud. Kunstnerne var de første til både at dyrke og spise et stykke laboratoriefremstillet kød, og en række senere forskere på feltet har refereret til deres arbejde uden at nævne, at de er kunstnere (Edelmann et al. 2005, 659).

Nogle dyrerettighedsorganisationer har hyldet idéen om at skabe kød i laboratoriet, eftersom de opfatter det som en mulighed for at spise kød uden at skulle slå dyr ihjel. Kunstnerne er blandt andet blevet kontaktet af den amerikanske dyrerettighedsorganisation PETA (People for the Ethical Treatment of Animals), der ikke opfattede ironien hos TC&A. Titlen *Victimless Leather* er ironisk, eftersom der kan sættes spørgsmålstegn ved, hvorvidt det er uden ofre. Som nævnt bruger man føtalt kalveserum, når man dyrker celler. Der er forsøg på at dyrke celler uden serum, men det er meget mindre velfungerende, og TC&A estimerer, at man for at dyrke ca. ti gram kød skal bruge omkring 500 ml serum, hvad der svarer til blodet fra en kalv (Catts og Zurr 2008, 133). For at dyrke kød i laboratoriet er der stadig et dyr, der lader livet, men dette offer er forskudt og dermed mindre synligt. TC&A pointerer også, at for at kunne vurdere, hvorvidt laboratoriedyrket kød er offerløst eller ej, kræver det, at vi definerer, hvad liv er. Cellerne konstituerer en form for liv, de er semi-levende. De senere år er der blevet brugt stadig flere ressourcer på laboratoriedyrket kød, og Sergey Brin, ejeren af Google, har bl.a. investeret i idéen. I 2013 lykkedes det Mark Post, professor i karfysiologi og *tissue engineering* ved Universitetet i Maastricht, at dyrke stamceller fra en ko til en hakkebøf. Den samlede pris for kødet var 250.000 euro (Lang 2013). På sin hjemmeside præsenterer Post laboratoriedyrket kød som et mere bæredygtigt og mere etisk alternativ til traditionel kødproduktion. Hakkebøffen blev tilberedt som led i en event og spist af Post, en madskribent og en ernæringsforsker. Post har sidenhen deltaget i et madlavningsshow sammen med Catts, kaldet ArtMeatFlesh.⁸

På hjemmesiden *labiotech*, der formidler nyheder inden for biotekindustrien, beskrives laboratoriedyrket kød således:

Cultured meat is an animal-free, lab-grown product identical to the burgers you can find at any supermarket, but which has the potential to address huge global problems such as world hunger and global warming in the coming years. Plus, it would eliminate the need to harm animals in the process. (Labiotech.eu)

Det er tankevækkende, at produktet på én gang beskrives som “animal free” og “identical to the burgers you can find at any supermarket”; hvis det er “dyrefrit”, kan det ikke være identisk med det kød, man køber i supermarkedet. Er det dyrefrit? Her vil jeg i forlængelse af TC&A argumentere for, at det kommer an på, hvordan man definerer et dyr og definerer liv. Celle- og vævskultursteknologier har netop gjort sådanne definitioner mindre klare. Anvendelsen af kalvefoster-serum koster som omtalt dyreliv, ligesom kødet bliver dyrket med udgangspunkt i celler, der stammer fra et dyr.

Catts og Zurr pointerer, at der stadig er en række væsentlige problemer i forhold til at dyrke kød i laboratoriet. En almindelig bøf består af flere forskellige typer celler og har en tredimensionel struktur. Posts bøf består kun af en enkelt type celler, og spiseoplevelsen vil derfor formodentlig have en anden karakter. Man bruger blod fra kalvefostre til at dyrke det, og derudover kræver det store mængder antibiotika, for at væksten af mikroorganismer som bakterier og svampe ikke skal tage over. Netop antibiotikaforbruget er én blandt flere grunde til, at professor i fødevarerpolitik Tim Lang (2013) er skeptisk over for idéen om laboratoriedyrket kød, idet antibiotikaresistens er et stigende problem. Desuden vil der formodentlig også være et stort forbrug af plastik og andre ressourcer i forbindelse med dyrkningen, idet der produceres meget affald i et cellelaboratorium. Kravet om sterile forhold nødvendiggør mange pipetter, vævskultursflasker, gummihandsker mv. (Leth-Espensen 2014, 174). Lektor i Cultural Studies ved University of Queensland Elizabeth Stephens analyserer meget rammende, hvordan Post i sin præsentation af det laboratoriedyrkede kød virker inspireret af kunsternes performative måde at præsentere deres “kød” på. Ifølge Stephens (2013) er Posts hamburger derfor snarere en Google-finansieret mediebegivenhed – en “Google-burger” – end brugbar forskning, der kan bidrage til at løse fremtidens fødevarerudfordringer.

I værket *Stirfly. Nutrient Bug 1.0* fra 2016 kombineres idéen om laboratoriedyrket kød med insekter som fødevarer [5]. Kunstnerne har lavet en bioreaktor, hvor man kan dyrke celler hjemme i køkkenet, og de har dyrket celler fra en flue, som navnet antyder. Når man dyrker celler fra pattedyr, skal de som nævnt være i en inkubator for at kunne opretholde en temperatur på 37 grader, men



[5] The Tissue Culture & Art Project (Oron Catts og Ionat Zurr) i samarbejde med Robert Foster: *Stir Fly – Nutrient Bug 1.0*. Celler fra en flue dyrket i en prototype til en bioreaktor, der er designet til at dyrke laboratoriedyrket kød i almindelige husholdninger. Vist på udstillingen *Field Test* på Science Gallery, Dublin, 2016. Foto: The Tissue Culture & Art Project.

fordi det er insektceller, kan de dyrkes hjemme ved stuetemperatur.⁹ I *Disembodied Cuisine* er laboratoriet lige ved siden af køkkenet, mens det i *Stirfly* er flyttet derind. Titlen på værket, *Stirfly*, positionerer værket i en madmæssig kontekst, idet det henviser til den asiatiske tilberedningsmetode stir fry. Når en ret tilberedes med stir fry, steges ingredienserne kort tid i meget varm olie under omrøring. Titlen *Stirfly* henviser dermed også til, at der i lighed med stir frying finder en omrøring sted i værket: I den bioreaktor, som cellerne er udstillet i, indgår der et magnetisk røreapparat, der ryster væsken, så cellerne kan maksimere deres næringsoptag.¹⁰ Værket tematiserer det forhold, at der de senere år har været en tendens til at lede efter alternativer til traditionel kødproduktion, og indholdet i nogle af disse produkter er knap så gennemskueligt. Værket peger måske også på, at der kan være en tendens til at tænke, at vi ikke behøver at ændre adfærd for at løse de klimaproblemer eller etiske problemer, vi står over for, men at det kan løses gennem teknologien.

Værket har en abjekt karakter, idet fluer for de fleste af os virker endnu mindre appetitlige end de andre insekter, såsom orme og græshopper, som såkaldte insektambassadører eller andre entusiaster advokerer for, at vi skal spise.¹¹ Idet fluecellerne lever ved at få ernæring af blod fra kalvefostre, sætter værket igen spørgsmålstegn ved, hvor "offerløst" dette kød faktisk er.

De monstrøst voksende HeLa-celler

I et af deres senere værker, (*for art is like a living organism*)... *Better Dead Than Dying*, har Catts og Zurr sammen med kunstneren Robert Foster skabt et værk med Henrietta Lacks' celler [6]. De har dyrket HeLa-cellerne over et biologisk stillads skabt af polymerer efter Lacks' silhuet fra et kendt fotografi af hende. Cellerne er placeret i et specialdesignet kunstigt miljø, der i første omgang støtter væksten af dem. Men efterhånden som tiden går, vil de opbruge al næringen og samtidig producere affald, hvilket bevirker, at de til sidst dør. I en kommentar til værket peger kunstnerne på nogle af paradokserne omkring celledyrkning:

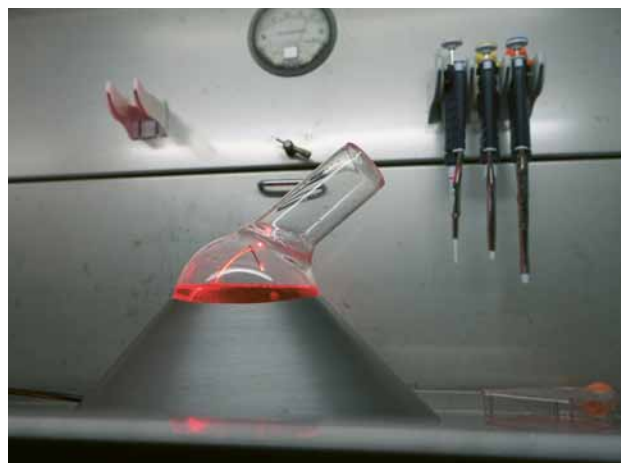
While the HeLa cells are remembered as Henrietta Lacks' cells, it is relevant to remember that these cells originated from a biopsy of the very same cancer

that killed Henrietta. HeLa cells are hailed for the contribution to scientific research, while at the same time considered to be a laboratory weed that contaminated and made redundant many experiments.¹²

Selvom HeLa-cellelinjen var den første udødelige cellelinje, der blev skabt med celler fra et menneske, var det, som der peges på i citatet, den aggressive kræftform, der slog Henrietta Lacks ihjel, som gjorde cellerne så velegnede til dyrkning. Den anden pointe, der udtrykkes, er, at HeLa-cellelinjen på den ene side har haft en stor betydning for forskningen, fordi den har været brugt i utallige forsøg. Men de aggressivt voksende celler har på den anden side også været et problem, idet HeLa-cellerne jævnligt inficerer og overtager andre cellekulturer i laboratoriet. Videnskabshistoriker Hannah Landecker beskriver, hvordan diskursen omkring HeLa-cellerne har ændret sig gennem tiden. De første år var der fokus på, at cellelinjen havde reddet mange liv, eftersom den blev brugt til at udvikle poliovaccinen. I 1960'erne opdagede genetikeren Stanley Gartler imidlertid, at HeLa havde inficeret mange andre cellelinjer i laboratorier verden over. Denne opdagelse fik en racistisk undertone, idet cellernes uhæmmede vækst blev relateret til Lacks' etnicitet. I 1980'erne ændrede diskursen sig igen, idet der opstod kritik af, at Lacks' celler havde været dyrket uden hendes vidende og tilladelse (Landecker 2007, 1). Gey havde oprindeligt givet cellerne videre gratis, men firmaer begyndte at dyrke cellerne i stor kommerciel skala (Landecker 2007, 162), og der blev peget på det problematiske i, at Lacks' børn levede i fattigdom uden sundhedsforsikring, samtidig med at hendes celler havde været væsentlige i den biomedicinske forskning (Skloot 2010). Kommercialiseringen af celler, væv og kropsdele diskuteres bl.a. i bøgerne *Tissue Economies*, skrevet af professor i videnskabssociologi Catherine Waldby og professor i engelsk Robert Mitchell (2006), og i *Body Bazaar*, skrevet af professor i jura Lori Andrews og videnskabssociolog Dorothy Nelkin (2001).¹³

Perspektiver på vækst

I værkerne adresseres vækst således fra forskellige perspektiver. Flere værker sætter fokus på forudsætningerne for, at man kan dyrke celler i laboratoriet. I *Semi-Living Worry Dolls* iscenesættes det, at betingelsen for cellernes fortsatte



[6] The Tissue Culture & Art Project (Oron Catts og Ionat Zurr) i samarbejde med Robert Foster: (*for art is like a living organism*)... *Better Dead Than Dying*. HeLa-celler dyrket i en specialdesignet dyrkningsbeholder, 2014. Foto: The Tissue Culture & Art Project.

liv og vækst er regelmæssig pasning og pleje; i (*for art is like a living organism*)... *Better Dead Than Dying* og *Victimless Leather* bliver det tydeligt, hvad der sker, hvis denne pleje ikke er til stede, eller hvis processen går galt. Med til disse forudsætninger for vækst hører også en kamp for at holde væksten af mikroorganismer som bakterier og svampe nede.

Dernæst sættes der fokus på, at den vækst, der kan være negativ eller monstrøs i nogle kontekster, kan være produktiv i andre. Den aggressive kræft, der slog Henrietta Lacks ihjel, har formodentlig bidraget til at redde mange menneskeliv, fordi HeLa-cellelinjen har været brugt i mange forskningsprojekter i det 20. århundrede. Modsat er HeLa-cellerne blevet kaldt "laboratorieukrudt", fordi de har inficeret andre cellekulturer.¹⁴

Spørgsmål om bioteknologiens rolle i økonomisk vækst er også tematiseret i flere værker. *Disembodied Cuisine*, *Victimless Leather* og *Stirfly* forholder sig til en drøm om, at dyreetiske problemer og klimaproblemer kan løses på smertefri vis gennem teknologisk udvikling. Det er en drøm, som værkerne på en sten i skoen-agtig måde problematiserer.¹⁵

TC&A har selv udtalt, at de er meget optaget af etiske og politiske spørgsmål (Zurr 2008, 110), men hvordan adresseres disse i værkerne? Den franske filosof Jacques Rancière kan måske hjælpe os med at svare på dette spørgsmål. Rancière argumenterer for, at kunsten de seneste 200 år – hvad han kalder *det æstetiske regime* for kunst – er karakteriseret ved et paradoks. Kunsten er ikke politisk ved at have et specifikt budskab eller ved at pege på særlige magtstrukturer. Den er snarere politisk ved ikke at have et budskab eller en funktion og dermed indirekte negere vores målorienterede samfund. I det æstetiske regime er kunsten forbundet til politik, eftersom politik og æstetik har en ting til fælles. Ifølge Rancière er politik ikke primært en kamp om magten; det handler i stedet om at definere, hvad der er politisk, og hvad der ikke er. Det er en måde at synliggøre eller "frame" bestemte rum, oplevelser og objekter på (2010, 37). Dette kendetegner ifølge Rancière også kunsten, idet kunst også virker og er politisk ved at gøre bestemte rum, oplevelser og objekter synlige (2009, 8 og 23).

Mange af TC&As værker er skabt med teknologier, der normalt er meget formålsorienterede, og de taler desuden ind i en brugskontekst, når de dyrker kød i laboratoriet eller skaber en lille levende jakke. Når teknologier, der normalt er brugsorienterede, flyttes ind i kunstrummet, giver værkerne os anledning til at reflektere over disse teknologier.

Dyrkede celler er næsten usynlige, fordi de er så små. Medmindre man ser dem i mikroskopet, kan man ikke se, at de er levende. Landecker (2007, 3) har ydermere argumenteret for, at det at dyrke celler er blevet en standardprocedure

i laboratorier, og at vi derfor ikke længere tænker over det forunderlige i, at celler kan leve videre uden for den krop, de stammer fra. Derudover er det mit indtryk, at det er teknologier, som mange i den brede befolkning ikke er bekendt med. Kunstværkerne har den effekt, at de fremviser og synliggør det semi-levende, såvel gennem dyrkningen af selve cellekonstruktionerne som gennem iscenesættelsen af den laboratoriekontekst, hvori de præsenteres. Selve begrebet "semi-living" bidrager også til synliggørelsen. Hvordan forholder værkerne sig til kød skabt i laboratoriet som et svar på miljømæssige udfordringer forårsaget af økonomisk vækst? Værkerne er politiske ved at åbne den *black box* op, som Posts laboratoriedyrkede hamburger udgør, hvorved det føtale kalveserum, antibiotikaforbruget og de komplekse laboratorieprocesser bliver synlige.

Afrunding

Gennem det seneste århundrede har den bioteknologiske udvikling således i stadig stigende grad muliggjort manipulation af det levende. Som diskuteret i denne artikel er denne udvikling afspejlet i kunsten, hvor kunstnere siden slutningen af 1990'erne har udforsket de muligheder og implikationer, som teknologierne medfører. De senere år er biokunsten desuden gået fra at være et nichepræget felt, der primært blev udstillet på særlige festivaler og udstillingssteder, til i højere grad at blive omfavnet af større kunstmuseer og kunstinstitutionen mere bredt. Som et eksempel på den brede gennemslagskraft kan nævnes, at Georges Pompidou-centret i Paris i foråret 2019 husede biokunstudstillingen *La Fabrique du vivant/Designing the Living*.¹⁶ Det seneste årti er bioteknologier desuden blevet billigere og mere tilgængelige, hvilket gør det muligt for ikke-eksperter at arbejde og eksperimentere med biologisk materiale.¹⁷ Der er derudover åbnet flere nye initiativer i Europa og USA i stil med SymbioticA, hvor kunstnere, designere, arkitekter, filosoffer og kunsthistorikere har mulighed for både at få hands-on-erfaring med bioteknologier og skabe værker i laboratoriet, fx Biofilia – Base for Biological Arts, der blev opstartet i 2012 på Aalto Universitet i Finland, og Coalesce – Center for Biological Art på University at Buffalo i USA, der åbnede i 2016.¹⁸

Eftersom adgangen til at arbejde med bioteknologier er blevet lettere, og idet der er åbnet nye biokunstillaboratorier, vil flere kunstnere fremover have mulighed for at skabe værker i laboratoriet. Og idet den bioteknologiske udvikling efter alt at dømme vil fortsætte med at udfordre grænserne mellem liv og død, mellem kultur og natur og mellem mennesker og andre levende organismer, vil biokunsten også i fremtiden spille en vigtig rolle ved at vedblive med at udforske de filosofiske og etiske aspekter af denne udvikling.

ABSTRACT

This article discusses a range of artworks made by the artist group The Tissue Culture & Art Project, artworks that literally grow, as they are created with living cells. It is argued that the artworks address growth from different perspectives. They address the preconditions for growth of cells in vitro; they address how negative or monstrous growth in one context may be positive in another and vice versa; and, finally, the artworks problematise lab-grown meat as a solution to ethical issues and climate problems caused by economic growth.

NOTER

- 1 Skrevet af biolog og lektor i videnskabsteori Claus Emmeche i *Den Store Danske* (Emmeche). Jeg har kun citeret de første sætninger af definitionen, da opslaget er langt.
- 2 I bogen *Tissue Culture in Science and Society* beskriver videnskabshistoriker Duncan Wilson udviklingen af celle- og vævskultursteknologier i en britisk kontekst. Samtidig diskuterer han, hvordan udviklingen af disse teknologier er blevet modtaget af medier og offentlighed i øvrigt i løbet af det 20. århundrede. Han beskriver blandt andet, hvordan offentlighedens reception af teknologierne har vekslet. Der har været Frankenstein-agtige forestillinger om laboratoriedyrkede babyer, utopiske idéer om teknologierne som en "magic bullet" såvel som mere realistiske bud på deres potentialer (Wilson 2011).
- 3 De første år var kunstneren Guy Ben-Ary også en del af gruppen. Interview med Oron Catts og Ionat Zurr, Perth, april 2010.
- 4 Jeg har skrevet om kunst-videnskabsprojekter i min ph.d.-afhandling (Leth-Espensen 2013). For andre værker på feltet, se fx Eduardo Kac (red.) 2007; Beatriz da Costa og Kavita Philip (red.) 2008; Ingeborg Reichle 2009; Robert Mitchell 2010; Stephen Wilson 2010; Marietta Radomska 2016. Sidstnævnte diskuterer TC&As værker fra, hvad hun kalder et biofilosofisk og et Deleuze-inspireret feministisk perspektiv (Radomska 2016, 14). TC&A har selv skrevet en række artikler om deres værker, og Ionat Zurr har endvidere skrevet en ph.d.-afhandling med udgangspunkt i TC&A. Idet deres egne tekster, i min optik, er nogle af de mest interessante og omfattende kilder til deres værker, er de mine primære kilder.
- 5 Se også SymbioticAs tidslinje på deres hjemmeside, tilgået 23. august 2019, http://www.symbiotica.uwa.edu.au/home/history#_1996
- 6 I denne vækstkontekst er det interessant, at det engelske verbum "to grow" bruges både transitivt og intransitivt. På dansk bruger vi typisk to forskellige ord, nemlig "at vokse" og "at dyrke". Ifølge Dansk Sprognævn har man dog siden 1956 også kunnet anvende "at gro" transitivt. Dansk Sprognævn, tilgået 23. august 2019, <https://dsn.dk/noid/?q=gro+>
- 7 Interview med Oron Catts og Ionat Zurr, Perth, april 2010.
- 8 The Tissue Culture and Arts hjemmeside, tilgået 23. august 2019, <https://tcaproject.net/portfolio/art-meat-flesh/>. Se video nederst på siden.
- 9 The Tissue Culture and Arts' hjemmeside, tilgået 23. august 2019, <https://tcaproject.net/portfolio/stir-fly-nutrient-bug-1-0/>
- 10 The Tissue Culture and Arts hjemmeside, tilgået 23. august 2019, <https://tcaproject.net/portfolio/stir-fly-nutrient-bug-1-0/>
- 11 Se fx hjemmesiden Buglady: <http://buglady.dk/?p=1029>, tilgået 23. august 2019.
- 12 The Tissue Culture and Arts' hjemmeside, tilgået 23. august 2019, <https://tcaproject.net/portfolio/better-dead-than-dying/>
- 13 Varegørelsen af celler og væv diskuteres også i bøgerne *Tissue Culture in Science and Society* (Wilson 2011) og *Clinical Labor* (Cooper and Waldby 2014). I artiklen "Celler til salg" (Leth-

- Espensen 2017) analyserer jeg to kunstværker, der tematiserer det kommercielle aspekt af celle- og vævskultursteknologier.
- 14 The Tissue Culture and Arts' hjemmeside, tilgået 23. august 2019, <https://tcaproject.net/portfolio/better-dead-than-dying/>
 - 15 Idet biokunst ofte er skabt med levende materiale, er der mange andre værker inden for feltet, man kunne diskutere i en vækstkontekst. Jeg har analyseret et udvalg af TC&As værker, men hovedparten af deres kunstværker kunne inddrages i forhold til temaet. Der er desuden en række andre kunstnere, der bruger celle- og vævskulturer i deres kunst, fx Guy Ben-Ary, Craig Hilton, Svenja Kratz, Alicia King og Martha de Menezes (Ben-Ary; Hilton 2014; Cohen og Kratz 2009; King 2009; Menezes). Derudover er der kunstnere, der har arbejdet med andre levende organismer såsom svampe og planter. Af eksempler kan nævnes Donna Franklin (Bell 2010), der har dyrket svampe på en kjole, og Tarsh Bates, der har brugt gærsvampen *candida albicans* i en vifte af værker (Bates). Andre eksempler er Ken Goldberg, Natalie Jeremijenko og Douglas Easterly og Matthew Kenyon, der har skabt værker med levende planter (Wilson 2010).
 - 16 Centre Pompidou, tilgået 23. august 2019, https://www.centrepompidou.fr/cpv/agenda/event.action?param.id=FR_R-0e1ca28a3e1128d624b2d8375beead0¶m.idSource=FR_E-0e1ca28a3e1128d624b2d8375beead0. TC&As værker blev også udstillet på et af kunstverdens mest kendte museer, MOMA, på udstillingen *Design and the Elastic Mind* i 2008, men det var en designudstilling og ikke en kunstudstilling (Leth-Espensen 2014, 170). De levende værker kan i flere tilfælde også være krævende at udstille, fordi de kræver særligt udstyr, fx laboratorieudstyr, for at blive holdt i live, ligesom det kan kræve tilladelser at transportere værkerne over landegrænser eller udstille dem.
 - 17 Dette har blandt andet muliggjort et tiltagende antal af såkaldte *do-it-yourself (DIY) biology*-initiativer, både i Danmark og i udlandet, hvor interesserede kan arbejde med bioteknologi, også selvom de ikke har en naturvidenskabelig baggrund. Dette giver mulighed for kreative eksperimenter og afprøvning af idéer. Den frie tilgængelighed af metoder til at håndtere biologisk materiale rejser dog også etiske og sikkerhedsmæssige spørgsmål. I Danmark har vi også flere eksempler på *DIY biology*: Biologigaragen i København, opstartet i 2009, og BioBarakken i Aarhus, der åbnede i 2017. Biologigaragens facebookside, tilgået 23. august 2019, <https://www.facebook.com/pg/Biologigaragen>. BioBarakkens facebookside, tilgået 23. august 2019, <https://www.facebook.com/BioBarakken>
 - 18 Biofilia – Base for Biological Arts, tilgået 23. august 2019, <https://www.aalto.fi/en/biofilia/history-of-biofilia>. Coalesce – Center for Biological Art, tilgået 23. august 2019, <http://www.buffalo.edu/genomeenvironmentmicrobiome/coalesce.html>

LITTERATUR

- Andrews, Lori B. og Dorothy Nelkin. 2001. *Body Bazaar: The Market for Human Tissue in the Biotechnology Age*. New York: Crown Publishers.
- Bell, Shannon. 2010. "The Fungi Dress – A Living Garment: Interview with Donna Franklin." I *Fashion Statements: On Style, Appearance, and Reality*, redigeret af Ron Scapp og Brian Seitz, 49-55. New York: Palgrave Macmillan.
- Blitterswijk, Clemens Antoni van, Lorenzo Moroni, Jeroen Rouwkema, Ramakrishnaia Siddappa, og Jérôme Sohier. 2008. "Tissue Engineering – An Introduction." I *Tissue Engineering*, redigeret af Clemens Antoni van Blitterswijk, Peter Thomsen, Anders Lindahl, Jeffrey Hubbel, David Williams, Ranieri Cancedda, Joost de Bruijn og Jérôme Sohier, xvii-xxxvi. London: Academic Press.
- Catts, Oron og Ionat Zurr. 2007. "Semi-Living Art." I *Signs of Life: Bio Art and Beyond*, redigeret af Eduardo Kac, 231-247. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Catts, Oron og Ionat Zurr. 2006. "The Art of the Semi-Living and Partial Life: Extra Ear – 1/4 Scale." Oprindeligt udgivet i *Art in the Biotech Era*, redigeret af Melentie Pandilovski. Kan findes her: <http://www.tca.uwa.edu.au/atGlance/pubMainFrames.html>

- Catts, Oron og Ionat Zurr. 2008. "The Ethics of Experiential Engagement with the Manipulation of Life." I *Tactical Biopolitics: Art, Activism, and Technoscience*, redigeret af Beatriz da Costa og Kavita Philip, 125-142. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Cohen, Haya og Svenja Kratz. 2009. "Becomings: Rhizome Methodologies and the Body-in-Process." *Australasian Journal of ArtsHealth*, 1: 90-105. Tilgæet 23. august 2019. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.529.3163&rep=rep1&type=pdf>
- Cooper, Melinda og Catherine Waldby. 2014. *Clinical Labor: Tissue Donors and Research Subjects in the Global Bioeconomy*. Durham and London: Duke University Press.
- Costa, Beatriz da og Kavita Philip (red.). 2008. *Tactical Biopolitics: Art, Activism, and Technoscience*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Edelman P.D, D.C. McFarland, V.A. Mironov og J.G Matheny. 2005. "In Vitro-Cultured Meat Production." *Tissue Engineering* 11 (5/6): 659-662.
- Emmeche, Claus. "Liv." I *Den Store Danske*, Gyldendal. Tilgæet 23. august 2019. <http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=117621>
- Fraser, Antonia. 1973. *Dolls*. London: Octopus books.
- Freshney, R. Ian. 2010. *Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Techniques and Specialized Applications*. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell. 6. udg.
- Haycock, John. 2011. "3D Cell Culture: A Review of Current Approaches and Techniques." I *3D Cell Culture: Methods and Protocols*, redigeret af John W. Haycock. *Methods in Molecular Biology*, vol. 695, Springer Protocols. New York: Springer Verlag.
- Hilton, Craig. 2014. "The Immortalisation of Billy Apple®: An Art-Science Collaboration." *Leonardo* 47 (2): 109-113. Tilgæet 23. august 2019. http://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/LEON_a_00709
- Jentsch, Ernst. 1995 (1906). "On the Psychology of the Uncanny." Oversat af Roy Sellars. *Angelaki* 2 (1), *Home and Family* special issue, redigeret af Sarah Wood: 7-16.
- Jørgensen, Hans Henrik Lohfert. 2016. "Toys that ask for love." *Kunst og kultur* 3 (99): 164-176. DOI: 10.18261/issn.1504-3029-2016-03-06
- Kac, Eduardo. 2007. *Signs of Life: Bioart and Beyond*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- King, Alicia. 2009. *Transformations of the Flesh: Rupturing Embodiment Through Biological Technology*. Ph.d.-afhandling, University of Tasmania. Tilgæet 23. august 2019. http://eprints.utas.edu.au/20698/1/whole_KingAliciaKathleen2009_thesis.pdf
- Landecker, Hannah. 2007. *Culturing Life: How Cells Became Technologies*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lang, Tim. 2013. "Eight questions that need to be answered about lab-bred meat." *The Conversation*. Tilgæet 5. august 2013. <https://theconversation.com/eight-questions-that-need-answers-about-lab-bred-meat-17017>
- Latour, Bruno. 1994. "On Technical Mediation – Philosophy, Sociology, Genealogy." *Common Knowledge* 3 (2): 29-64.
- Leth-Espensen, Pernille. 2013. *Art, Hermeneutics, and Technoscience*. Ph.d.-afhandling, Aarhus Universitet.
- Leth-Espensen, Pernille. 2014. "Hvis grise kunne flyve." Interview med Oron Catts og Ionat Zurr i *Passepartout #35: Kunst og politik*, Skrifter for Kunstshistorie, Aarhus Universitet: 162-175.
- Leth-Espensen, Pernille. 2017. "Celler til salg: Kunstneriske fortolkninger af vævsøkonomier." *Kultur og Klasse 124: Handel*, redigeret af Jonas Ross Kjærgaard, Jakob Ladegaard og Tue Andersen Nexø: 209-232.
- Masters, John R. 2002. "HeLa Cells 50 years on: the good, the bad and the ugly." *Nature Reviews Cancer* 2 (4): 315-319.
- Mitchell, Robert. 2010. *Bioart and the Vitality of Media*. Seattle: University of Washington Press.
- Radin, Joanna. 2017. *Life on Ice*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Radomska, Marietta. 2016. *Uncontainable Life: A Biophilosophy of Bioart*. Ph.d.-afhandling, Linköping Universitet.
- Rancière, Jacques. 2009. *Aesthetics and its Discontents*. Oversat af Steven Corcoran. London: Polity Press.
- Rancière, Jacques. 2010. "Ten Theses on Politics." I *Dissensus: On Politics and Aesthetics*. Oversat af Steven Corcoran. London: Continuum.
- Reichle, Ingeborg. 2009. *Art in the Age of Technoscience: Genetic Engineering, Robotics and Artificial Life in Contemporary Art*. Oversat af Gloria Custance. Wien: Springer.
- Schwarz, John. 2008. "Museum Kills Live Exhibit." *The New York Times*, 13. maj 2008. Tilgået 23. august 2019. http://www.nytimes.com/2008/05/13/science/13coat.html?_r=1&partner=rssnyt&emc=rss&oref=slogin.
- Skloot, Rebecca. 2010. *The Immortal Life of Henrietta Lacks*. London: Macmillan.
- Stefánsson, Finn. 2009. "Lam." I *Symbolleksikon*, Gyldendal. Tilgået 23. august 2019. <http://denstoredanske.dk/Symbolleksikon/Dyr/lam>
- Stephens, Elizabeth. 2013. "World's first lab-grown burger? Don't forget the semi-living steak." *The Conversation*, 12. august 2013. Tilgået 23. august 2019. <https://theconversation.com/worlds-first-lab-grown-burger-dont-forget-the-semi-living-steak-16941>
- Waldby, Catherine og Robert Mitchell. 2006. *Tissue Economies: Blood, Organs and Cell Lines in Late Capitalism*. Durham og London: Duke University Press.
- Wilson, Duncan. 2011. *Tissue Culture in Science and Society: The Public Life of a Biological Technique in Twentieth Century Britain*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Wilson, Stephen. 2010. *Art+Science Now*. London: Thames & Hudson.
- Zurr, Ionat. 2008. *Growing Semi-Living Art*. Ph.d.-afhandling, School of Architecture, Landscape and Visual Arts, University of Western Australia.

Hjemmesider

- Bates, Tarsh. Tilgået 23. august 2019. <https://tarshbates.com/art/artworks/>
- Ben-Ary, Guy. Tilgået 23. august 2019. <http://guybenary.com>
- Biofilia – Base for Biological Arts. Tilgået 23. august 2019. <https://www.aalto.fi/en/biofilia/history-of-biofilia>
- Biologigaragens facebookside. Tilgået 23. august 2019. <https://www.facebook.com/pg/Biologigaragen>
- BioBarakkens facebookside. Tilgået 23. august 2019. <https://www.facebook.com/BioBarakken>
- Buglady. Tilgået 23. august 2019. <http://buglady.dk/?p=1029>
- Centre Pompidou. Tilgået 23. august 2019. https://www.centrepompidou.fr/cpv/agenda/event.action?param.id=FR_R-0e1ca28a3e1128d624b2d8375beead0¶m.idSource=FR_E-0e1ca28a3e1128d624b2d8375beead0
- Coalesce – Center for Biological Art. Tilgået 23. august 2019. <http://www.buffalo.edu/genomeenvironmentmicrobiome/coalesce.html>
- Dansk Sprognævn. Tilgået 23. august 2019. <https://dsn.dk/noid/?q=gro>
- Labiotech. Tilgået 23. august 2019. <https://labiotech.eu/interviews/interview-mark-post-cultured-meat/>
- Menezes, Martha de. Tilgået 23. august 2019. <http://martademenezes.com/portfolio/immortality-for-two/>
- Post, Mark. Tilgået 23. august 2019. <https://culturedbeef.org/professor-mark-post-md-phd>
- SymbioticA – Centre of Excellence in the Biological Arts. Tilgået 23. august 2019. <http://www.symbiotica.uwa.edu.au>
- The Tissue Culture and Art Project. Tilgået 23. august 2019. <https://tcaproject.net>