

Datamasser og sansemiljøer

Om den performative iscenesættelse af big data

Ulrik Schmidt

MedieKultur 2016, 59, 28-49

Published by SMID | Society of Media researchers In Denmark | www.smid.dk

The online version of this text can be found open access at www.mediekultur.dk

This article explores a major trend in current digital culture to visualise massive data sets in the form of abstract, dynamic environments. This 'performative' staging of big data manifests what we could think of as big data aesthetics proper because it gives the 'big' and 'massive' properties of big data a direct and perceptible visual expression. Drawing on several recent examples of big data visualisation, the article examines the different manifestations and aesthetic potential of such performative big data aesthetics. It is concluded that the performative 'massification' of big data in abstract environments has important implications for our everyday communication with and through data because it potentially generates a conflict between the comprehension of information and a more abstract and defocused 'ambient' sensation of being surrounded by a ubiquitous and all-encompassing sensory environment.

Indledning

"We are surrounded by data" (Berthold & Hand, 2007, p. vi; Kantardzic, 2011, p. vx; Heath & Bizer, 2011, p. 1). Sådan kan man formulere essensen af det fænomen, der de senere år har bredt sig i den digitale kultur under betegnelsen 'big data'. Big data indikerer en tilstand, hvor data har hobet sig op og fylder op overalt omkring os. Denne akkumulative karakter af big data afspejles samtidig direkte i mange af tidens teknologisk højavancerede datavi-

sualiseringer, hvor selve det allestedsnærværende og massive ved nutidens data gøres til et æstetisk omdrejningspunkt. Utallige datavisualiseringer indoptager her selve det 'store' ved big data og giver det æstetisk effekt. Vi er med andre ord ikke blot omgivet af data. Nutidens grafiske løsninger og visualiseringer giver os samtidig en direkte sansemæssig fornemmelse af at være det.

Netop denne optagethed af det 'store' ved big data udgør et grundprincip i det, man vil kunne forstå som en egentlig big data-æstetik, forstået som den æstetik, der har som omdrejningspunkt at give big data en sansemæssig effekt *som* big data. Hvad der mere præcist kan forstås ved en sådan æstetik er genstanden for denne artikel. Formålet hermed er at tydeliggøre, hvordan big data ikke blot beskriver et hurtigt stigende omfang af data, men er noget, der har direkte indflydelse på de måder, vi iscenesætter, oplever og forstår data på i nutidens digitale kultur. Data er ikke blot blevet massive og allestedsnærværende. Vi tilgår, iscenesætter og oplever dem også i stigende grad som massive og allestedsnærværende. Og heri ligger den store forskel fra tidligere tiders dataæstetik.

Undersøgelsen vil udfolde sig i form af en række teoretiske analyser og diskussioner, der suppleres med inddragelser af konkrete eksempler fra nyere datavisualiseringer. Indledningsvis vil jeg indkredse og diskutere forskellene mellem to grundlæggende, og grundlæggende forskellige, former for æstetisk visualisering af big data. For det første gælder det den form for visualisering af big data, der reducerer kompleksiteten ved det store datasæt til overskuelige, stabile og kategoriserbare størrelser. I modsætning hertil står det, jeg betegner 'performativ' big data-æstetik, hvor det store og komplekse ved big data får et direkte, perciperbart udtryk i visualiseringen. Det er denne sidstnævnte visualiseringsform og dens æstetiske implikationer, som efterfølgende vil være artiklens hovedfokus, da det, som jeg skal begrunde senere, er den form, som klarest udtrykker en egentlig og direkte big data-æstetik. For at åbne for en mere indgående analyse af den performative big data-æstetik vil jeg i samme forbindelse undersøge, hvad vi overhovedet kan forstå som det 'store' ved big data ved at se på de træk, der særligt kendetegner big data, og som adskiller dem fra andre, tidligere former for data. Jeg vil opsummere disse træk i begrebet om det massive datasæt.

På den baggrund vil jeg herefter belyse, hvordan denne massive karakter kommer til udtryk som en direkte æstetisk effekt i en række stilskabende eksempler på nyere visualiseringer af big data. Og endelig skal jeg belyse de bredere implikationer af en sådan massiv data-æstetik. Jeg vil her argumentere for, at den æstetik, som den performative big data-æstetik udfolder, kan anskues som en form for 'ambient' omgivelsesæstetik, hvor visualiseringerne har indoptaget den massive datamængdes form som et allestedsnærværende, kontinuert varierende sanseligt miljø. Som jeg afslutningsvis skal diskutere, har dette nogle afgørende implikationer for den måde, hvorpå man mere generelt tilgår, oplever og forstår databaseret information i nutidens digitale kultur. Men før undersøgelsen kan begynde, skal jeg som udgangspunkt kort berøre et af de helt basale punkter i enhver dataæstetik, nemlig selve forholdet mellem data og æstetik.

Data og æstetik

Data er det materiale, der produceres ved at abstrahere et udsnit af virkeligheden i forskellige repræsentationer, som efterfølgende potentielt kan give os specifikke informationer om den. Data er, som Rob Kitchin formulerer det, "the raw material produced by abstracting the world into categories, measures and other representational forms – numbers, characters, symbols, images, sounds, electromagnetic waves, bits – that constitute the building blocks from which information and knowledge are created" (2014, p. 1). Der er imidlertid aldrig blot tale om neutrale akkumuleringer af potentiel information. Data er altid udtryk for et perspektiv på verden, der får virkeligheden til at træde frem i et bestemt billede. Data skiller ud og sorterer fra. Som Lisa Gitelman og Virginia Jackson (2013) bemærker det – med reference til Levi-Strauss' distinktion mellem det rå og det tilberedte – er det således fejlagtigt at tale om rå og fuldkommen ubehandlede data. "Data need to be imagined as data to exist and function as such, and the imagination of data entails an interpretive base" (Gitelman & Jackson, 2013, p. 3). Data udtrykker med andre ord en forskel – mellem den rå og ubehandlede virkelighed og data om den som resultatet af et fortolket, 'tilberedende' perspektiv på denne virkelighed.

Meget simple datasæt kan være umiddelbart letaf læselige uden at kræve en mere indgående oversættelse. Der eksisterer her en relativ tæt overensstemmelse mellem de indsamlede data og den samlede, fænomenale form, hvormed de kommunikerer deres potentielle information. Men graden af overensstemmelse mellem data og fænomen er imidlertid direkte proportional med databasens omfang. Når mængden af data vokser, reduceres det umiddelbart meningsfulde og sanseligt tilgængelige ved den information, som samlingen potentielt indeholder. Selv ubehandlede datasæt, der endnu ikke har materialiseret sig i sanselige former, udtrykker således måske nok et bestemt perspektiv på virkeligheden, men er de store nok, forbliver de principielt ulæselige, før de gives en samlet, sanseligt tilgængelig repræsentation. Bliver omfanget af data tilstrækkeligt stort, må der med andre ord gøres noget for, at de kan udfolde deres potentielle meningssammenhæng som data.

I behandlingen, analysen og forståelsen af big data står forholdet mellem data og deres fænomenale repræsentation derfor helt centralt. Nutidens enorme datasæt – indsamlet og bevaret over enorme områder og perioder og med en hidtil uhørt grad af kompleksitet og opløsningsgrad – behøver i særlig grad at manifestere sig i en sanselig form, der kan gøre dem perceptuelt tilgængelige og meningsfulde som databaseret information. Den *æstetiske* dimension af big data – forstået bredt som de måder, hvorpå store datasamlinger gøres til genstand for sansemæssig oplevelse – bliver af den grund af helt elementær betydning for vores tilgang til og forståelse af nutidens omfattende databehandling. Som Sara Diamond formulerer det: "Given that sensory expression – most often visual, sometimes sonic or tactile – is the only means to perceive many contemporary data sets, aesthetics are fundamental, not additive, to the emerging field of Data Visualization" (2010, p. 1). Det betyder samtidig, at den måde, hvorpå data præsenteres i en sanselig form gennem diverse æstetiske visualiseringer, har direkte indflydelse på den måde, en specifik datasamling aflæses

og forstås på. Valg af modeller og algoritmer til at kategorisere og processere data, og ikke mindst valg af visuelle og auditive distributionsformer, materialer og virkemidler, gør ikke blot oplevelsen af datasamlingen mere sanseligt stimulerende. De har direkte indflydelse på den måde, hvorpå datasættet overhovedet bliver meningsfuld som samlet information. Med big data bliver data, information og æstetik på den måde tæt forbundne sider af samme sag. Og det er netop i forbindelserne mellem disse tre domæner, at vi finder det, man kan forstå som en egentlig big data-æstetik.

Isenesættelsen af big data

Man kan betragte nutidens datavisualiseringer som *iscenesættelser* af data. De bringer en datasamlings potentielle information til udfoldelse i en specifik performativ situation, som direkte inkluderer brugerens sansemæssige engagement som meningsproducerende instans. Netop i det øjeblik, hvor data begynder at 'optræde' som data, kan de få betydning som sanseligt tilgængelig information. Ifølge performanceteoretikeren Erika Fischer-Lichte kan iscenesættelse forstås som den materielle organisering og udformning af en performance – hvilket vil sige enhver organiseret og konkret perciperbar handling, proces eller begivenhed, der udfolder sig i en specifik situation, nu og her, som en form for opførelse. Isenesættelse udgør i hendes opfattelse således en række overordnede organisatoriske processer, "which aim at bringing forth the performance's materiality" og gøre den sansemæssigt tilgængelig i en fornemmelse af "presence and physicality" (2008, p. 188). Det er i den betydning, at man kan forstå visualiseringer af data som performative iscenesættelser. De frembringer en specifik begivenhed, hvor data formes, materialiseres og 'gives en scene' for den æstetiske oplevelse af dem.

Betragter man de senere års datavisualiseringer i et overordnet perspektiv, er det muligt at pege på to grundlæggende former for iscenesættelse af big data, hvis æstetiske potentialer er yderst forskellige: det, jeg vil betegne henholdsvis en *reduktiv* og en *performativ* iscenesættelse. De to iscenesættelsesformer, må det understreges, udgør ikke to gensidigt ekskluderende typer af datarepræsentation. De må snarere betragtes som forskellige – i mange henseender modsatrettede – principper for æstetisk iscenesættelse, der typisk begge vil sætte et større eller mindre præg på hver enkelt visualisering og trække dens oplevelsesmæssige potentialer i retning af det mere reduktive eller det mere performative. Forskellen mellem reduktive og performative iscenesættelsesprincipper er helt afgørende for at forstå, hvad det vil sige at tale om en egentlig og direkte big data-æstetik. Begge er særdeles udbredte principper i nutidens iscenesættelse af big data. Men som jeg har antydnet allerede og skal argumentere mere udførligt for i det følgende, er det alene den performative iscenesættelse, der kan siges at udfolde en egentlig og direkte big data-æstetik. For at understrege dette vil jeg tydeliggøre forskellen mellem de to ved først kort at behandle den reduktive form og dernæst mere indgående analysere og diskutere forskellige aspekter af den performative iscenesættelse af big data.

Reduktive iscenesættelser af big data

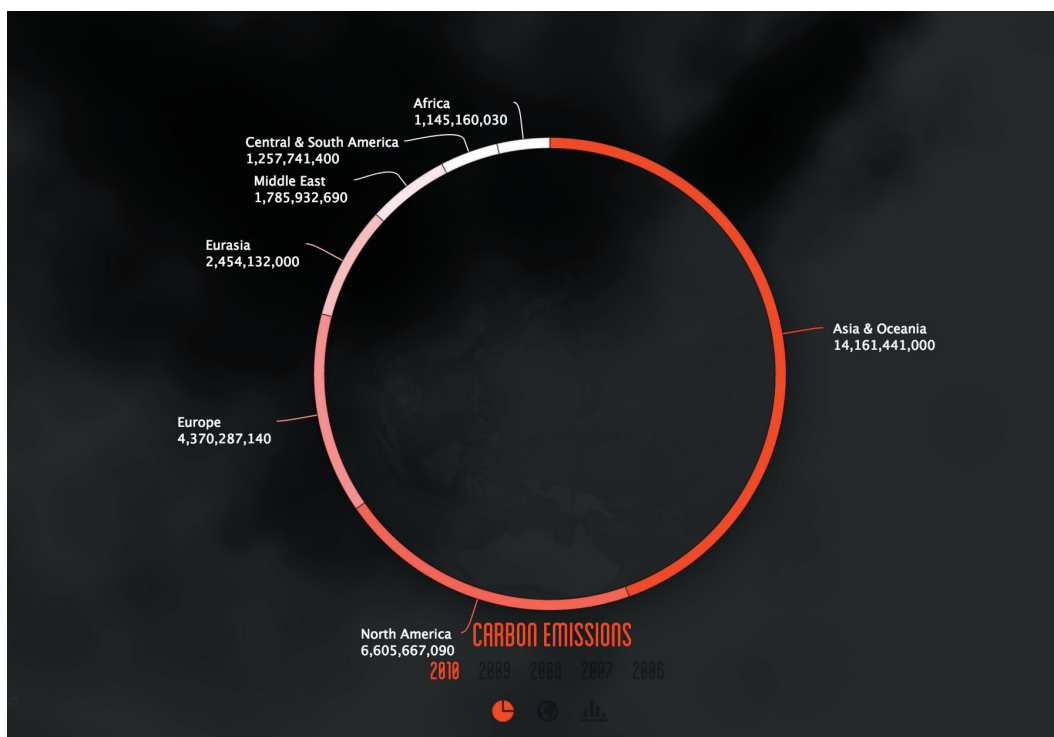
Ifølge Lev Manovich har reduktion været et hovedprincip i visualiseringen af data siden de første klassiske eksempler i sidste del af det 18. århundrede og er det stadig i nutidens visualiseringer af big data (Manovich, 2011). Det kommer ikke mindst til udtryk i den måde, hvorpå forskellige visualiseringer af data bruger "graphical primitives such as points, straight lines, curves and simple geometric shapes to stand in for objects and relations between them – regardless of whether these are people, their social relations, stock prices, income of nations, unemployment statistics, or anything else" (Manovich, 2011, p. 38). Manovich forstår med andre ord den grafiske abstraktion, der kendetegner datavisualiseringer, som et udtryk for en reduktiv proces fra virkelighedens kompleksitet til en simplificeret og stiliseret visuel repræsentation af den. Datavisualisering indebærer på den måde altid en form for reduktion, alene fordi den repræsenterer et udsnit af virkeligheden i abstrakte former, der uvilkårligt formindsker denne virkeligheds uendeligt mere detaljerede, komplekse og varierede natur.

Men ud over denne reductive, grafiske abstraktionsproces er det imidlertid muligt at pege på en anden form for reduktion. I modsætning til den basale grafiske reduktion, som Manovich taler om som et grundtræk ved enhver datavisualisering, er denne form for reduktion ikke gennemgående for alle visualiseringer af big data. Den er snarere udtryk for en bestemt måde at iscenesætte på. Denne form for reduktiv iscenesættelse – der på mange måder kan ses som en overlevering fra tidligere tiders iscenesættelser af mindre datasamlinger – er primært kendetegnet ved i den grafiske repræsentation at opdele, opsummere og kategorisere det pågældende datasæt, så det fremstår i en mere umiddelbart aflæselig form.

Det er i denne mere specifikke betydning, at Kitchin taler om "data reduction" i forbindelse med visualiseringen af big data. Kitchin forstår her datareduktion som en proces, der har til formål at formindske "the dimensionality of the data through transformations [...] to equivalent but more efficient representations" (2014, pp. 101-102). Reduktionen angår i denne betydning således ikke så meget selve dataindsamlingen eller den grafiske repræsentation som sådan. Der er snarere tale om en form for 'dimensional' reduktion af kompleksiteten i og omfanget af selve datasættet, hvor datasættets forskellige aspekter, nuancer og dimensioner i den visuelle iscenesættelse opsummeres i mindre grupper eller kategorier, der udstilles og fremhæves på bekostning af andre. I mange iscenesættelser af big data får dette reductive princip direkte æstetisk effekt, idet det forskyder det karakteristiske ved big data til en underforstået og indirekte kvalitet ved den æstetiske oplevelse. Selve egenskaben ved og forståelsen af datasættet som 'stort' bliver her alene set som noget, der ligger forud for sanseliggørelsen og den æstetiske oplevelse af det; det videreføres ikke som et aflæseligt træk ved den sanselige form. Den reductive iscenesættelse er med andre ord en reduktion af selve det store ved big data.

Dette reductive princip er som sagt tydeligt i mange af nutidens iscenesættelser af big data. Et eksempel finder man i de særdeles udbredte grafiske vejrudsigter, hvor en række

simple ikoner som sol, måne, skyer, regndråber og snefnug opsummerer en enorm og enormt kompleks strøm af kontinuert varierende data i en simpel, klart kommunikerende og umiddelbart aflæselig form. Lignende reduktive principper ligger bag de mange velkendte grafer, søjlediagrammer og lagkagediagrammer, hvor et datasæt inddeles i få dele, hvis indbyrdes størrelsesforhold visualiseres i et simpelt diagram. Et eksempel på dette finder man i et chart fra emissionsglobe.com, der formidler det samlede, globale CO₂-udslip for 2010 i et klassisk cirkeldiagram fordelt på de forskellige subkontinenter. Enorme mængder af data, indsamlet globalt og kontinuerligt over en periode på et år, opsummeres her i en overskuelig, men radikalt reduceret grafik, hvis eneste væsentlige parameter er proportionerne mellem de samlede udslip på de forskellige kontinenter.



Globalt CO₂-udslip, 2010 (kilde: www.emissionsglobe.com)

Tilsvarende principper kendetegner også diverse mere komplekse – men stadig grundlæggende reduktive – iscenesættelser af big data. Det gælder for eksempel den såkaldte *tag cloud*, hvor et sæt af metadata repræsenteres visuelt i en 'sky' af ord, der er organiseret typografisk ud fra hyppigheden af ordenes forekomst i sættet.

Det, som er fælles for sådanne visualiseringer er, at de reducerer de elementære egenskaber, som får big data til at fremtræde som big data, ved alene at iscenesætte relationerne og proportionsforholdene mellem udvalgte kategorier og grupper af data. I visualiserin-



Ryoji Ikeda: *data.tron* (2009) (kilde: Ryoji Ikeda)

anget, kompleksiteten og detaljegraden af datasamlingen få direkte æstetisk effekt i egen ret. Datasættet og den måde, hvorpå det manifesterer sig i en sanselig form, forbliver så at sige 'lige store'.

Ligesom det er tilfældet med de mere reduktive former, er den performative iscenesættelse af big data som sagt tydeligt repræsenteret i talrige af nutidens datavisualiseringer. I mange tilfælde sker det i iscenesættelser, hvor den grafiske abstraktion er mere eller mindre fuldkommen og derfor ikke henviser direkte og eksplicit til et specifikt datasæt. Et ikonisk eksempel på dette finder man inden for filmen i de stilskabende åbningsscener i Andy og Larry Wachowskis *Matrix*-trilogi (1999-2003), hvor vi ser matrixen gradvist materialisere sig i form af enorme samlinger af monokrome, binære data, der strømmer lysende og formløst rundt i det mørke tomrum. En tilsvarende tendens til at iscenesætte idéen om det store ved big data i abstrakte former finder man i diverse lyd- og lysinstallationer af digitale kunstnere og designere som Golan Levin, Jodi, Rafael Lozano-Hemmer, Carsten Nicolai, Ryoji Ikeda, Robert Henke, Leo Villareal, Ulf Langheinrich m.fl. I sådanne abstrakte dataiscenesættelser er det imidlertid ikke det store ved det enkelte specifikke datasæt, men snarere hele idéen om big data og vores sansemæssige omgang med nutidens enorme datamængder, der gives et æstetisk udtryk.

Disse iscenesættelser kan måske nok ses som udtryk for en performativ big data-æstetik i ordets generelle betydning. Selve datasættet som specifikt informationspotentiale forbliver imidlertid fraværende i den æstetiske oplevelse til fordel for udfoldelsen af en mere

abstrakt og generaliseret digital databaseæstetik. Der er således kun i en helt generel forstand tale om egentlige visualiseringer af data, idet den sanselige form ikke kan eller har til formål at gøre en samling af specifikke data tilgængelig for en sansemæssig tilegnelse. Det er en performativ big data-æstetik uden information.

I mange andre tilfælde kommer big data-æstetikken dog til udtryk i performative visualiseringer, der samtidig besidder specifikke og direkte informative egenskaber. Her bliver det specifikke datasæt, som iscenesættelsen visualiserer, i større eller mindre omfang gjort direkte aflæselig som en del af den æstetiske oplevelse. Det er denne *på samme tid performative og informative* iscenesættelse af big data, – og dens konfigurationer og æstetiske potentialer – der skal være i fokus i resten af artiklen. Det skyldes, at det er denne iscenesættelsesform, der kan give det klareste billede af big data-æstetik som noget, der udfolder sig i spændingsfeltet mellem data, information, fænomen og oplevelse. Det er den form, der i den egentlige og mest direkte forstand iscenesætter big data som big data.

Masser af data

Spørgsmålet er nu, hvad der mere præcist kendetegner denne på samme tid performative og informative iscenesættelse af big data som big data? Hvad er det 'store' ved den, og hvordan kommer det til udtryk som en effekt i den æstetiske oplevelse? For at komme nærmere et svar på disse spørgsmål, må vi først se på, hvad det er for egenskaber, som særligt kendetegner big data og adskiller dem fra tidligere former for data. Efterfølgende skal jeg på den baggrund diskutere de æstetiske implikationer og oplevelsesmæssige potentialer, der ligger i nonreduktivt og direkte at lade disse egenskaber få performativ udfoldelse i konkrete datavisualiseringer.

Hvad er big data?

Den mest markante forskel fra tidligere datasamlinger ligger utvivlsomt i selve omfanget af big data. I den mest elementære betydning af ordet er big data et udtryk for en akkumulering af data i umiddelbart uoverskuelige og ufatteligt omfattende samlinger. Det ligger for så vidt i datas natur, at de hober sig op. "*Data are aggregative. They pile up*" (Gitelman & Jackson, 2013, p. 8). I big data er denne iboende tendens til akkumulering imidlertid ført ud i sin ekstrem. Big data indsamles typisk i lange, uafbrudte tidsrum og med en enorm detaljerighed, så hele samlinger ofte arkiveres spredt ud over en række forskellige servere, der processeres parallelt. Big data indsamles, opbevares og tilgås med andre ord ikke som andre data. De er, som Rob Kitchin beskriver det, "massive" (2014, p. 67), masseagtige.

Det store og massive ved big data er imidlertid ikke blot et spørgsmål om selve omfanget af data. Kitchin foreslår en række forskellige karakteristika, der tilsammen bidrager til kvalitativt at adskille big data fra tidligere tiders mindre datasamlinger (hvilket ifølge Kitchin vil sige tiden før ca. 2008). Først og fremmest gælder det de tre egenskaber, der ofte fremhæves som primære karakteristika ved big data, de såkaldte "3Vs": udover volumen

(*volume*), som jeg allerede har berørt, gælder det hastighed (*velocity*) og variation (*variety*) (ibid., p. 68). Disse egenskaber giver big data en essentielt flydende og dynamisk karakter. Som Kitchin formulerer det:

A fundamental difference between small and big data is the dynamic nature of data generation. Small data usually consists of studies that are freeze-framed at a particular time and space. [...] In contrast, big data are generated on a much more continuous basis, in many cases in real-time or near to real-time. Rather than a sporadic trickle of data, laboriously harvested or processed, data are flowing at speed. Therefore, there is a move from dealing with batch processing to streaming data (ibid., p. 76).

I tråd hermed, tilføjer Kitchin, er big data videre kendetegnet ved en tilsigtet *udtømmelighed*, "striving to capture entire populations or systems (n = all)" (p. 68). Big data er altså ikke blot omfangsmæssigt enorme, de indsamles også i (tilnærmelsesvis) realtid og i lange perioder uden afbrydelser. Det giver dem igen en hidtil uset høj *opløsning* og mulighed for en langt stærkere *indeksikalitet* med tilnærmelsesvis unik repræsentation og identifikation af hver enkelt dataenhed (ibid.). Ved på den måde at kombinere enorme mængder af data, indsamlet i enorme, rumlige og tidslige spænd, med en samtidig enormt høj grad af detaljerighed og udtømmelighed er big data således ikke blot resultatet af en større serie af isolerede nedslag i et givet miljø. Det 'store' og massive handler ikke blot om, at der produceres mere data. Big data er udtryk for et ideal om, direkte og uden reduktion, at give et mere eller mindre fuldkomment og realistisk billede af den verden, de repræsenterer, i al dens finkornede, nuancerede og dynamiske kompleksitet (ibid., p. 73). Big data er med andre ord store og massive, fordi de i repræsentationen af verden i sig selv tilstræber at gengive denne som et konsistent sammenhængende og dynamisk tidsrum. Big data opsummerer, forenkler og reducerer ikke. De tilstræber så at sige at blive massive nok til selv at præsentere og genopføre (en) verden i tid og rum i en tilnærmelsesvis fuldkommen kompleksitet.

Masse og big data-æstetik

Big data udtrykker på den måde et skifte i opfattelsen og omgangen med data fra det hullede, repræsentative datasæt til data som et mættet, konsistent og massivt strømmende hele. Den performative iscenesættelse af big data er uløseligt forbundet med disse massive egenskaber ved datasamlingerne. Datavisualiseringer bliver således netop performative, idet de direkte indoptager den massive karakter af big data – udtrykt ved førnævnte egenskaber som volumen, hastighed, dynamisk variation, udtømmelighed, stærk indeksikalitet etc. – som det centrale omdrejningspunkt for iscenesættelsens udfoldelse i tid og rum. De bliver performative, netop idet de giver det massive, det masseagtige, ved big data en direkte æstetisk effekt.

Performativ big data-æstetik kan med andre ord forstås som en form for masseæstetik. Det er en æstetik, der gør selve massificeringen – det vil sige dannelsen og udfoldelsen af

massefænomener – til et styrende princip. Masse forstås her i en generel betydning som den mangfoldige ophobning eller fortætning af enkeltelementer i en sammenhængende form, enten som flydende og dynamisk (som for eksempel i partikel-, gas-, vand- og folkemasser) eller fast (som for eksempel i sten- eller jordmasser). Denne forståelse af massen og det massive følger Elias Canettis (1996) skelnen mellem "åbne" og "lukkede" masser som betegnelser for henholdsvis dynamiske (åbne) og mere ubevægelige, fastlåste masser (lukkede). Og ikke mindst følger den Michel Serres' brede opfattelse af massen som noget, der både dækker ubevægelige materier, plastiske og dynamiske masser, menneskemængder, informationsstrømme, støj, repetition etc. (1990, pp. 81-102). At et fænomen fremstår massivt betyder med andre ord ikke nødvendigvis, at det er 'fast i stoffet'. Det betyder, at det besidder massens egenskaber og fremstår masseagtigt ved at de enkelte dele hober sig op i en sammenhængende, koncentreret formation. I forlængelse heraf kan massificering tilsvarende forstås som den performative begivenhed, hvor dannelsen og udfoldelsen af massen som masse finder sted. Det er den akt, hvormed en masse viser sin karakter af masse ved at opføre sig som sådan. Alle fænomener med en fysisk beskaffenhed har masse. Men det er massificeringen, der får visse fænomener til at træde frem og få effekt som masse ved at sætte deres massive egenskaber i spil i en performativ iscenesættelse.

Vender vi tilbage til iscenesættelsen af big data, kan massificering på den baggrund forstås som den performative begivenhed eller proces, der i konkrete visualiseringer får big data til at opføre eller præsentere sig som massive ved at fastholde deres iboende massekarakter (stor volumen og variation, udtømmelighed, høj hastighed, stærk indeksikalitet etc.). Big data får således direkte æstetisk effekt som big data ved at performe sin egen egenskab af datamasse som en form for massificering.

Visualiseringer af datamasser

For at belyse, hvordan denne performative indoptagelse af big datas massive egenskaber kommer til udtryk i konkrete iscenesættelser, vil jeg nu fremhæve en række eksempler på datavisualiseringer, der alle mere eller mindre gennemgribende har gjort den flydende, grænseløse og detaljemættede akkumulering af data til et styrende formgivningsprincip. Det



er selvsagt ikke hensigten her at give et udtømmende billede af den performative iscenesættelse af big data i alle dens forskellige afskygninger. Der er, som allerede nævnt, tale om en særdeles

Beatquake, Stamen Design, 2013
(kilde: Stamen Design)

udbredt tendens i nutidens digitale kultur. De forskellige værker og design, jeg inddrager, har alene til hensigt at fungere som eksemplariske udtryk for forskellige aspekter af den performative iscenesættelse af big data i en mere generel forstand.

Første eksempel er Stamen Designs visualisering *Beatquake* for Facebook fra 2013. I et dynamisk intensitetskort over USA visualiseres her, med inspiration fra ældre musiksystemers grafiske equalizere, de konstant skiftende karakteristika for den typiske lytteaktivitet på eksterne applikationer på tværs af Facebooks amerikanske brugerflade. Visualiseringen omdanner på den måde det nordamerikanske kontinent til et intenst boblende og bølgende lyshav af energi i konstant bevægelse.

Et lignende massificeringsprincip gør sig gældende i den danske kunstner Lise Autogenas og hendes britiske samarbejdspartner Joshua Portways stilskabende installation *Black Shoals Stock Market Planetarium*, der blev vist først gang på Kunsthallen Nikolaj i København i 2004 og senere er opført på diverse udstillingssteder verden over.

Installationen visualiserer et omfattende datamateriale fra handlen på det internationale aktiemarked. Det bølgende netværk af transaktioner bruges her til i realtid at generere en konstant varierende masse af lysformationer, der flimrer og funkler i et felt af mørke. Visualiseringen er samtidig projiceret op på en halvomsluttende kuppelhvælving over beskuerne. Den globale økonomis interaktioner manifesterer sig på den måde som et selvstændigt og selvgenererende univers af planetarisk masse, der omslutter publikum som en dynamisk 'stjernehimmel'. Som værket beskrives på kunstnerens hjemmeside:

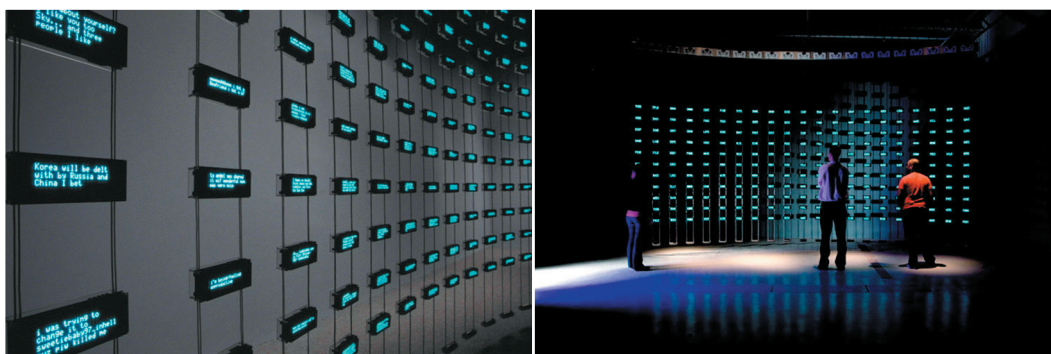


Lise Autogena & Joshua Portway: Black Shoals Stock Market Planetarium (Nikolaj Kunsthall, 2004)
(kilde: Lise Autogena)

Article: Datamasser og sansemiljøer

The project takes the form of a darkened room with a domed ceiling upon which a computer display is projected, like a planetarium. Audiences are immersed in a world of real-time stock market activity, represented as the night sky, full of stars that glow as trading takes place on particular stocks. In Black Shoals each traded company is represented by a star, flickering and glowing as shares are traded. The stars slowly drift in response to the complex currents of the market, while outlining shapes of different industries and the huge multinational conglomerates like the signs of the zodiac (www.blackshoals.net/project.html).

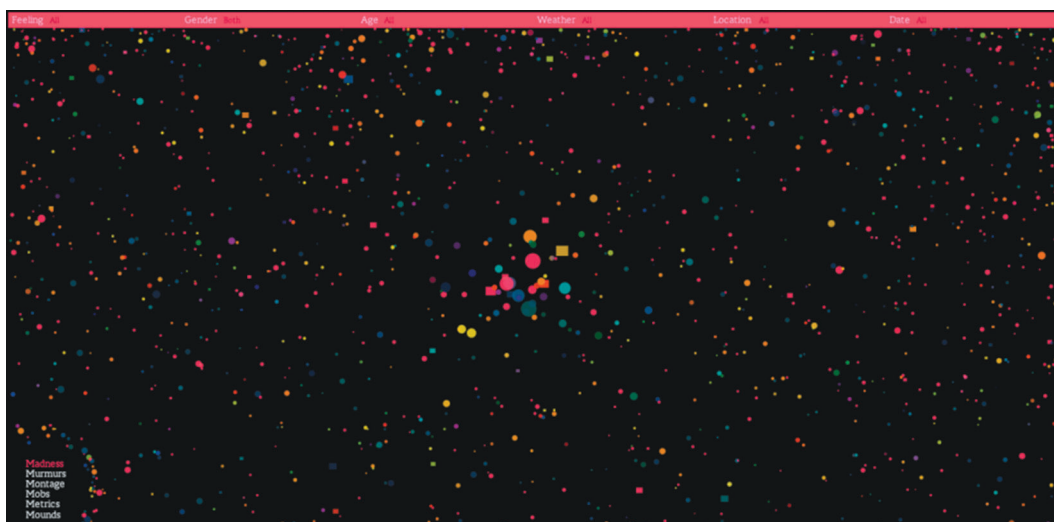
Et andet eksempel på, hvordan tendensen til performativ massificering allerede kom til udtryk i nogle af de tidligste big data-visualiseringer fra begyndelsen af det nye årtusinde, er Mark Hansens og Ben Rubins stilskabende installation *Listening Post* (2002). *Listening Post* er et dataresponsivt miljø, hvor uredigerede tekstfragmenter af online-kommunikation fra chatrooms og andre af datidens platforme transmitteres ud på godt 200 miniskærme i et konstant flow. Samtidig bliver de korte tekstbidder læst op af syntetiske computergenererede stemmer på en ambient lydbaggrund af flydende elektroniske klange og tikkende pulseringer.



Mark Hansen & Ben Rubin: *Listening Post* (2002) (kilde: Graham Peet)

Det massive ved datasamlingen gøres her til den æstetiske oplevelses altdominerende omdrejningspunkt på såvel det rumlige som det tidlige plan. Rumligt folder installationen sig ud i et halvomslyttende grid, der gør det vanskeligt at overskue materialet og forbindelserne mellem de enkelte poster. I stedet fremtræder de forskellige poster som en massiv væg af information, der bølger mod beskueren i samlet form. Samtidig ændrer indholdet af de enkelte poster sig konstant. Materialet tillader derfor aldrig, at man fastholder blikket på enkelte transmissioner. Det eneste, man kan gøre, er i stedet at følge med strømmen, at flyde videre gennem datamassen.

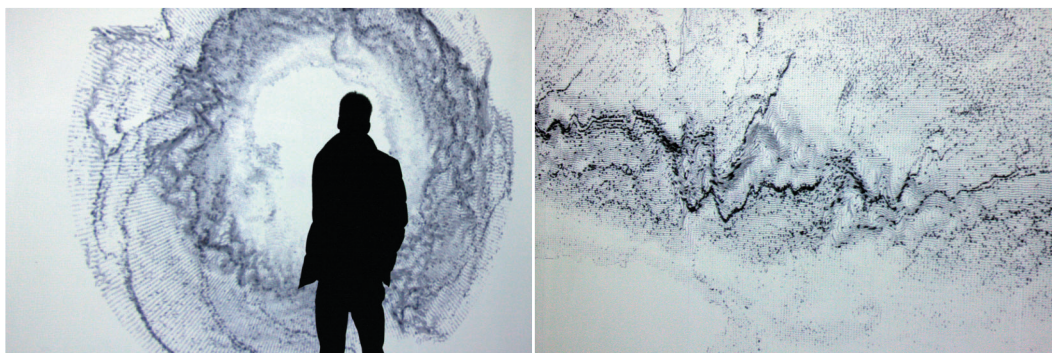
Et beslægtet eksempel på den performative iscenesættelse af big data, der skal nævnes her, er Jonathan Harris' interaktive datavisualiseringsprojekt *We Feel Fine* (2006). Her har Harris skabt et massivt dynamisk felt af små prikker og farvede pletter, der har til formål at give internettets kollektive stemning en sanselig form. Iscenesættelsen er frembragt



Jonathan Harris: *We Feel Fine* (2006) (kilde: wefeelfine.org)

på baggrund af data, hvor sætninger med ordene "I feel..." og "I am feeling..." løbende er blevet indsamlet fra et enormt antal personlige weblogs verden over. "The interface to this data," forklarer Harris, "is a self-organizing particle system, where each particle represents a single feeling posted by a single individual. The particles' properties – color, size, shape, opacity – indicate the nature of the feeling inside, and any particle can be clicked to reveal the full sentence or photograph it contains" (<http://wefeelfine.org/mission.html>).

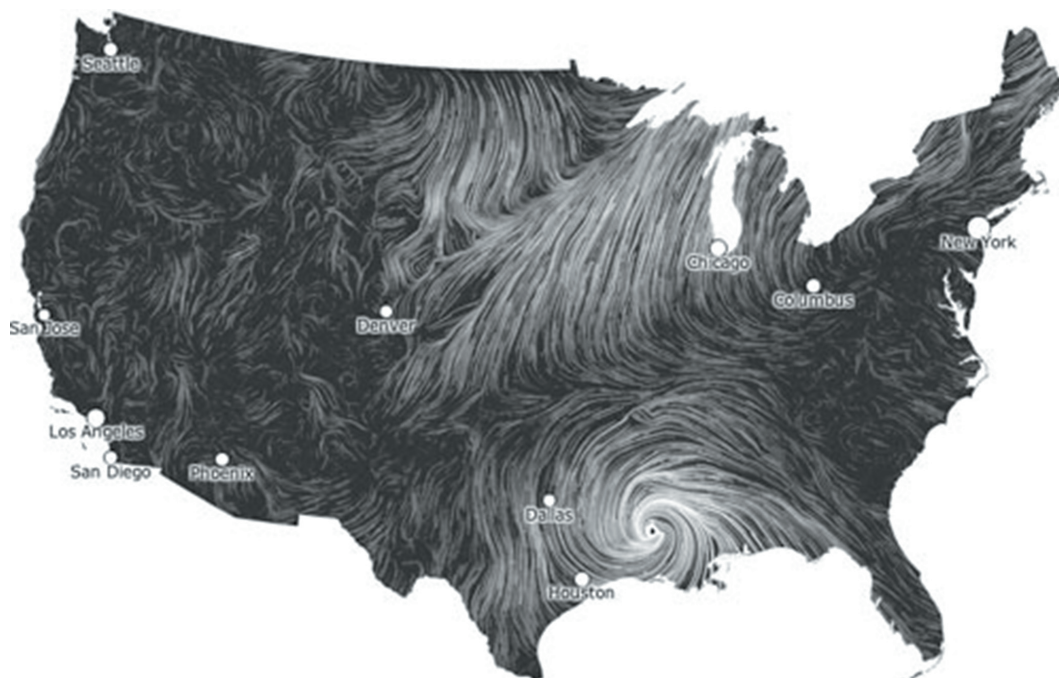
I stil med *Listening Post* sammensætter *We Feel Fine* på den måde et kollektivt sammenhængende miljø ud fra alverdens partikulære følelsestilstande i et på samme tid abstrakt og repræsentationelt partikelfelt af massive punkter, bevægelser og affektive tilkendegivelser. Den udfolder en performativ big data-æstetik i den iscenesatte forskydning fra det partikulære og individuelle til den anonyme og afindividualiserede ophobning af grafiske partikler *en masse*.



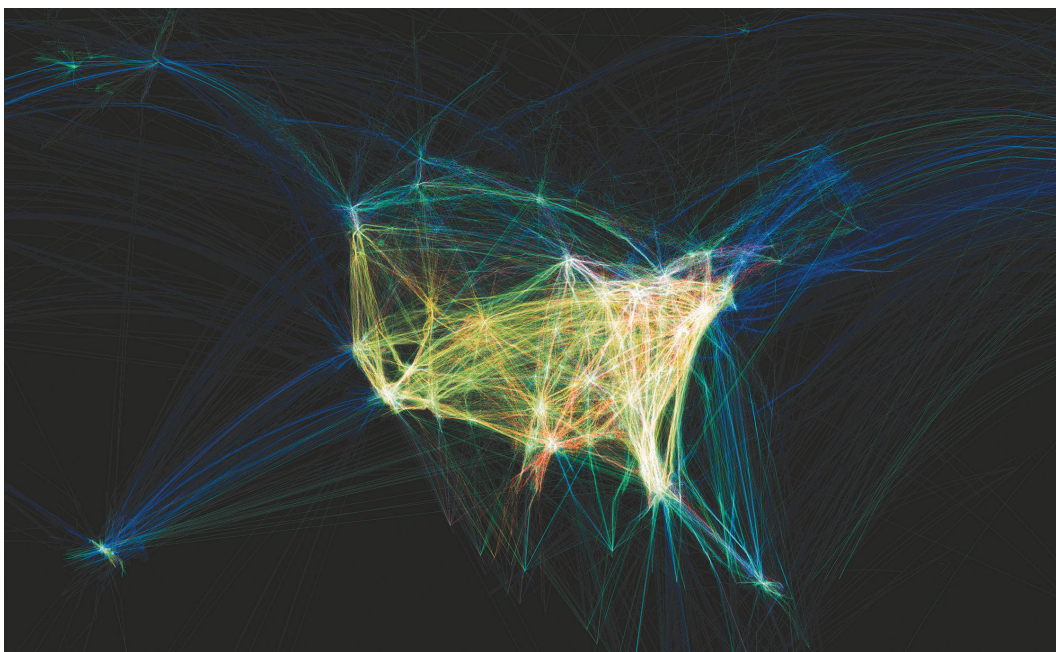
Tom Corby, Gavin Baily & Jonathan Mackenzie: *The Southern Ocean Studies* (2011) (kilde: www.reconnoitre.net)

I mange nyere visualiseringer bruges den performative iscenesættelse af massive data ligeledes til at visualisere naturens massive bevægelser i abstrakte, landskabslignende repræsentationer. Det ses for eksempel i Tom Corby, Gavin Baily og Jonathan Mackenzies *The Southern Ocean Studies* (2011). Her visualiseres havstrømmes og vindmassers cirkulation omkring det antarktiske fastland i realtid ud fra en enorm mængde af data, der løbende genereres gennem projektet The British Antarctic Survey. "The project software", fortæller kunstnerne, "runs in real-time generating the ocean currents on the fly, to which are mapped various other ecological data sets. These geophysical couplings mesh in real time, to produce flickering constellations of tidal flow, wind direction and biotic form" (www.reconnoitre.net).

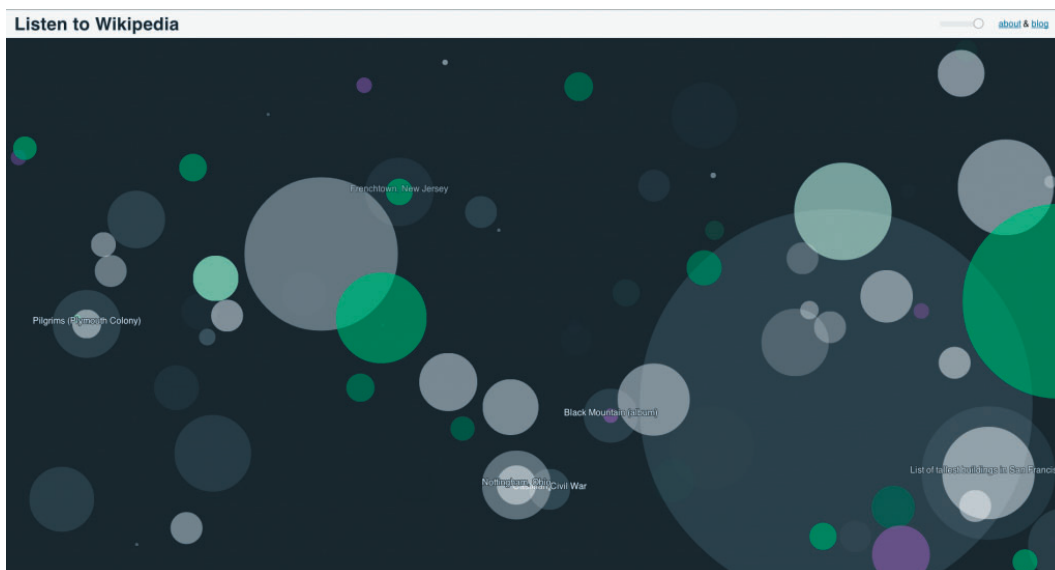
I *Wind Map* (2012) har designerne Fernanda B. Viégas og Martin Wattenberg, de nuværende ledere af Googles *Big Picture data visualization research group*, benyttet sig af lignende virkemidler. Her anvendes massive data omkring vindforhold på jordens overflade over det nordamerikanske kontinent – løbende indsamlet af the National Digital Forecast Database – til at skabe et levende visuelt landskabsportræt af vindens bevægelsesmønstre over USA. Det visuelle resultat er en på samme tid abstrakt og repræsentationel iscenesættelse, hvor et konstant skiftende flow af lyse streger, kurver og linjer bugter sig over det grafisk afbildede kontinent i forskellige grader af intensitet.



Fernanda B. Viégas & Martin Wattenberg: *Wind Map* (2012) (kilde: www.bewitched.com)



Aaron Koblin: *Flightpatterns* (2006) (kilde: Aaron Koblin)



Mahmoud Hashemi & Stephen LaPorte: *Listen to Wikipedia* (2013) (kilde: listen.hatnote.com)

Lignende principper og æstetiske effekter ligger igen bag mange iscenesættelser af trafik – fysisk transport, migration, datatrafik etc. Det er for eksempel tilfældet i Aaron Koblins *Flightpatterns* (2006), der i abstrakte, farvede linjefelter og dynamiserede *dot density*-felter kortlægger data for al flytrafik over det nordamerikanske kontinent i løbet af 24 timer. Iscenesættelsen er præget af fuld indeksikalitet, så at hvert enkelt fly og dets partikulære

bevægelsesmønstre bidrager direkte til akkumuleringen af abstrakte linjeformer og fortætninger på tværs af feltet.

Et andet nyere eksempel på iscenesættelsen af trafikale datastrømme i en stærkt indeksikal form finder man i Mahmoud Hashemi og Stephen LaPortes *Listen to Wikipedia* (2013). Inspireret af Brian Enos generative, ambiente musik iscenesætter de her en konstant varierende, audiovisuel kortlægning i realtid af ændringerne i de globale wikipediaopslag.

Hver gang en person redigerer en wiki et sted i verden, toner en farvet cirkel frem på skærmen ledsaget af en blød, elektronisk klang, der fastholdes så længe, at den typisk vil glide sammen med de efterfølgende og bidrage til genereringen af et langsomt bølgende lydlandskab. Ligesom det var tilfældet i førnævnte eksempler som *Beatquake* og *Listening Post*, anvender *Listen to Wikipedia* på den måde den løbende og uafbrudte datatrafik på internetsider og sociale medieplatforme som et generativt materiale for den performative iscenesættelse af big data som flydende datamasse. Datamaterialets massive karakter får her direkte æstetisk effekt i iscenesættelsen ved, at den uafbrudte akkumulering af nye data – uden reduktion og med fuld indeksikal udtømmelighed – bruges til at udfylde og opføre en konsistent sammenhængende sanselig form som en flydende, abstrakt lyd- og billedgjort datamasse.

Mod en performativ big data-æstetik

På baggrund af disse eksempler og de tidligere teoretiske betragtninger vil jeg nu diskutere de mere direkte æstetiske implikationer af den performative iscenesættelse af big data. Jeg har tidligere behandlet forholdet mellem datamaterialet og de sanselige former, som den performative iscenesættelse giver anledning til. Vi mangler stadig at spørge til selve den sansemæssige effekt, som en sådan iscenesættelse potentielt producerer. Hvad indebærer det med andre ord – æstetisk set – at opleve og tilegne sig store datasamlinger i visualiseringer, der tager massens flydende form?

Allestedsnærvær

Et af de tydeligste træk ved den performative iscenesættelse af big data ligger i den gennemgående tendens til at samle visualiseringens forskellige dele i en udpræget konsistent form. Ser man på de nævnte eksempler, er det et gennemgående træk, at de koordinater, kategoriseringer og opdelinger af det grafiske felt, som præger mere reduktive iscenesættelser, er fraværende. Samtidig indeholder de ikke nogen former for afgrænsede og selvberørende figurer og objekter. Det eneste, vi ser, er den dynamiske masse som et på samme tid mangfoldigt, åbent og tæt sammenvævet hele af 'molekylære', præindividuelle størrelser, der er i bevægelse overalt i feltet. I en radikalt anden grad end de reduktive former får den performative iscenesættelse på den måde karakter af sammenhængende tidsrum. Den opfører et rumtidsligt dehierarkiseret og decentreret totalfelt, inden for hvilket alt hænger sammen og alt frit kan bevæge sig rundt og på tværs af feltet.

Den effekt, som den performative iscenesættelse af datamassen giver anledning til, kan af den grund bedst beskrives som en effekt af *allestedsnærvær*. Allestedsnærvær er massens grundlæggende tilstand og æstetiske effekt. Alle massens forskellige dele og elementer fordeler og forskyder sig overalt i feltet på en sådan måde, at det smelter sammen til et rumtidsligt hele, hvor alt opleves at befinde sig overalt på samme tid.

Begrebet om allestedsnærvær har siden slutningen af 1990'erne været et kernebegreb i den digitale kultur, ikke mindst i forbindelse med fænomenet 'allestedsnærværende databehandling' (*ubiquitous computing*) (Weiser & Brown, 1997; Greenfield, 2006; Ekman, 2013). Der hersker utvivlsomt en tæt forbindelse mellem den teknokulturelle udvikling af *ubiquitous computing* og big data. Den massive, løbende generering af big data modsvares generelt af en tilsvarende massiv ophobning af forbundne, fysisk indlejrede computersystemer, der registrerer, høster og videresender data overalt i omgivelserne. Nutidens data er således mest af alt massive, fordi tilstedeværelsen af de systemer og teknologier, vi bruger til at indsamle dem med, ligeledes er blevet det. Allestedsnærværet er den kulturelle og æstetiske effekt af denne massive tilstedeværelse af indsamlingsapparater og de uoverskuelige datamængder, som de producerer, overalt og uden ophold.

I den performative iscenesættelse af big data sætter denne effekt af allestedsnærvær et gennemgående præg på den æstetiske oplevelse af datamasserne. De forskellige elementer i den sanselige form indtager således ikke afgrænsede, isolerede pladser i feltet, men smelter sammen i en altomfattende effekt af en datamasse, der befinder sig overalt på samme tid. Alt hænger sammen i et radikalt kontinuert hele, der fylder situationen ud i tid og rum. Intet punkt, intet område, ingen bevægelse etablerer sig som vigtigere og mere central end andre. Alt i feltet er – som et direkte produkt af massificeringen – lige gyldigt.

Kontinuert variation

Et andet gennemgående træk ved den performative iscenesættelse af datamasser knytter an til den dynamiske flydende karakter af big data. Denne karakter er i udgangspunktet, som diskuteret tidligere, forbundet med den radikale kontinuitet, høje hastighed og tilstræbte udtømmelighed over tid, hvormed selve indsamlingen af data har fundet sted. I den performative iscenesættelse får den kontinuerte tidslighed direkte effekt, hvilket ikke mindst skyldes den fremtrædende rolle, som visualiseringer af massens ændringer over tid spiller. Det allestedsnærværende totalfelt, som den performative masse producerer, er et samlet felt under konstant forandring. Det flyder, bølger, flimrer og vibrerer over alt og uden ophold.

Denne effekt af ubrudt flow giver den tidslighed, som massen udfolder, en særlig intens karakter. Som dynamiske totalfelter kan performative big data-iscenesættelser således siges at være kendetegnet ved det, Gilles Deleuze og Félix Guattari har betegnet *kontinuert variation*. Kontinuert variation forstår de som den tilstand af ubrudt forandring, der opstår, når "en transformation af substanser og en opløsning af former" giver plads til "flydende kræfter, strømme, luft, lys, en materie, som bevirker, at et legeme [...] ikke standser i noget

præcist punkt" (Deleuze & Guattari, 1980, p. 138). De flygtige formationer, som forskyder sig overalt i det allestedsnærværende totalfelt, som den performative iscenesættelse af big data opbygger, trækker ikke forløbet i en bestemt retning. Der er intet klimaks og ingen dramatisk og spændingsfyldt opbygning, intet entydigt endemål eller samlet *telos*, som iscenesættelsen og dens forskellige bevægelser peger hen imod. Det mest karakteristiske ved de forskellige bevægelser og variationer er snarere det, at de fortsætter i en ubrudt strøm. Der sker af samme grund aldrig noget grundlæggende nyt i den performative iscenesættelse. Alt forbliver grundlæggende 'sig selv', men gør det netop, idet den samtidig fortsætter med at ændre sig – i en form for kontinuert variation.

Sanselige miljøer og ambient æstetik

Iscenesættelsen af en allestedsnærværende masse i kontinuert variation – uden ophold og uden at falde til ro i stabile mønstre, former og kategorier – kan på den måde siges at udtrykke essensen af en performativ big data-æstetik. Idealet om at udtømme og fuldt ud repræsentere virkelighedens verden som et samlet, afgrænset miljø, der ligger i selve den massive dataindsamlings natur, får på den måde direkte æstetisk effekt i det øjeblik, hvor visualiseringen samtidig – performativt og direkte – opfører et konsistent og massivt *sanseligt miljø* i egen ret og af egen kraft. Idealet om massiv udtømmelighed modsvarer af et ideal om en æstetisk iscenesættelse, man kan få en fornemmelse af at indtræde og fordybe sig i som en fuld, massiv og altomfattende 'verden'. Spørgsmålet er nu, hvad der mere præcist kendetegner den æstetiske oplevelse af omgivende miljø, som sådanne sansemiljøer giver anledning til. Jeg vil her argumentere for, at den performative iscenesættelse af big data potentielt giver anledning til det, man kan beskrive som en grundlæggende *ambient* oplevelse.

Som jeg har belyst indgående andetsteds (Schmidt, 2013), kan en ambient oplevelse kort og godt beskrives som fornemmelsen af at være omgivet. Eller som James J. Gibson har formuleret det: "to be *ambient at a point* means to surround a position in the environment that could be occupied by an observer" (Gibson, 1987, p. 65). Timothy Morton (2007) har i tråd hermed argumenteret for, at ambiente oplevelser – i det øjeblik de overhovedet fremkalder fornemmelser af at være omgivet – indebærer en opløsning af en række vante distinktioner så som distinktionen mellem subjekt og objekt, mellem figur og grund, mellem centrum og periferi og mellem fokus og omgivelse. Ambiente fænomener, siger han således, "undo the normal difference between foreground and background [and] the difference between a perceptual event upon which we can focus, and one that appears to surround us and which cannot be directly brought 'in front of' the sense organs without losing its enviroing properties" (Morton, 2007, p. 47). At have en ambient oplevelse er, med andre ord, at have en sansemæssig fornemmelse af at være omgivet af et sanseligt miljø, hvor alle afgrænsede og selvberoende objekter og figurer har opløst sig i en altomsluttende, objekt- og figurløs masse, der fylder omgivelserne ud i alle retninger.

På den baggrund kan de altomfattende og allestedsnærværende sanselige miljøer, som den performative iscenesættelse af big data producerer, forstås som markante eksempler på ambiente fænomener. Når alle datasamlingens enkeltdele opløser sig i en allestedsnærværende, kontinuert varierende masse, hvori intet træder frem som stabilt og centralt, er det ikke længere muligt – endsige meningsfuldt – at adskille og opdele. Opmærksomheden må i stedet 'rettes' mod hele feltet som en form for totalomgivelse. Der ligger på den måde en klar ambient tendens i den performative big data-æstetik. Den massive effekt, som datamassens kontinuert varierende allestedsnærvær potentielt producerer, er basalt set en ambient effekt af at være omgivet af data.

Som det er antydnet, og som Morton eksplicit påpeger i citatet ovenfor, er der et særligt træk ved den ambiente oplevelse, der springer i øjnene, og som er særligt relevant i denne sammenhæng: Den ambiente fornemmelse af at være omgivet er uløseligt forbundet med en essentielt *ufokuseret* oplevelsesform (Schmidt, 2013). Det siger for så vidt sig selv, at et sanseligt miljø præget af allestedsnærvær og kontinuert variation ikke appellerer til en fokuseret og fastholdende modus. Der er i massen intet, som skiller sig ud og tiltrækker sig særlig opmærksomhed. Der er ikke noget særligt at dvæle ved, ingen karakteristiske detaljer, objekter og isolerede informationer at udforske i dybden. Man må følge med strømmen og i stedet, i reel eller virtuel forstand, lade sig omslutte af datamassen som en diffus, ufokuseret og allestedsnærværende omgivelse. Dette forhold har direkte betydning for, hvordan vi skal forstå den sansemæssige oplevelse, som knytter sig til en egentlig og direkte big data-æstetik. Det indikerer, at *det er i den ufokuserede modus, at den performative iscenesættelse af big data udfolder sit sansemæssige potentiale* som en ambient effekt af at være omgivet.

Big data-æstetik mellem datamasse og sansemiljø

Big data kan på den måde siges at få æstetisk effekt som big data, idet den performativt opfører et ufokuseret sansemiljø i massens dynamisk omsluttende totalbillede. Denne ambiente karakter har principielt betydelige konsekvenser for tilegnelsen og forståelsen af den databaserede information, som de specifikke indsamlinger og iscenesættelser af big data i udgangspunktet har til formål at tilvejebringe. Det grundlæggende ambiente præg ved den performative big data-æstetik indebærer, at det ikke kun er den sanselige form, men også den potentielle information, som den indeholder og formidler, der potentielt vil blive tilegnet i en ufokuseret modus. Når big data performer sin karakter af big data i en sanselig form, opløser opmærksomheden rettet mod betydningsmæssige detaljer og forskelle sig til fordel for det flydende, ufokuserede totalblik på helhedens massive og mere abstrakte bevægelser.

Den ambiente fornemmelse står dog sjældent helt alene. Typisk bevarer de performative iscenesættelser af big data en tydelig ambition om at formidle information fra et specifikt datamateriale. En på samme tid performativ og informativ big data-æstetik, der ikke blot

henviser til det massive ved datamængden som en æstetisk effekt, men samtidig fastholder også at repræsentere en specifik samling af big data direkte i den sanselige form, vil derfor ikke blot og udelukkende appellere til en ambient modus. Den vil også samtidig tilbyde muligheden for en mere analytisk og kritisk decifrerende modus, der afsøger detaljer i det sanselige miljø. Opstillingen af en massiv omgivelse præget af stærk indeksikalitet vil samtidig principielt give mulighed for at 'genkende mønstre' (*pattern recognition*) og 'udgrave' data (*data mining*) i den informationsbærende masse (Kitchin, 2014).

Dette peger på et grundlæggende paradoks ved den performative big data-æstetik: Den er principielt udsædelt mellem to væsensforskellige måder at opleve på. En iscenesættelse af big data, der på samme tid er informativ og performativ, udsender en decideret tvetydig invitation til at omgås og tilegne sig data i et spaltet dobbeltperspektiv. Den appellerer – på en og samme tid – til en kritisk, fokuseret og analytisk udredning af mønstre og tendenser i de enorme informationsmængder og til at give sig hen til en mere diffus og ufokuseret ambient fornemmelse, hvor alle detaljer og lokale betydninger er reduceret til fordel for den sansemæssige fornemmelse af at flyde med strømmen rundt i miljøet.

Specifikke datavisualiseringer vil principielt appellere i større eller mindre grad til begge modi og udfordre den enkelte bruger til samtidig, bevidst eller ubevidst, at skulle forhandle mellem dem i den konkrete oplevelse. Den performative iscenesættelse af big data vil derfor også potentielt være præget af en konflikt mellem de to tilgange: den virkelighed, som datasamlingen repræsenterer mere eller mindre direkte og udtømmeligt, vil hele tiden kunne blive trængt ud i periferien af opmærksomhedsfeltet til fordel for den ambiente og mere abstrakte fornemmelse af omgivende og diffust flydende masser. Idealet om at gøre store mængder af data direkte tilgængelig i en sanselig form – og derigennem åbne for en hidtil uhørt grad af kompleksitet i informationsmaterialet – indebærer med andre ord en risiko for det modsatte: at opløse den detaljerede information i massens uformidlende abstraktion. Det er det iboende paradoks, der ligger i en egentlig og direkte big data-æstetik: Jo mere udtømmelig og detaljerig formidlingen af et givet datasæt er, desto højere er risikoen for, at den resulterer i en uformidlet sansemæssig omgivelseeffekt hinsides repræsentation. Idet man repræsenterer tilstrækkeligt massive datamængder, bidrager man samtidig potentielt til opløsningen af dem i den rene, spektakulære sanselighed.

Referencer

- Berthold, M. & Hand, D. (Eds.) (2007). *Intelligent Data Analysis: An Introduction*. 2. udg. Berlin & Heidelberg: Springer Verlag.
- Canetti, E. (1996). *Masse og magt I-II*. København: Rævens Sorte Bibliotek.
- Deleuze, G. & Guattari, F. (1980). *Mille plateaux*. Paris: Les Éditions de Minuit.
- Diamond, S. (2010). "Lenticular Galaxies: The Polyvalent Aesthetics of Data Visualization". *CTheory* (www.ctheory.net/articles.aspx?id=651)

Article: Datamasser og sansemiljøer

- Ekman, U. (Ed.) (2013). *Throughout: Art and Culture Emerging with Ubiquitous Computing*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Fischer-Lichte, E. (2008). *The Transformative Power of Performance*. New York, NY: Routledge.
- Gitelman, L. (Ed.) (2013). *"Raw Data" is an Oxymoron*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Gitelman, L. & Jackson, V. (2013). "Introduction". In: Gitelman, L. (Ed.). *"Raw Data" is an Oxymoron* (pp. 1-14). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Gibson, J.J. (1987). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Greenfield, A. (2006). *Everyware: The Dawning Age of Ubiquitous Computing*. Berkeley, CA: New Riders Publishing.
- Heath, T. & Bizer, C. (2011). *Linked Data: Evolving the Web Into a Global Data Space*. San Rafael, CA: Morgan & Claypool.
- Kantardzic, M. (2011). *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Kitchin, R. (2014). *The Data Revolution: Big data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*. London: SAGE Publications Ltd.
- Kosara, R. (2007). "Visualization Criticism – The Missing Link Between Information Visualization and Art". *Proceedings of the 11th International Conference on Information Visualization*, North Carolina, IV, pp. 631-636.
- Kroker, A. & Kroker M. (2010). "Code Drift". *CTheory* (www.ctheory.net/articles.aspx?id=633)
- Manovich, L. (2011). "What is Visualisation?" *Visual Studies* 26, 1, pp. 36-49.
- Morton, T. (2007). *Ecology Without Nature*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Schmidt, U. (2013). *Det ambiente: Sansning, medialisering, omgivelse*. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Serres, M. (1990). *Statuer*. København: Det Kgl. Danske Kunstakademi.
- Weiser, M. & Seely Brown, J. (1997). "The Coming Age of Calm Technology". In: *Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing*. P.J. Denning & R.M. Metcalfe (Eds.) (pp. 75-85). New York, NY: Springer Verlag.

Ulrik Schmidt
Assistant professor, Ph.D.
Department of Communication, Business and Information Technologies
Roskilde University
ulriksc@ruc.dk