



Et algoritmisk blikk

Algorithms role in the production of everyday photographs

Seeing Through Algorithms

The algorithmic production of everyday photographs

Jill Walker Rettberg

Professor, Institutt for lingvistiske, litterære og estetiske studier, Universitetet i Bergen

jill.walker.rettberg@uib.no

SAMMENDRAG

Algoritmer styrer i økende grad visuelle medier, ikke bare ved å sortere og rangere bilder i sosiale medier, men også ved å styre hvilke bilder som i det hele tatt blir tatt, gjennom algoritmer for estetisk inferens som er innebygd i kameraene våre. Denne artikkelen utforsker hvordan disse algoritmene fungerer, og hva slags estetiske kriterier som er programmert inn i disse algoritmiske smaksdommene. Vi har ikke direkte tilgang til algoritmene, så i stedet analyserer jeg tre grupper instagrabilder: Instagram-kontoen @Insta_repeat, NRKs hashtag-kampanje #nrksommer og de tyve mest populære bildene på Instagram for å forstå forskjellige måter «et godt bilde» kan defineres i samspillet mellom algoritmer og mennesker. I tillegg analyserer jeg artikler om estetisk inferensalgoritmer innen informatikken, og jeg gjør en historisk sammenligning av kameraklubbenes estetikk i det 19. og 20. århundre med datasettene dagens algoritmer trenes opp på. Hovedargumentet er at vi programmerer algoritmer som vil gi oss mer og mer ensartede fotografier, og at disse algoritmene er drevet av en kommersiell logikk som har som mål å få oss til å konsumere mer.

Nøkkelord

kritiske algoritmestudier, maskinsyn, estetisk inferens, Instagram, anbefalingsalgoritmer, visuelle algoritmer, teknologisk determinisme, ikke-bevisst kognisjon

ABSTRACT

Algorithms generate and interpret images not just by sorting and ranking images on social media platforms, but also by determining which photographs to take in the first place through the aesthetic inference algorithms built into our cameras. This paper examines how these algorithms work, and what kinds of aesthetic criteria are programmed into them. As the algorithms themselves are blackboxed, the material analysed includes three groups of photographs: the Instagram account @Insta_repeat, NRK's hashtag campaign #nrksommer, and the twenty most popular images on Instagram. The paper also discusses a selection of articles on the development of aesthetic inference algorithms written by computer

scientists, analyses marketing materials for cameras, and presents a historical comparison of the aesthetics of camera clubs and in pictorialism with the data sets used in the development of aesthetic inference algorithms today. The main argument of the paper is that aesthetic inference algorithms and ranking algorithms lead to less diversity in our photographs, and that the algorithms are driven by a commercial rationale aimed at increasing the consumption of images and cameras.

Key words

critical algorithm studies, machine vision, aesthetic inference, Instagram, recommendation algorithms, visual algorithms, technological determinism, non-conscious cognition

Algoritmenes makt er blitt et høyaktuelt tema både i den offentlige debatten og i forskning. Algoritmiske anbefalingssystemer bestemmer hvilke nyheter vi får se, politi og tollvesen bruker *predictive policing*-algoritmer (Thon, 2018), og i USA beregner maskinlæringsalgoritmer risikoskårer og tilrår avgjørelser innen rettsvesen, barnevern og helsevesen (Angwin, Larson & Kirchner, 2016). De siste par årene er det utgitt en rekke populærvitenskapelige og vitenskapelige bøker som analyserer maktstrukturene som oppstår når mediaplattformer tilpasses automatisk gjennom algoritmer og maskinlæringsprosesser (Bucher, 2018; Gillespie, 2018) og viser hvordan algoritmisk styring av samfunnet kan øke diskriminering og sosiale forskjeller (Eubanks, 2018; Noble, 2018; O'Neil, 2017; Wachter-Boettcher, 2017).

Denne artikkelen dreier seg om en type algoritmisk makt som i mindre grad er drøftet, og som kanskje dermed er forblitt mer skjult: en estetisk makt, som påvirker hva vi syns er vakkert eller pent. Jeg vil argumentere for at algoritmer som sorterer, velger ut og manipulerer bilder, er med på å styre våre smakspreferanser. Hvordan fungerer den algoritmiske, visuelle utvelgelsen, og hvordan kan den tenkes å påvirke oss? Hva innebærer det at algoritmene er utviklet av kommersielle selskaper som har som mål å tjene penger?

Kameraer i dag har programvare som hjelper oss å ta gode bilder, bl.a. ved å justere lys og kontrast, ved å ta et bilde bare når personer smiler eller har åpne øyne, og ved eksplisitt å foreta estetiske valg om hva som er et godt bilde. I tillegg brukes anbefalesalgoritmer for å sortere bilder både i sosiale medier som Instagram og Facebook og i de personlige albumene som generes av telefonene våre.

Mange av disse algoritmene, både de som bestemmer hvilke bilder som blir tatt, og de som velger ut og sorterer bilder etter de er tatt, bygger på det som kalles *estetisk inferens*, altså at man ved å undersøke visse egenskaper ved et stort datasett med fotografier har kommet fram til egenskaper som kjennetegner «et godt bilde»¹. I denne artikkelen viser jeg hvordan algoritmenes estetiske smaksdom bekrefter og forsterker en helt bestemt estetisk smak som tidligere er forbundet med piktorialisme og med det 20. århundres kameraklubber for fotografientusiaster. Fordi algoritmene er trent opp på svært begrensede datasett, og fordi de bruker mest mulig målbare kriterier for å vurdere hva som er et godt bilde, blir

1. Estetisk inferens er et begrep som brukes litt uregelmessig i humanistiske publikasjoner fram til 2012, uten inngående definisjoner, men som fra 2013 blir hyppig brukt innen informatikk. Begrepet defineres ikke, men brukes som om det er allment forstått hva det viser til, og det brukes om algoritmer og systemer som er utviklet for å vurdere estetisk kvalitet i et sett med bilder. Den første artikkelen jeg har funnet som bruker begrepet på denne måten, er Xue et al. 2013.

kameraer og anbefalingsalgoritmer programmert til å prioritere en bestemt type bilde. Hovedargumentet mitt i denne artikkelen er altså at vi programmerer algoritmer som vil gi oss mer og mer ensartede fotografier, og at disse algoritmene er drevet av en kommersiell logikk som har som mål å få oss til å konsumere mer. Det kan bety å kjøpe nye kameraer, nye telefoner eller apper, eller å bruke lenger tid på å se på bildene og dermed også mer tid på reklamen som er den andre viktige inntektskilden på det kommersielle internettet.

HVORDAN KAN VI ANALYSERE ALGORITMER?

Skal vi forstå hvordan algoritmer påvirker medier i dag, må vi tenke flerfaglig. Algoritmer brukes i alle samfunnsområder, og det er mange likheter mellom algoritmiske diagnose-systemer i medisinen, anbefalingsalgoritmer på Facebook og estetisk inferensalgoritmer, som jeg drøfter i denne artikkelen. De algoritmiske systemene som er mest sentrale i dag, baserer seg på maskinlæring. I denne artikkelen bruker jeg kritiske algoritmestudier (Gillespie & Seaver, 2015), som trekker fra fagfelt som medievitenskap og teknologisosiologi, og knytter dette sammen med forskning fra estetiske fag, som kunsthistorie og visuell kultur. Jeg bruker en *software studies* tilnærming (Fuller, 2008) for å lese vitenskapelige artikler innen informatikkfaget som beskriver algoritmene jeg er interessert i: estetisk inferensalgoritmer som identifiserer bilder som pene eller mindre pene. Mens *software studies* naturlig nok fokuserer på programvare, vender jeg også metodens fokus på teknologi mot utvalgte kamerareklamer fra 1800-tallet til i dag og viser hvordan dagens algoritmiske tankegang ikke representerer et brudd, men tvert om er en forlengelse av en representasjon av samspillet mellom medieteknologi og bruker som gir kommersiell suksess.

Det er metodologisk utfordrende å analysere resultatene av algoritmer som er designet for å operere sømløst, som er tilfelle for estetisk inferensalgoritmer og de fleste algoritmer som sorterer bilder. Man kan analysere noen typer algoritmisk manipulering av bilder, som Snapchat sine *selfie*-linser (Rettberg, 2018), eller Instagram-filtrene som legges oppå et ferdig bilde (Alper, 2013; Rettberg, 2014), både fordi disse filtrene er laget for at mennesker skal utforske dem og anvende dem på sine bilder, og fordi resultatene (hundører eller nostalgiske sepiatoner) ofte er svært tydelige. Estetisk inferensalgoritmer virker derimot automatisk, uten å varsle at de finnes. Min strategi har derfor vært å studere publiserte vitenskapelige artikler hvor utviklerne beskriver algoritmene, men også å analysere eksempler på populære bildetyper på Instagram. Her har jeg valgt å se på tre grupper bilder: 1) bilder fra @Instarepeat, som er en konto på Instagram som setter sammen andres Instagram-bilder som er svært like, for å vise fram en egen Instagram-etikk; 2) Hashtaggen #NRK-sommer, som samler bilder fra NRK-lyttere; 3) de tyve mest populære bildene på Instagram, som ikke er formelt ensartede, men ligner hverandre i innhold med sitt fokus på mellommenneskelige overganger hos kjendiser, som kjærlighet, fødsler og død. Selv om jeg ikke kan nå direkte inn til hvordan algoritmenes «black box» har påvirket disse tre bildegruppene, er det mulig å trekke slutninger utfra likheter innad i hver gruppe, og her er det vesentlig å ha kunnskapen om algoritmene som er trukket fra tidligere forskning innen kritiske algoritmestudier og fra analysen av de vitenskapelige artiklene om estetisk inferensalgoritmer.

MENNESKE OG ALGORITMENE



Figur 1: Bekymringer for kunstig intelligens og dets påvirkning på samfunnet uttrykkes ofte i den offentlige debatten. I Dragefjellsbakken i Bergen har noen malt ordene «Artificial intelligence is the root of all evil!!!» på en husvegg. (Foto: Koenraad de Smedt, lisens CC-BY 4.0)

Algoritmene som brukes i medieteknologier, er i stor grad utviklet av kommersielle aktører for å tjene penger. Utviklere omtaler algoritmene som feller som skal «fange» brukerne (Seaver, 2018), og fellen settes ved at brukerdata analyseres for å finne ut hvilke variabler gir ønsket resultat: for eksempel at brukeren blir lenger på nettstedet, eller bruker mer tid på å se på minnene telefonene har anbefalt, eller klikker liker oftere. Algoritmene oppfattes kanskje som nøytrale i seg selv, men utfallet kan ha uventet effekt, ofte fordi datasettet algoritmen er trent opp på, ikke er nøytralt, for eksempel pga. kulturelle forskjeller i forskjellige segmenter av nettet (Moe, 2019), eller fordi datasettet i seg selv ikke er representativt eller inneholder diskriminerende materiale. For eksempel måtte Amazon gi opp maskinlæringsystemet de brukte for å rangere jobbsøkere, fordi algoritmene lærte av historiske data at de konsekvent burde nedprioritere kvinner (Dustin, 2018). Youtubes anbefalingsalgoritmer ser ut til å ha lært at folk er mer tilbøyelig til å bli værende på nettstedet når de blir opprørt, så derfor anbefaler Youtube videoer som er mer og mer ekstreme for å holde på seerne (Tufekci, 2018). Youtubes anbefaling av høyreekstremistiske videoer for folk som søkte på nytt om protestene i Chemnitz i 2018, er et eksempel på dette (Fisher & Bennhold, 2018). Algoritmene har selvsagt ingen formening om ekstremisme; de registrerer bare mønstre. De analyserer hvilke type anbefalinger får seerne til å være lenger på nettstedet, og øker bruken av de som fungerer best. Hvordan fungerer dette så i algoritmene i kameraer og sortering av bilder?

Som på Youtube, er algoritmene i kameraer del av et kommersielt kretsløp som ikke utelukkende handler om algoritmene. Det er sannsynlig at et kamera med algoritmer som tar

bilder kjøpere liker bedre, vil selge bedre enn et kamera som ellers er likt. Dermed er det ikke sikkert at de mest suksessrike algoritmene tar «de beste bildene» etter kriterier en kunstner eller en profesjonell fotograf ville brukt. Derimot vil algoritmene prioritere bilder som gjør at kamerabrukerne kjøper flere kameraer, eller bruker lenger tid på Instagram.

I *Kulturindustri* kalte Horkheimer og Adorno dette kretsløpet «sirkelen av manipulasjon og tilbakevirkende behov» (orig. 1947/1991, s. 6). Enkeltmennesket har ikke mye innflytelse i sin tolkning av deres tids massekultur. «Teknisk rasjonalitet i dag er herredømmets egen rasjonalitet,» skriver de (s. 6), for det er «kapitalens almenne lover» (s. 20) som styrer også teknologien, som igjen gir oss den ensartede kulturindustrien Horkheimer og Adorno raser mot. «Dette kan (...) ikke bebreides noen utviklingslov hos teknikken som sådan, men skyldes dens funksjon i dagens økonomi» (s. 7), skriver de. Teknologien styrer kulturen, men kun fordi teknologien styres av den kapitalistiske økonomien.

Selve spørsmålet om hvorvidt det er teknologien eller samfunnet som styrer mest, tar som utgangspunkt at mennesket er et autonomt subjekt som kan forstås som klart adskilt fra teknologien. Nyere teorier som posthumanismen og Latours aktør-nettverksteori argumenterer tvert imot for at mennesket ikke kan sees som adskilt fra omverdenen. N. Katherine Hayles argumenterer for at vi mennesker inngår i kognitive assemblager: Vår kognisjon foregår *sammen med* teknologi. Hun skiller mellom *ikke-bevisst kognisjon* og *tenkning*. Tenkning er det vi gjør når vi bevisst tenker på noe og vet at vi tenker på det. Men den ikke-bevisste kognisjonen, den har vi til felles med både dyr og mange tekniske systemer: «Like human nonconscious cognition, technical cognition processes information faster than consciousness, discerns patterns and draws inferences and, for state-aware systems, processes inputs from subsystems that give information on the system's condition and functioning» (Hayles, 2017, s. 11).

Hvis vi følger Hayles sin definisjon på kognisjon som «a process that interprets information within contexts that connect it with meaning» (s. 22), så utfører algoritmene som er bygget inn i kameraer og i anbefalingsalgoritmer, kognitive prosesser. Når mennesker bruker algoritmene, inngår vi altså i kognitive assemblager med algoritmene. De styrer oss ikke akkurat – men det er fordi vi sammen med algoritmene ikke bare er oss selv lenger. Vi er litt som Donna Haraways kyborger, vi er både teknologi og menneske (Haraway, 1991). Vi ser verden annerledes når vi ser sammen med algoritmer.

Kameraet som aktør

Vilhelm Flusser beskrev i 1983 kameraet som et *apparat* som tar viljen fra mennesker: «The photographic universe and all apparatus-based universes robotize the human being and society» (s. 70) slik at «all human decisions are made on the basis of the decisions of apparatuses, they have degenerated into purely 'functional' decisions, i.e. human intention has evaporated» (s. 73).

Flussers retorikk er ikke så fjern fra reklamen som er blitt brukt for å selge kameraer til amatører. Helt fra Kodak begynte å selge kameraer til vanlige mennesker på 1890-tallet har kameraprodusenter lovet at deres kameraer er lette å bruke. «You press the button, we do the rest,» var slagordet til Kodak (Figur 2). Nesten hundre år seinere, i 1984, fremhevet kameraprodusenten Pentax fortsatt at det var enkelt å bruke apparatet, men nå fremhevet

de også kompleksiteten og uavhengigheten til kameraet: «It has a mind of its own, so it all but takes the easy shots for you,» står det i en reklame for deres Program Plus, som fyller side 2 og 3 av august 1984-nummeret av bladet *Popular Photography*.



Figur 2: En reklame for Kodak trykket i *The Photographic Herald and Amateur Sportsman* i november 1889.

Figur 3: En reklame for Pentax Program Plus som bl.a. ble publisert i bladet *Popular Photography* i august 1984.

Apple bruker en lignende retorikk i reklamen for iPhone XS i 2018. På apple.no kan man 06.10.2018 lese om telefonen: «en nyskapende sensor i samspill med bilde-prosessoren og Neural Engine hjelper deg å ta bilder som aldri før». Her er det tekniske ord som er ment å

imponere, koblet sammen med det enkle, hvor brukeren er i sentrum: Kameraet «hjelper deg å ta bilder». Mens Kodak i 1889 fortsatt framstilte apparatet som et objekt som skulle brukes i et samspill mellom et «du» som fotograferer og et «vi» som fremkaller bildet og tar seg av det tekniske, omtaler Pentax på 1980-tallet og Apple i 2018 sine kameraer som egne subjekt, som aktører. «It has a mind of its own», det «hjelper deg å ta bilder». Kameraene fremstilles som aktivt handlende. Med Hayles sine ord kan vi si at Pentax og Apple markedsfører sine kameraer som *cognizers*, altså som aktører som kan gjennomføre kognisjonsprosesser. Mennesket inngår i en kognitiv assemblage med sitt kamera. «The new Pentax Program Plus uses two brains equally well,» står det i reklamen fra 1984. «Ours. Yours.»

ALGORITMISK VURDERING AV ESTETISK KVALITET

Kameraer har fått en enda tydeligere teknisk kognisjon nå enn i 1984. Gode speilreflekskameraer på 80-tallet hadde noen forhåndsprogrammerte innstillinger, men ingenting som kan måle seg med dagens algoritmer, som gjør estetiske smaksdommer om det potensielle fotografiet før fotografiet i det hele tatt blir tatt. Nye telefonkameraer bruker nå ansikts-gjenkjenningialgoritmer til automatisk å fokusere på ansikter i bildet, og tilpasser gjerne også lys og fokusdybde ut fra ansiktet. Forskning pågår for å utvikle algoritmer som kan anbefale bedre utsnitt og komposisjon (Su, Chen, Kao, Hsu & Chien, 2012).

For å trene opp algoritmene til å gjøre estetiske smaksdommer brukes bilder fra nettstedet som DPchallenge.com (DP står for digital photo). På DPchallenge.net stemmer brukerne over bilder som lastes opp, og dermed får informatikerne et sett på noen tusen bilder som er rangert etter en slags allmenn smaksdom. Su et. al. har laget algoritmen sin slik at den deler fotografiet opp i et rutenett, og hver rute analyseres ut fra farge, tekstur, «saliency» og kant-informasjon. De kritiserer tidligere forsøk på å utvikle algoritmiske smaksdommer for å ha basert seg på regler, som det gylne snitt, og de vil i stedet bruke en «bag-of-aesthetics-preservation»-strategi, basert på datalingvistiske metoder hvor man tolker «en sekk med ord» heller enn å fokusere på rekkefølgen ordene er plassert i. Så trener de algoritmen ved å bruke «estetiske» og «ikke-estetiske» bilder fra DPchallenge (altså høyt rangerte og lavt rangerte bilder fra nettstedet), og dermed lærer algoritmen mønstre og trekk som skiller de høyt rangerte fra de lavt rangerte bildene, og som den kan bruke for å sortere de to kategoriene. Når de så slipper algoritmen løs på nye bilder fra DPchallenge som den ikke tidligere har sett, klarer den å komme fram til mer eller mindre det samme resultatet som brukerne av nettstedet – skjønt det ikke nødvendigvis betyr at algoritmene rangerer *andre* bilder på samme måter som mennesker (Kakarala, Agrawal & Morales, 2015).

Informatikkartiklene framstiller estetisk kvantitet som kvantifiserbart, som her, igjen fra Su et al. 2012:

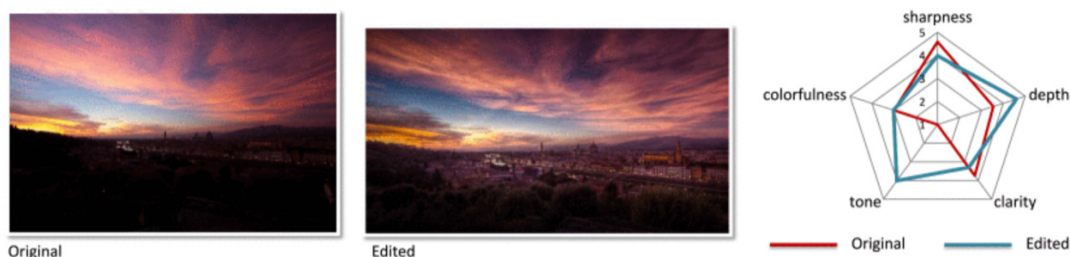
Based on the learned model M , high and low aesthetic quality photos can be discriminated by the following equation:

$$H(\Phi) = \text{sign}(M(\Phi))$$

where $H(\Phi)=1$ indicates that the testing photo represented by the proposed BoAP features possesses the high aesthetic quality while $H(\Phi)=-1$ means the testing photo is of low aesthetic quality.

Selve idéen om at høy og lav estetisk kvalitet kan representeres binært, som 1 eller -1, virker absurd ut fra et humanistisk perspektiv. Eller kanskje ikke, om vi legger kameraklubbenes estetikk til grunn. Som jeg kommer tilbake til, hadde det tyvende århundres kameraklubber for fotografientusiaster ganske konsistente og repetitive regler for hvilke bilder som ville vinne fotokonkurransene (Griffin, 1987; Schwartz, 1986). Altså var den estetiske rangeringen nesten algoritmisk.

Den binære distinksjonen mellom estetisk/ikke estetisk kritiseres heldigvis også av enkelte andre informatikere som forsker på algoritmiske smaksdommer², men det fører ikke nødvendigvis til en humanistisk forståelse av estetikk. For eksempel vil Aydın et al. i stedet for en binær estetisk/ikke-estetisk smaksdom generere «estetiske signaturer» som gir fotografier en skår på fem forskjellige attributter (se Figur 4).



Figur 4: Et eksempel fra paperet «Automated Aesthetic Analysis of Photographic Images.» (Aydın, Smolic & Gross, 2015)

De har valgt å måle farge, kontrast (*tone*), tydelighet (*clarity*³), dybde og skarphet, og grunnen til at akkurat disse er valgt er helt pragmatisk. For at en algoritme skal kunne lære å vurdere bilder etter visse beregnbare attributter, må attributtene være tydelige – de må være kvantifiserbare. Derfor har informatikerne valgt attributtene de tenker er tydeligst definert, og dermed målbare:

In photography literature photographic rules and practices are often communicated through examples rather than mathematical formulas or concrete statements. For the purpose of automating image aesthetics we selected attributes that can be defined as clearly as possible. (Aydın, Smolic & Gross, 2015)

Det er interessant at det å måle disse attributtene ved fotografier er nok til at algoritmen, etter å ha blitt trent av mennesker, klarer å vurdere bilder på DPchallenge nokså likt som brukerne av nettstedet har gjort det. Betyr det at menneskelige smaksdommer er like enkle som disse algoritmene? Og hva betyr det for bildealgoritmer at nesten all forskning og utvikling innen algoritmiske estetiske smaksdommer bruker akkurat DPchallenge som målestokk? Det er et kjent problem at algoritmer som trenes på ensartede datasett, kan ha innebyggede fordommer (*bias*). Dette har noen av informatikerne tenkt på. Kakarala,

- Smaksdom er et begrep fra Kants estetiske teori fra 1790, og brukes lite utenfor teoretiske diskusjoner. Kant åpnet for muligheten for universelle smaksdommer, altså at det finnes noe alle vil være enig i er «vakkert» (Kant, 1995; M'kadmi, 2017). Det er rom for langt mer inngående diskusjoner av estetisk inferensalgoritmer og estetisk teori enn det denne artikkelen har plass til.
- «Clarity» defineres i artikkelen som «a clearly identifiable region of interest and background (..), rather than visually cluttered photos where identifying a background and a center of interest is not even possible».

Agrawal og Morales nevner flere biaser: 1) databasene består av bilder tatt av entusiaster for entusiaster, med klare fellestrekk som heftig bearbeiding av bildene, og det er ikke sikkert at noviser eller eksperter har samme smak som entusiastene, 2) de mangler informasjon om hvilket kamera som brukes – kanskje brukerne i praksis har rangert bilder tatt med bedre kameraer som av høyere estetisk kvalitet, 3) innholdet i bildene er forskjellig, og portretter kan være rangert som gode fordi de er av et vakkert ansikt og ikke fordi bildet i seg selv er godt, og 4) mennesker er ikke gode til å være konsekvente når vi skal rangere ting etter numeriske verdier (Kakarala et al., 2015).

Det fins en rekke andre eksempler på at algoritmer for billedanalyse og billedmanipulasjon har innebygde fordommer. For eksempel er ansiktsgjenkjenning algoritmer som trenes på hvite menn svært dårlige til å gjenkjenne svarte kvinner (Buolamwini & Gebru, 2018), Googles algoritmer har tagget svarte mennesker som «gorilla» (Vincent, 2018), og kameraer som er trent til kun å ta bilder av mennesker når øynene deres er åpne, har nektet å ta bilder av mennesker med mandelformede øyne da de tolker dem som alltid lukket (Lum, 2010). Det er relativt få bilder av mennesker på DPchallenge, så de estetiske dommene har kanskje ikke mye med hudfarge og etnisitet å gjøre. Det er likevel et engelskspråklig nettsted startet opp i USA, og dersom vi ser på bildene av «Site Council», en gruppe frivillige som organiserer nettstedets *community*, ser vi ansiktene til en rekke hvite menn, noen få hvite kvinner og enkelte profilbilder som ikke avslører kjønn eller hudfarge. Det fins ingen annen tilgjengelig demografisk informasjon om nettstedets brukere. Det er ikke sikkert at somaliske kvinner, indonesiske menn eller grønlandske ungdommer ville satt andre karakterer på bildene enn det DPchallenge-brukerne har gjort, men det er mulig. Det er høyst sannsynlig at kunstfotografer eller kunsthistorikere ville brukt andre kriterier. Men så er det sannsynligvis heller ikke penger i å utvikle automatiserte estetiske smaksdommer for kunst. Algoritmene skal brukes for å selge kameraer til amatørfotografer, og kanskje til å vise oss bildene vi kommer til å syns er finest når vi besøker Instagram eller Facebook. Det er jo greit å slippe å måtte se alle bildene som ville blitt vurdert til $H(\Phi)=-1$, lav estetisk kvalitet.

Men nå skal altså denne konsistente og repetitive estetikken bygges inn i fotoapparatene. Su et al. ser for seg at algoritmene deres kan brukes til at kamera anbefaler visse utsnitt, altså å zoome inn eller ut eller å flytte kameraet litt for å få et mer harmonisk utsnitt på bildet. Dette er så vidt jeg kjenner til, ikke ennå implementert i noe kamera som er til salgs. Interessant nok er det å velge utsnittet framhevet som noe av det siste vi mennesker gjør selv, som i denne artikkelen på et nettsted for fotoamatører:

Today's cameras can do almost everything automatically. The one thing they cannot do is tell you where to stand and where to point the lens and when to take the photograph. These are the sole responsibilities of the photographer, and it is the photographer who determines the viewpoint and perspective of the image he or she chooses to create. (Vorenkamp, 2016)

Forfatteren, Todd Vorenkamp, fortsetter artikkelen ved å forklare regler for god komposisjon, akkurat som blader om fotografering har gjort i over hundre år. Kanskje dette er menneskets måte å fastholde ved vårt særtrekk, det som skiller oss fra teknologien: Vi kan tenke bevisst i tillegg til at vi, som kameraets algoritmer, har ikke-bevisst kognisjon.

INSTAREPEAT, #NRKSOMMER OG KJENDISBILDER

Instarepeat

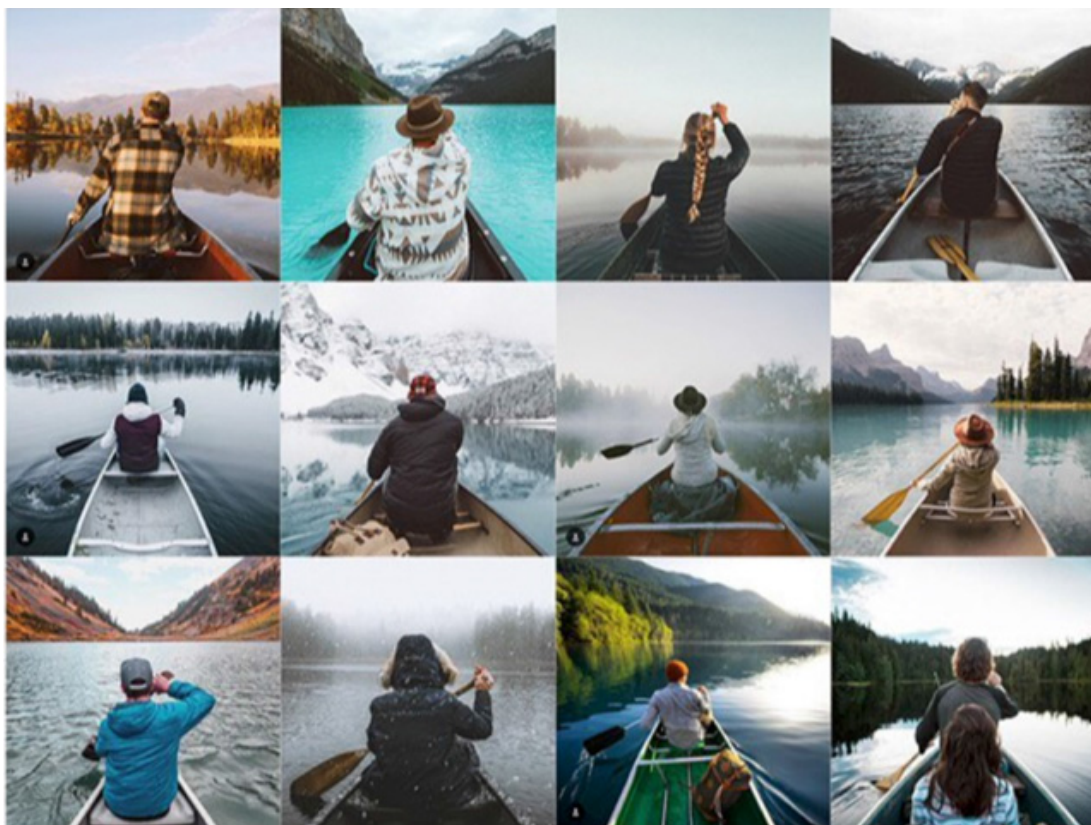
Flussers påstand om at det å ta et bilde er like lite kreativt som å kaste en terning (Flusser, 2000, s. 69) passer også godt overens med bildene som kureres av Instagram-kontoen @Insta_repeat. Som vist i Figur 5 og Figur 6, samler @Insta_repeat Instagram-bilder som ligner på hverandre.

@Insta_repeat engasjerer folk: Hver bildekollasj har mellom 10 000 og 20 000 likerklipp. Noe av grunnen er at bildene ikke bare er repetitive, de er også bilder vi gjenkjenner som «gode», og kanskje særlig «gode Instagram-bilder». Når vi ser kollasjene, tenker vi «ja, dette er Instagram-estetikk». Det er en rekke forskjellige sjangrer på Instagram, og blant de største finner vi markedsførernes og influensernes bilder av klesantrekk, interiør og mat, gjerne dandert og stilet og med klare, lyse farger; kjendisenes bilder av sitt «hverdagsliv»; og stemningsfulle bilder fra reiser og natur. Insta_repeat henter sitt repetoar fra den siste kategorien.

@Insta_repeat viser fram en type fotografi vi gjenkjenner fra førdigitale medier som postkort og fotokonkurransvinnere utstilt i fotobutikkvinduer. Ikke engang de velkjente Instagram-filtrene og deres særegne fargeskjær er et helt nytt fenomen. På 1700-tallet brukte landskapsmalere og turister et «Claude-speil» eller et «black mirror» for å se naturen på en mer «pitturesk» måte: forminsket pga. det konvekse glasset, og med et dust fargeskjær lagt til av den svarte bakgrunnen i speilet som gjorde detaljer mindre tydelige (Maillet, 2004; Willim, 2013).



Figur 5: Billedsammensetting publisert av Instagram-kontoen 11. oktober 2018 med teksten «Person centered in front of a waterfall #personaloneinthewild»



Figur 6: Billedsammensetting publisert av Instagram-kontoen @Insta_repeat 5. juni 2018 med teksten «Person centered rowing in canoe».

Bildene som er kurert av Insta_repeat, legger seg i denne litt klisjéfylte landskapstradisjonen, men viser også hvordan teknologiske føringer styrer motivvalget. Mange av bildene har sterke kontrastfarger som kameraet er programmert for å fremheve, og som også appellerer til øynene våre, som røde hus mot grå fjell eller de mørke silhuetene av menneskekropper mot hvite fosser i Figur 5. Andre er styrt av hvilket utsnitt som er mulig å fange gitt standard utsnitt og zoom på dagens kameraer, som bildene av mennesker i kanoer i Figur 6.

I Insta_repeat er bildene bevisst samlet av et menneske. Ofte skjer en lignende samling av lignende bilder automatisk, generert av algoritmer, eller brukeren vises først de poster fra venner de interagerer mest med, eller poster som mest ligner på poster de tidligere har likt eller kommentert. På Instagram og Twitter brukes hashtagger ofte for å skrive en post inn i en bestemt gruppe med bilder, eller en bestemt strøm. På Snapchat kan man også se bilder og videoer plassert på et kart, eller man kan se på automatisk genererte «stories» om nesten et hvilket som helst emne som er satt sammen av snaps postet offentlig.

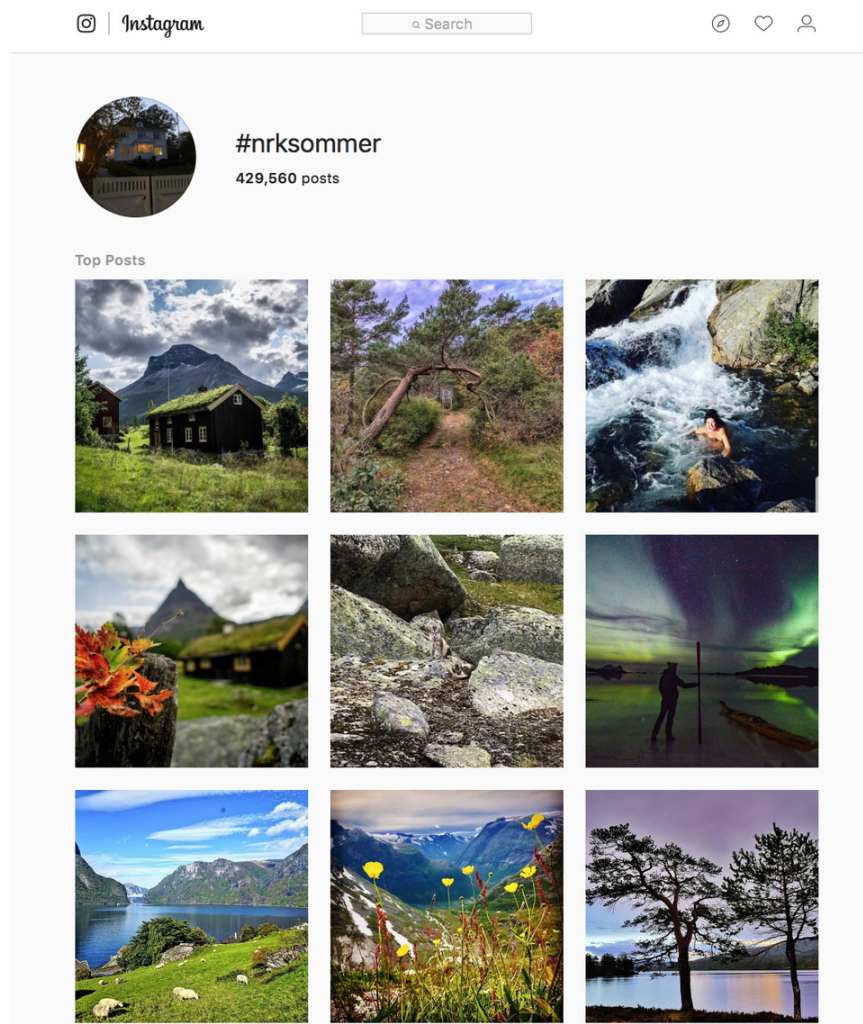
Uansett hvordan strømmen er organisert, er bildet i sosiale medier del av et kollektiv, del av en strøm av bilder langt større enn det noe enkeltmenneske noensinne vil kunne se gjennom. Strømmen strekker seg fram og tilbake i tid. Telefonene våre viser oss bildene vi tok i dag og i går og lar oss sveipe gjennom uker og måneder og år. Tidspunkt knyttes sammen ved at algoritmene i telefonens operativsystem og i Google Photos og Facebook fore-

slår at vi skal se på et «minne» fra denne datoen for et år siden, eller to år siden, eller ti år siden. Tiden algoritmene viser oss, er lineær, men har også rytmiske sykluser som får automatisk tilpassede titler: «Strandbilder gjennom årene», «Jessica: bilder fra 2013–2018», «På denne dag i 2017», «Sist sommer» eller «Sist helg».

De kollektive fotostrømmene og kanskje også de personlige på våre egne telefoner rommer en idé om et fellesskap: Mitt bilde eller dette bildet er del av et hele. Dette er noe det spilles på i prosjekter som «Life in a Day» og «One Day on Earth,» hvor bilder ble samlet inn fra mennesker verden rundt (Gotto, 2011). Det er også noe prosjektet #nrksommer spiller på.

#NRKsommer

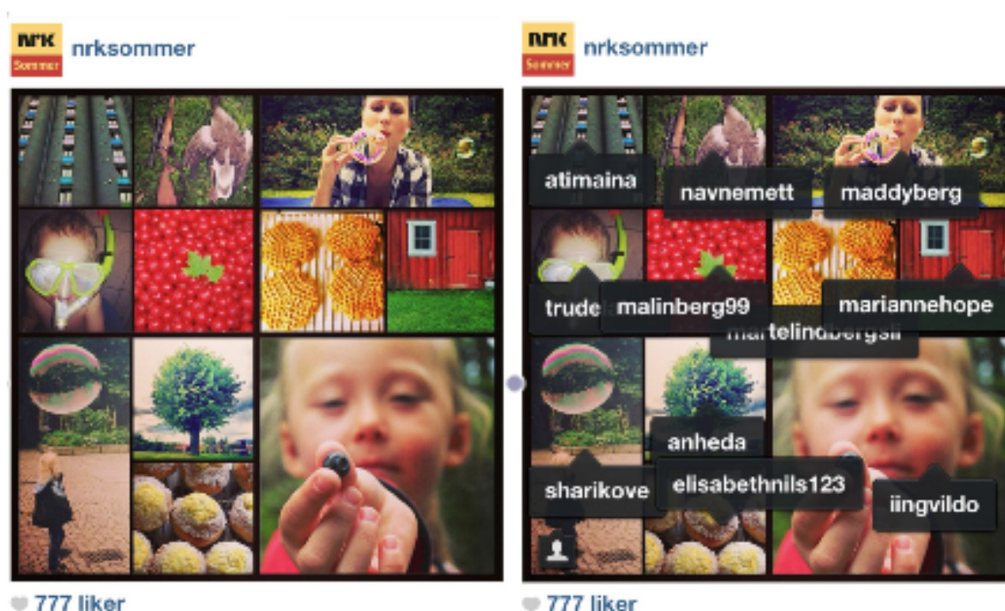
Mange navigerer Instagram gjennom hashtagger, og hver hashtag kan ha sin egen estetiske stil. Hashtaggen #nrksommer er et godt eksempel. På #nrksommer dominerer naturbilder, og det er mettede farger, klare kontraster og nasjonalromantiske motiv.



Figur 7: «Top photos» på hashtaggen #nrksommer 06.10.2018. Noen av disse bildene er tatt på høsten, i september og oktober 2018, men er likevel tagget med #nrksommer.

Hashtaggen har sitt opphav i NRKs Sommeråpent og Reiseradioen, som kun sendes om sommeren. Sommeråpent er et aktualitets- og underholdningsprogram som er sendt på NRK fjernsyn flere ganger i uken de fleste somre siden 1993, og Reiseradioen er blitt sendt på sommeren siden 1963. Reiseradioen har alltid hatt innslag fra hele landet, mens Sommeråpent de siste årene har vært lagt opp med sendinger fra forskjellige steder i Norge. I 2013, året #nrk-sommer ble lansert, reiste programverteene Norge rundt på en båt. I 2018 samarbeidet Sommeråpent med det direkte sendte Monsen minutt for minutt, som fulgte Lars Monsen på tur gjennom Hardangervidda, Jotunheimen, Vesterålen og Indre Troms i flere uker.

Målet med #nrksommer var å «gi publikum mulighet til å være med og vise fram Sommer-Norge», og NRK hadde folk som prøvde å like og kommentere *alle* de 100,000 bildene som ble postet til #hashtaggen sommeren 2013 (Hagerup, 2013). Programlederne på Reiseradioen og Sommeråpent oppfordret seere og lyttere til å poste bilder til hashtaggen, og utvalgte bilder ble vist på tv. I tillegg ble utvalgte bilder lagt inn i billedcollager som ble postet av @nrksommers egen profil.



Figur 8: Eksempel på bildekollasj postet av @nrksommer-profilen i 2013, og senere brukt som illustrasjon på nrkbeta.no sin bloggpost om kampanjen.

NRK har altså spilt en aktiv rolle både som initiativtager til hashtaggen og som vertskap som aktivt har pleid forholdet til deltagerne. De setter også forventninger til motiv og formspråk gjennom fokuset på Norge og på ferie, og ved at de viser fram visse bilder og ikke andre.

Lenge før Instagram hadde NRK og andre kringkastere veletablerte rutiner for å inkludere publikumsbidrag ved å invitere dem til å ringe inn til studio og sende inn brev, postkort, fotografier og tegninger. Forskjellen med #NRKsommer er at den gjør alle 100 000 bidrag tilgjengelige ved å tilpasse prosjektet til Instagrams algoritmer. De vet at det er viktig for folk å «bli sett», så de bruker verktøy for å kommentere på flest mulig bilder.

Bildene @Insta_repeat samler, bruker også ofte mange hashtagger. De som poster disse bildene, vil at de skal bli sett og bruker hashtagger aktivt som en form for markedsføring. Bildene er lett å gjenkjenne som «gode bilder». Dette er ikke kunstfotografi, men det er bilder som er fine å se på og har en behagelig estetikk. Det er ikke mellommenneskelige relasjoner eller øyeblikket og markeringen av et rituale eller en overgang som er viktig her, som det er i de mest populære bildene på Instagram. Motivene som er valgt ut har mye til felles med Insta_repeat, i og med at det er en overvekt av naturmotiver, motiver som kan kalles piktoralistiske.

De tyve mest populære bildene på Instagram

Popularitet er en viktig faktor når algoritmene til Facebook eller Instagram bestemmer hvilke bilder du får se først i nyhetsstrømmen din. Algoritmene er laget for å fremme selskapets forretningsmål, hvilket som oftest betyr å prøve å få brukeren til å tilbringe mer tid på plattformen og til å komme hyppig tilbake til den. Dersom et bilde har fått flere likerklipp eller er sett eller delt av flere mennesker, så kan den regnes som mer populær og dermed vises den gjerne hyppigere. Popularitet er en variabel som ikke krever noen analyse av selve bildet: det er rett og slett tallet på antall likerklipp eller visninger eller delinger, og er lett å måle.

Det kan tenkes at popularitet er en *proxy* for kvalitet – altså at folk liker et bilde fordi det er et *godt* bilde, slik at popularitet korrelerer direkte med estetisk kvalitet. Men hvis vi ser på de tyve mest populære bildene på Instagram gjennom tidene⁴, ser vi at de har svært lite til felles med bildene vi ser på @Insta_repeat eller #nrksommer. I oktober 2018 er de 20 mest populære bildene alle tatt av kjendiser, og alle markerer en stor familie- eller karrierebegivenhet. Hele ni av de tyve mest populære bildene annonserer en graviditet eller fødsel. Seks av disse er av Kylie Jenner og datteren, ett viser Beyonce som annonserer at hun er gravid og et annet viser henne med sine nyfødte tvillinger, ett viser Ronaldos nyfødte barn, med moren, Ronaldo selv og babyens storebror i bakgrunnen, og ett viser Dwayne «The Rock» Johnson med sin nyfødte på brystet. Med unntak av Beyonces bilder er alle søte, men alminnelige familiebilder av typen som fins i de fleste familiealbumer. Pierre Bourdieu, som skrev bok om familiebildenes sosiologi (1965), ville muligens stusset over tatoveringene til The Rock, men ikke over representasjonene av idealiserte familierelasjoner. Det nest mest populære bildet er Justin Biebers bilde av seg selv og kjæresten hvor han annonserer for fansen at de nå er forlovet. To av bildene fungerer som minne over en kjendis som er død. Fotballstjernene Messi og Ronaldo har delt noen ganske vanlige familiebilder samt bilder fra fotballbanen, og Ronaldo har et forseggjort bilde for å markere overgangen til Juventus. Ett bilde viser popstjernen Selena Gomez smilende i en sykehusseng ved siden av sin venninne, med en tekst som forklarer at venninnen er i ferd med å donere Gomez en nyre.

Det er altså mellommenneskelige relasjoner som er hovedtema for de mest populære bildene på Instagram: fødsler, kjærlighet, sykdom, død – og fotball. Alle er postet av kjendiser, og de fleste av bildene er ganske alminnelige familiebilder, men de markerer viktige

4. Jeg har brukt Wikipedias tabell over de 20 mest populære Instagram-bildene som kilde, oppdatert 01.10.2018. <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_most-liked_Instagram_posts>. I februar 2019 er et bilde av et vanlig egg blitt det aller mest populære bildet på Instagram, men de andre nye bildene på topp-tyve listen følger samme mønster som i oktober-listen.

overganger som alle mennesker kan kjenne seg igjen i. Det er gode bilder rent estetisk i den forstand at de lett kunne blitt valgt ut til et familiealbum eller til et takkekort etter en fødsel, men de er ikke mer spesielle enn det. De fleste er øyeblikksbilder. Beyonce sitt bilde er et unntak: Hun har iscenesatt seg selv slik hun gjør i sine videoer og konserter. Både annonseringen av svangerskapet (01.02.2017) og det første bildet med de nyfødte tvillingene (14.07.2017) er tatt foran en overdådig blomsteroppsats, og i hvert av bildene har hun et slør trukket over håret og drapert over kroppen. Hun er delvis påkledd, men viser mye hud, og poserer tydelig. Bildene er nøye planlagt og komponert og langt fra hverdagslige.

PIKTORIALISMEN

Bildene til Beyoncé er ikke naturbilder som dem vi ser i @Insta_repeat og #nrksommer, men som bildene i @Insta_repeat og #nrksommer føyer de seg inn i en lang tradisjon populære fotografier i arven etter piktorialismen.

Etter kameraet ble allemannseie, måtte den gjenerobres som et medium for kunst. Helt siden seint på 1800-tallet har det vært utgitt bøker og blader for ambisiøse amatørfotografer med tydelige estetiske retningslinjer for hvordan ta gode bilder. Det handlet selvsagt om teknisk kontroll av lukkertid og dybdeskarphet og filmvalg, men det handlet også om å beherske en visuell estetikk. Hanne Holm-Jensen beskriver retningslinjene for en god fotograf som de presenteres i en slik tidlig bok på denne måten:

Han legger vekt på helhet i komposisjon, intensjon og uttrykk: bruk av linjer og kontrast, lys og skygge og fjerning av uviktige detaljer som forstyrrer helheten. Kunstens regler måtte følges hvis fotografen ville lage kunst. (Holm-Johnsen, 2009)

Lignende råd finner man i de mange blader og websider henvendt mot hobbyfotografer i dag, men nå er det ofte smarttelefonen vi skal beherske. Da kameraet ble et personlig medium for massene, ble det etablert mange kameraklubber som holdt møter og kurs og arrangerte konkurranser og utstillinger. Slik ble det etablert en estetisk norm for gode bilder, som fortsatt varer ved i *piktorialismen*.

Piktorialismen var i utgangspunktet en reaksjon mot mekaniseringen av det å skape bilder. Da kameraet var nytt, anså mange kameraet som et apparat som fanget noe fra virkeligheten, og dermed ble ikke fotografiet akseptert som kunst, men kun som dokumentasjon. Kunstnere som Henry Peach Robinson reagerte mot dette ved å bruke maleriske valg av motiv og komposisjon i sine fotografier, som i *Fading Away* (1858), et fotografi som viser en døende jente omgitt av familien sin (Figur 9). Situasjonen er fiktiv, komposisjon og lyssetting tydelig gjennomtenkt, og Robinson brukte fem negativer i det endelige trykket. Piktorialistene var ofte opptatt av at fotografen skulle legge noe til fotografiet. Det skulle ikke bare være kameraets dokumentasjon av verden, men det skulle være spor av mennesket som tok bildet, gjennom komposisjon, men også f.eks. ved at papiret var håndlaget, ved bruk av komposittbilder eller ved at fokuset var bevisst diffust for å uttrykke følelser. Naturmotiver og landskapsbilder, som dem vi ser på #nrksommer og @Insta_repeat, var vanlige. Dette begjæret etter å se menneskets egenart og rolle i samspillet med teknologien er noe som tematiseres igjen og igjen i medieteknologiers historie.



Figur 9: Henry Peach Robinson: *Fading Away* (1858). The Royal Photographic Society at the National Media Museum, Bradford, United Kingdom.

Kunstnerne gikk videre og forlot piktorialismen, men amatørfotografene og kameraklubbene beholdt den (Holm-Johnsen, 2009), selv om kunstkritikere i lang tid har sett på det «maleriske fotografiet» som «konservativt, klisjébasert og borgerlig» (Amundsen, 2010). Piktorialismen gikk «fra å være strengt elitistisk til å bli en folkelig bevegelse,» skriver Holm-Johnsen, som også mener at piktorialismen har gjenoppstått i det postmoderne kunstoffografiet. Holm-Johnsen nevner ikke Instagram, men Beyonces Instagram-bilder av seg selv som gravid og med sine tvillinger kan trygt skrives inn i Robinsons piktorialistiske tradisjon. Beyonces prosjekt handler ikke bare om Instagram-bilder, men om en iscenesettelse av seg selv, en offentlig fremføring av livet hvor hun tydelig er kunstneren med full kontroll. De andre kjendisbildene er ikke på samme måte del av et kunsterisk prosjekt.

Kunstnere bruker selvsagt også Instagram, men det er ikke kunstoffografier som blir samlet inn av #nrksommer eller @Insta_repeat. De samler bilder som er nærmere estetikken til kameraklubbene. I en analyse av de vidt forskjellige fotografisynene til kunstoffografer og kameraklubbmedlemmer i New York på 80-tallet, skriver Dona Schwartz:

The camera club aesthetic is narrowly defined and amateur pictures are highly repetitive. The conformity of camera club pictures reaffirms a consistent symbolic code and the social group that honors it. (1986, s. 180)

Eller hva med dette, fra en doktoravhandling om amerikanske kameraklubber på 20- og 30-tallet:

Looking at photographic journals between 1928 and 1934 reveals a pattern of photographic work marked by its consistency and repetitiveness. (Griffin, 1987, s. 386)

Dette høres ut som @Insta_repeat. Men hva har så algoritmene med saken å gjøre? Viser ikke denne historiegjennomgangen bare at det er sosiale faktorer, som organiseringen av hobbyfotografer i kameraklubber med blader og utstillinger, som gjør at hobbyfotografer som dem vi ser på Instagram, tar svært like bilder?

Ikke helt. Griffin påpeker at selv om fordelingen mellom fotoklubb bilder i forskjellige kategorier (portrett, landskap osv.) holder seg forbausende jevn over flere tiår, så er det noen endringer, og de kan knyttes til teknologiske endringer. For eksempel: Med inntredningen av fargefilm og diasbilder som ble projisert på en skjerm, forsvant nakenbildene fra kameraklubbene, og reisebilder med landskaper samt nærbilder av fargerike fugler og blomster fikk en sterk økning (s. 405).

Kunstnerne søker å overvinne teknologien, mens entusiastene i kameraklubbene – og på Instagram og på DPchallenge.net – søker å jobbe godt *sammen med* teknologien. Schwartz sitt hovedargument er ikke at hobbyfotografer tar like bilder. Hovedpoenget hennes er at kunstfotografenes fokus på idéer, på bilder som kommenterer mediet, og på originalitet er måter å differensiere seg fra hobbyistene. Dette er nødvendig for å tas alvorlig som kunstnere, som elite, fordi kameraindustrien har markedsført kameraer som tilgjengelige for alle. Det er ved å stille fokuset bort fra teknikken at kunstfotografene kan framstå som *kunstnere*, som enkeltindivider som gjør noe mer enn bare å trykke på en knapp og registrere virkeligheten. Hobbyistene, derimot, er opptatt av teknologiske nyvinninger som gjør det enklere for dem å ta nettopp de bildene de vet at andre i kameraklubben vil verdsette (Schwartz, 1986, s. 181).

Instagram gir på sett og vis oss alle en opplæring i hvordan være en vellykket hobbyfotograf. Instagrams idealbruker er ikke en kunstfotograf, men en entusiast. Entusiastens lykkes i å ta gode bilder ved å jobbe sammen med teknologien, ved å inngå i en kognitiv assemblage med kameraet ved å kjenne kameraet, kjenne filtrene og å tilpasse seg dem. Nettopp det premieres av #nrksommer, og latterliggjøres av Insta_repeat.

KONKLUSJON

Algoritmiske smaksdommer kommer i økende grad til å styre hvilke bilder vi i det hele tatt får se. Algoritmer som vurderer estetiske kvaliteter, bygges inn i kameraer og brukes for å sortere og modifisere bilder som allerede er tatt. Algoritmene kan også komme til å bli brukt til andre formål. For eksempel brukes estetisk inferens-algoritmene også i såkalt «myk biometri», hvor bildene en person deler på sosiale medier, analyseres for å forutsi hvilket kjønn personen har (Azam & Gavrilova, 2016).

Algoritmer i media genererer innhold og sorterer innhold, enten det er automatisk genererte tekstreportasjer fra fotballkamper eller fotografier som automatisk blir gitt et nytt utsnitt, sterkere kontraster og får et ansikt byttet ut hvor personen har et finere smil. Hvordan kommer dette til å påvirke mediebildet? Gjør det noe at algoritmene lærer sin estetiske smak fra et relativt begrenset datasett med fotokonkurransbilder tatt av entusiaster fra en bestemt kulturkrets? Det gjør nok at kameraene våre programmeres til å gi oss en bestemt type bilde. Instagram og andre sosiale medier vil fremme den samme smaken. Kanskje det blir en programmert fortsettelse av piktoralismen, opprettholdt ikke bare av kameraklubber, men av algoritmer. Eller kanskje vi får en polarisering av estetiske uttrykk,

filterbobler hvor du kun får anbefalt bilder som har akkurat slike kontraster og dybde og fargemettelse som algoritmene har sett at du liker. Kameraene kan lære brukerens personlige estetiske preferanser og tilpasse seg dette. Da er det ikke bare mennesket som tilpasser seg kameraets algoritmer, men kanskje også omvendt.

Bourdieu ville kanskje sagt at dette ikke er noe nytt. Han ville kanskje påpekt at humanistene og kunstnerne selvsagt vil være skeptiske til tanken på at maskiner skal gjøre smaksdommer for mennesker, fordi våre smaksdommer er en måte å vise fram distinksjonen, det som skiller kunstneren eller den intellektuelle fra de andre. Kanskje algoritmisk estetikk kan sees som en trussel mot de som har høy kulturell kapital, men kanskje ikke råd til å kjøpe den siste kamerateknologien?

I den korte boken *AI Aesthetics* spør Lev Manovich, som jeg, hvorvidt bevegelsen mot delvis eller full automatisering av estetiske avgjørelser vil føre til en reduksjon av estetisk mangfold (Manovich, 2018, Kindle lokasjon 84–87). Det er mulig at det motsatte skjer, mener Manovich, men han konkluderer ikke. Manovich drøfter i liten grad det kommersielle systemet bak utviklingen av estetiske algoritmer i *AI Aesthetics*. I denne artikkelen har jeg fulgt historiske linjer i koblingen mellom teknologi og estetisk praksis: i kameraklubber, nettbaserte fotokonkurranser og i kameraprodusentenes markedsføring. Estetisk inferensalgoritmer er et trinn i denne utviklingen. Fordi algoritmene og teknologien utvikles av kommersielle aktører, blir profitt og økt forbruk i form av kjøp av kameraer og tid brukt med sosiale medier en drivende kraft i utviklingen, og dermed også av hva som forstås som et godt bilde.

I tiden som kommer, vil algoritmer i økende grad bli en del av visuelle medier. Forskere er i gang med å utforske algoritmiske bilder fra et humanistisk perspektiv (Hoelzl & Marie, 2015; Rettberg, 2017; Zylinska, 2017; Hoel, 2018), men dette er noe vi trenger mer kunnskap om, også innen humaniora og medievitenskapen. Det algoritmiske blikket kan ikke overlates til informatikerne.

REFERANSER

- Alper, M. (2013). War on Instagram: Framing conflict photojournalism with mobile photography apps. *New Media & Society*, 1461444813504265. <https://doi.org/10.1177/1461444813504265>
- Amundsen, H. B. (2010). Fotografiske klisjéer. *Kunstkritikk*. Hentet fra http://www.kunstkritikk.no/kritikk/fotografiske-klisjeer/?do_not_cache=1
- Angwin, J., Larson, J., & Kirchner, L. (2016, May 23). Machine Bias. *ProPublica*. Hentet fra <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>
- Aydın, T. O., Smolic, A. & Gross, M. (2015). Automated Aesthetic Analysis of Photographic Images. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 21(1), 31–42. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2014.2325047>
- Azam, S., & Gavrilova, M. (2016). Soft biometric: Give me your favorite images and I will tell your gender. *2016 IEEE 15th International Conference on Cognitive Informatics Cognitive Computing (ICCI*CC)* (s. 535–541). <https://doi.org/10.1109/ICCI-CC.2016.7862089>
- Bourdieu, P. (1965). *Un art moyen?: Essai sur les usages sociaux de la photographie*. Paris, France: Les Éditions de Minuit. Hentet fra <http://e-artexte.ca/11764/>
- Brecht, B. (1964). The Radio as an Apparatus of Communication. I J. Willett (Ed. & Trans.), *Brecht on Theatre* (s. 51–53). New York: Hill and Wang.
- Bucher, T. (2018). *If... Then: Algorithmic Power and Politics*. New York: Oxford University Press.

- Buolamwini, J. & Gebru, T. (2018). Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. I *Conference on Fairness, Accountability and Transparency* (s. 77–91). Hentet fra <http://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html>
- Dustin, J. (2018, October 10). Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women | Reuters. Hentet fra <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scraps-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G>
- Eubanks, V. (2018). *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*. New York: St. Martin's Press.
- Fisher, M., & Bennhold, K. (2018, September 7). As Germans Seek News, YouTube Delivers Far-Right Tirades. *New York Times*. Hentet fra <https://www.nytimes.com/2018/09/07/world/europe/youtube-far-right-extremism.html>
- Flusser, V. (2000). *Towards a Philosophy of Photography*. London: Reaktion Books.
- Fuller, M. (2008). *Software Studies: A Lexicon*. Cambridge, MA: MIT Press. Hentet fra <https://www.amazon.com/Software-Studies-Lexicon-Leonardo-Book/dp/0262062747>
- Gillespie, T. (2018). *Custodians of the Internet: Platforms, Content Moderation, and the Hidden Decisions that Shape Social Media*. New Haven and London: Yale UP.
- Gillespie, T. & Seaver, N. (2015). Critical Algorithm Studies: a Reading List. *Social Media Collective*. Hentet fra <https://socialmediacollective.org/reading-lists/critical-algorithm-studies/>
- Gotto, L. (2011). Life in a Day / One Day on Earth: Visibility and Visuality in the Digital Arena. *The International Journal of the Image*, 1(2), 179–184. <https://doi.org/10.18848/2154-8560/CGP/v01i02/44190>
- Griffin, M. S. (1987). *Amateur photography and pictorial aesthetics: Influences of organization and industry on cultural production* (PhD). University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Hagerup, E. A. (2013). Slik fikk vi 100 000 bilder med #nrksommer. *NRKbeta*. Hentet fra <https://nrkbeta.no/2013/09/30/slik-fikk-vi-100-000-bilder-med-nrksommer/>
- Haraway, D. J. (1991). A Cyborg Manifesto?: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century. I *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature* (s. 149–181). New York: Routledge.
- Hayles, N. K. (2017). *Unthought: The Power of the Cognitive Nonconscious*. Chicago: University Of Chicago Press.
- Hoel, A. S. (2018). Operative Images. Inroads to a New Paradigm of Media Theory. In L. Feiersinger, K. Friedrich & M. Queisner (Red.), *Image – Action – Space: Situating the Screen in Visual Practice* (s. 11–28). Berlin, Boston: De Gruyter. Hentet fra <https://www.degruyter.com/view/books/9783110464979/9783110464979-002/9783110464979-002.xml>
- Hoelzl, I. & Marie, R. (2015). *Softimage: Towards a New Theory of the Digital Image*. Bristol: Intellect.
- Holm-Johnsen, H. (2009). Tradisjon og fornyelse i kunstnerisk fotografi omkring 1900. *Kunst og Kultur*, 92(03), 118–135. Hentet fra <https://www-idunn-no.pva.uib.no/kk/2009/03/art07>
- Horkheimer, M. & Adorno, T. W. (1991). *Kulturindustri: Opplysning som massebedrag*. (A. Sundland, Trans.). Oslo: Cappelen.
- Kakarala, R., Agrawal, A. & Morales, S. (2015). Comparing humans to automation in rating photographic aesthetics. I Q. Lin, J. P. Allebach, & Z. Fan (Red.) (s. 94080C). Presented at the IS&T/SPIE Electronic Imaging, San Francisco, California, United States. <https://doi.org/10.1117/12.2084991>
- Kant, I. (1995). *Kritikk av dømmekraften*. Oslo: Pax.
- Lum, J. (2010, January 22). «Racist» Camera Phenomenon Explained – Almost [Blog]. <http://petapixel.com/2010/01/22/racist-camera-phenomenon-explained-almost/>
- Maillet, A. (2004). *The Claude glass: use and meaning of the black mirror in western art*. New York: Zone Books.

- M'kadmi, S. (2017) Kunst eller estetikk? Kvalitet gjennom smaksteori. *Kulturrådet.no*.
<https://www.kulturradet.no/fou/vis-artikkel/-/kunst-eller-estetikk-kvalitet-gjennom-smaksteori>
- Manovich, L. (2018) *AI Aesthetics*. Moskva: Strelka Press.
- Moe, H. (2019). Comparing Platform «Ranking Cultures» Across Languages: The Case of Islam on YouTube in Scandinavia. *Social Media + Society*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.1177/2056305118817038>
- Noble, S. U. (2018). *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. New York: NYU Press.
- O'Neil, C. (2017). *Weapons of Math Destruction, How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. London: Penguin.
- Rettberg, J. W. (2014). Filtered Reality. I *Seeing Ourselves Through Technology: How We Use Selfies, Blogs and Wearable Devices to See and Shape Ourselves* (s. 20–32). Palgrave Macmillan, London.
https://doi.org/10.1057/9781137476661_2
- Rettberg, J. W. (2017). Biometric Citizens: Adapting Our Selfies To Machine Vision. I A. Kuntsman (Red.), *Selfie Citizenship*. Basingbroke: Palgrave. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45270-8_10
- Rettberg, J. W. (2018). Snapchat: Phatic Communication and Ephemeral Social Media. I J. W. Morris & S. Murray (Red.), *Appified: Culture in the Age of Apps* (s. 188–196). Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Schwartz, D. (1986). Camera Clubs and Fine Art Photography: The Social Construction of an Elite Code. *Urban Life*, 15(2), 165–195. <https://doi.org/10.1177/089124168601500202>
- Seaver, N. (2018). Captivating algorithms: Recommender systems as traps. *Journal of Material Culture*, 21. Hentet fra <https://doi.org/10.1177/1359183518820366>
- Su, H., Chen, T., Kao, C., Hsu, W. H. & Chien, S. (2012). Preference-Aware View Recommendation System for Scenic Photos Based on Bag-of-Aesthetics-Preserving Features. *IEEE Transactions on Multimedia*, 14(3), 833–843. <https://doi.org/10.1109/TMM.2012.2186123>
- Thon, B. E. (2018, January 29). Algoritmene må temmes. *Aftenposten*. Hentet fra <https://www.aftenposten.no/meninger/kronikk/i/WLqQKG/Algoritmene-ma-temmes--Bjorn-Erik-Thon>
- Tufekci, Z. (2018, March 10). YouTube, the Great Radicalizer. *New York Times*. Hentet fra <https://www.nytimes.com/2018/03/10/opinion/sunday/youtube-politics-radical.html>
- Vincent, J. (2018, January 12). Google 'fixed' its racist algorithm by removing gorillas from its image-labeling tech. *The Verge*. Hentet fra <https://www.theverge.com/2018/1/12/16882408/google-racist-gorillas-photo-recognition-algorithm-ai>
- Vorenkamp, T. (2016). Viewpoint and Perspective in Photographic Composition. Hentet fra <https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/tips-and-solutions/viewpoint-and-perspective-photographic-composition>
- Wachter-Boettcher, S. (2017). *Technically Wrong: Sexist Apps, Biased Algorithms, and Other Threats of Toxic Tech*. New York: Norton.
- Willim, R. (2013). Enhancement or Distortion? From The Claude Glass to Instagram. In Raqs Media Collective & S. Sarda (Red.), *Sarai Reader 09: Projections* (s. 8). Delhi: Sarai Programme. Hentet fra <http://archive.sarai.net/items/show/18>
- Xue, Shao-Fu, Henry Tang, Dan Tretter, Qian Lin, and Jan P. Allebach. «Feature Design for Aesthetic Inference on Photos with Faces.» Melbourne, Australia: IEEE, 2013. <https://doi.org/10.1109/ICIP.2013.6738554>.
- Zylinska, J. (2017). *Nonhuman photography*. Cambridge MA: MIT Press.