

Teknologitrends i 2014

Hvert år udarbejder analysevirksomhedernes eksperter en top-10 liste for året der kommer. 2014 har selvfølgelig ikke været undtaget. Jeg taget pulsen på de mange spådomme og prøvet at finde en tværgående sammenhæng.

Hvis du er i stand til at "afkode" den tekniske slang og emnerne i forkortelserne i skemaet herunder, så arbejder du sikkert med disse begreber som professionel (og har måske allerede en diskussion med dine kollegaer om det fornuftige i at skifte tankesæt og teknologier allerede nu). Hvis det er "sort snak", så kan du fremover følge med i bloggen her, hvor jeg vil kommentere og skrive om, hvad teknologudviklingen og den digitale livsstil dækker over.

	INFRASTRUKTUR		FORBRUGERELEKTRONIK		DIGITAL LIVSSTIL	
	<i>business</i>	<i>netværk</i>	<i>chip</i>	<i>HW</i>	<i>SW</i>	<i>app</i>
1	Connected homes (wi fi)		4K/UHD		Sensorer (M2M-enheder)	
2	4G LTEa bliver standard → "5G"		Nye 64 bit OS + fleksible skærme		Wearables (cross-API-funktioner)	
3	Public clouds – storage + streaming		Robotter – hjem & sundhed		AI – tale, gesture, interaktiv etc.	
4	Big 5: mobile, social, big data, clouds – internet of things (M2M)		Cloud/client arkitektur BOYD – firmadata på sociale netværk		Bio-ID (privacy og sundhed) Maskin-ID, NFC – digitale betalinger	
5	Software-defined anything – open data		(Åbne) API'er bliver forbundet		Marketplaces 2.0	
6	Meshnet (privacy issues)		Nettop boxes (media hubs)		Edutech	
7	SDN, NFV, open flow, HetNet etc.		Haptics-(r)evolution (VR + games)		Kommunikation m/i det offentlige	
8	GE: Google Everywhere		Smart cars (el-biler og internet i bilen)		Trådløse penge (+ anonyme penge)	
9	Reklamer i alting		3D printere + droner		Buy local	
10	Efter Moores Lov?		Nanotech + Quantum computere		Smart Cities + Mega Cities	

Top10-listen af trends for 2014 © Carsten Corneliussen, strategix.dk

Min version af en *Top10* er en matrix, der dels kan læses lodret for hver overskrift og dels vandret, hvorved den følger en værdikædebetragtning over forretningsmodeller og netværksinfrastrukturer – til forbrugerelektronik – og til det jeg kalder for den digitale livsstil. Opdelingen i den grå bjælke er referencer til brancherelationen.

Det er karakteristisk for sådanne årlige spådomme, at de viser den øjeblikkelige fokus men er i virkeligheden retninger for udviklingstendenser, der strækker sig over længere tid. Hvis du ikke er bekendt med [Gartners "Hype Curves"](#), så er det et mønster for udviklingstrends – dvs. først præsenteres forskningsmæssige resultater i fagmedierne, så dukker nyheden op i mainstream medierne, og derefter kommer den egentlige lakmusprøve, nemlig hvorvidt en tjeneste eller et produkt rent faktisk går i masseproduktion – eller blot forsvinder ud i glemselens tåger.

De første par pladser på listen her er ting som allerede har fået momentum i 2014. De øvrige ligger højt på "hype-kurverne" og en del af dem har allerede fået attention i mainstream medierne – og de bliver formodentlig endnu mere synlige senere på året.

Det er karakteristisk for forbrugerelektronikken og livsstilsprodukter, at isolerede features som fx *gestures* og interaktivitet som *talekommandoer* til smartphones og spillekonsoller dukker op som nyheder på de årligt tilbagevendende store udstillinger og konferencer – bl.a. GSMA i Barcelona, SXSW i Houston, IFA i Berlin og CES i Las Vegas – og selvfølgelig på Apples, Googles og Microsofts årlige annonceringer.

Lad mig give en overordnet introduktion til læsning af skemaet.

Forbrugerelektronikken

Den helt store hype handler om endnu bedre opløsning (pixels) af billeder på skærmen, hvad enten det er på fladskærmen derhjemme eller smartphone og tablets. High Definition (HD) har været et billedformat med den hurtigste markedspenetrations i nyere tid og i dag standard for "fjernsyn". HD har en fire gange så god opløsning som et almindeligt digitalt tv-signal (SD – Standard Definition, som i sig selv er en temmelig god opløsning på de fleste 30-40" skærme). UHD står for Ultra High Definition og har yderligere fire gange så stor opløsning som HD (heraf også navnet på den populære betegnelse 4K).

Bag dette ligger en kompliceret og global standardiseringsproces som skal gå på tværs af hele værdikæden – dvs. fra tv-produktion til distributionsnetværk til skærmens display – og det betyder udskiftning af udstyr i hele værdikæden.

Teknologien til produktion af 4K-skærmene benytter samtidig det der kaldes for OLED (Organic Light-Emission Diode), der også fremover kan betragtes som ny standard – og faktisk i lang tid har været brugt på de mindre skærme på de bedste smartphones og tablets. OLED er også en teknologi som betyder, at skærmene helt bogstaveligt kan bøjes, som det fx allerede ses på de sidste nye *high end* produkter af fladskærme og fx de nye *wearable* gadgets.

Apps , API'er og M2M

For at udnytte de mange tjenester og funktioner som apps-markedet tilbyder, skal der også udvikles mere effektive styresystemer. Vi vil se den næste generation af smartphones og chips baseret på 64-bit operativsystemer. Udviklingen og anvendelsen af apps handler typisk om udnyttelsen af data på tværs. Adgangen og præsentationen af disse data sker via API'erne – det der også populært kaldes for *middleware*.

API betyder Application Programming Interface, og hvor det tidligere var en udvikling i lukkede proprietære systemer, sker udviklingen i dag omkring *open source* kodning (tænk fx på Microsofts tidligere lukkede systemer og i dag på Android, som dominerer denne udvikling ved at give andre udviklere adgang til koden).

Udveksling af data på flere og flere apps samtidig med et stærkt stigende antal smartphones og tablets genererer en enorm mængde trafik. M2M står for Machine-to-Machine og handler naturligvis om udveksling af data mellem maskiner – fx den konstante overvågning af opdateringer og udveksling af identiteter som sker mellem smartphones, netværk og servere.

Nye apps og nye tjenester vil indeholde flere og flere indbyggede sensorer (tænk her fx på overvågningen af location, GPS i biler, alarmer i hjemmet – og på målinger af "sundhedstjek" i wearables, som er den helt store hype lige nu).

Internet of Things og Connected Homes

Det meste af denne trafik foregår trådløst, hvorfor behovet for kapacitet (= frekvenser) til Wi Fi og mobiletelefoni stiger tilsvarende. Det estimeres, at op mod 50 milliarder enheder skal kobles på nettet indenfor de næste 10 år. Det er det begreb *Internet of Things* dækker over.

I hjemmet vil fladskærmene gradvist blive udskiftet til *Smart-TV*, som både skal håndtere almindelige "fjernsynskanaler" (fra fx en kabel- og satellitoperatør eller via antenne-tv) og internetbaserede "video/kanaler" (som fx Netflix, HBO, YouTube m.fl.). Alle hjem har eller får en (Wi Fi) router som bliver samlingspunkt for enheder i hjemmet for internetadgang via fastnetforbindelsen. Routeren er enten leveret af netværksoperatøren eller indkøbt privat.

Men også mobiletelefoni kan levere adgang til internettet, hvorfor der i de kommende år vil blive udkæmpet en ny krig om ejerskabet til kunden.

Offentlige "hot spots" med trådløs adgang er ligeledes på vej. Det siger selv, at dækning og kapacitet i netværkerne bliver flaskehalse og en løsning på dette skal findes. Det er det de næste par pladser på listen handler om.

4G, LTE og "5G"

Den teknologiske udvikling af 4G kaldes også for LTE eller LTEa. Det står for Long Term Evolution Advanced – og kommer til at indebære en kommende regulær "frekvenskrig", hvor telesektoren og broadcasterne er på vej til opgør om fremtidens universelle leverancesystem af "alt digitalt indhold".

Begrebet "5G" er bragt i spil som den samlende teknologi af de trådløse netværker – og herunder hører altså også radio og tv distributionen. Allerede i dag giver 4G betydelig større datakapacitet end fx bredbåndsopkoblingen derhjemme.

I det større billede af "den digitale livsstil" handler det om realiseringen af bredbånd, som de fleste nationalstater prioriterer som en af de største investeringer i infrastruktur i nyere tid. Til forskel fra tidligere – fx el-nettet, jernbaner og telefoni – sker dette nu på markedsvilkår, hvorfor PPP (Public Private Project) bliver en af modellerne for at sikre samfundsudviklingen.

Fx har EU og Sydkorea lige netop indgået en aftale om [5G-PPP](#), der skal sikre fundamentet for udvikling af fælles globale standarder for at begrebet *Smart City* kan realiseres omkring 2020.

Netneutralitet og privatliv

Anvendelsen af smartphones og tablets er på kort tid blevet en del af dagligdagen. Nye biler på markedet er udstyret med internet og nyt boligudstyr i hjemmet leveres i dag med internet. Der opstår dermed et behov for at alle fælles og personlige enheder i hjemmet skal kunne "snakke sammen" – og at det kan ske "sømløst" – dvs. uden at man skal have ekspertviden for at få det til at ske.

Det er endnu besværligt, at få både Wi Fi, Smart-TV og mobiltelefoni til at spille sammen. Heri ligger også, at det endnu for de fleste er uigennemskueligt om ens abonnementsordninger for fx bredbånd og mobiltelefoni passer sammen ligesom nye tv-ordninger tilbyder streaming i andre abonnementsformer.

Når også en kommende offentlig trådløs internetadgang sættes ind i "regnestykket" om behovet for kapacitet for datatrafik – og dette kommer oveni trafikken fra sensorer og M2M – så er det helt indlysende, at en kommende infrastruktur skal være både robust og fleksibel. Den skal også være sikker – og den skal som andre infrastrukturer være universel og fair (åben) for alle i et digitalt samfund.

I dette sidste ligger den igangværende debat om netneutralitet og privacy – som er en artikel jeg vil vende tilbage til senere – ligesom en senere artikel kommer til at handle om den danske regerings strategi for en fuld digitaliseret kommunikation med det offentlige inden for de næste 5-6 år.

Streaming, Clouds og Big Data

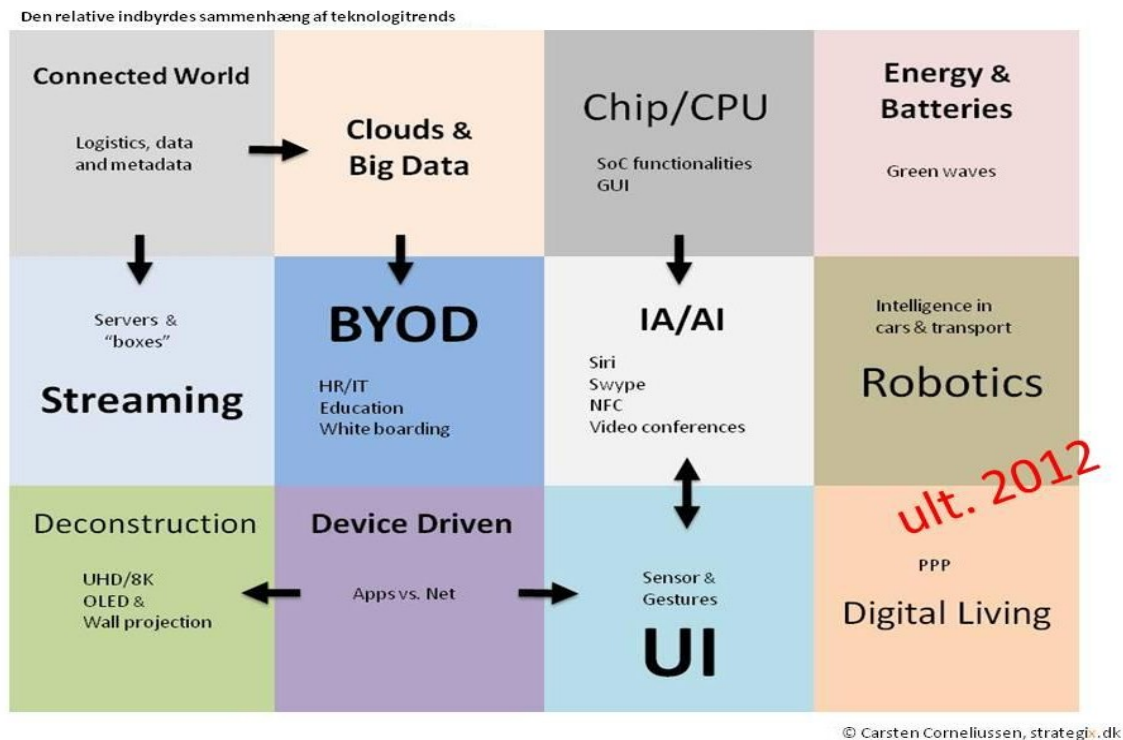
Begrebet "Big 5" indikerer, at også *Big Data* vil få indflydelse på, hvordan vi fx kommer til at kommunikere med det offentlige. Mængden af information i databaserne kan bruges anderledes og mere effektivt, hvis den slippes løs. Dermed også diskussionen om identiteter og sikkerhed. Hvor meget privatliv vil vi værne om? Kigger man på de sociale medier kan det jo tørt konstateres, at den enkelte er villig til at give det væk. Det bliver en interessant politisk diskussion som jeg også vil vende tilbage til i en senere artikel.

Nye funktionaliteter introduceres i nye modeller og infrastrukturen skal derefter tilpasses, hvilket fx for ID (identitet = privacy og security) har at gøre med centrale dataregistreringer som skaber yderligere trafik mellem enheder og databaser.

Hermed også behovet for tilpasning af IT-infrastrukturen som har introduceret *cloud* løsninger med plads til ekstern lagring af private data. Og *streaming* som lige nu er mest aktuelt i forbindelse med streamingtjenesterne som everes via særlige Content Delivery Networks (CDN) – dvs. fremskudte servere som leverer data og indhold til apps på såkaldte *net-top* bokse. Vi er ikke helt færdige med bokse til pay-tv. Streaming fænomenet indgår også i diskussionen om begrebet netneutralitet – dvs. hvem betaler for trafikken og hvem ejer netværkerne.

Connected World

De næste par trendpladser har faktisk haft deres hype-debut på tidligere "top-10" lister i både 2012 og 2013. Herunder er min "liste" fra 2012 som dog er illustreret lidt anderledes. Den indikerer hvordan teknologier og begreber hænger sammen og påvirker hinanden "på tværs", hvor den relative betydning i hypen kan aflæses på størrelsen af teksterne.



Begrebet "Connected World" var hype-ordet for at betragte ændringerne i den klassiske lineære føde- og værdikæde hen imod et nyt *medieværdikompleks*. Det fremgår således, at de vigtigste emner i 2012 var funktionaliteter og brugersnitflader i udviklingen af smartphones og tablets.

Det handlede om tilpasning og opdatering af operativ- og styresystemer. Om HTML5 og om hvorvidt native apps eller webbaserede apps ville slå igennem. Det var også her Nokia reelt forsvandt fra markedet og Windows begyndte at "tænke stort" i smartphone og tablet-pc'er. Og der var her alle begyndte at producere tablets i det hele taget. Det er det User Interface (UI) indikerer her.

Begrebet BYOD (Bring Your Own Device) har endnu ikke manifesteret sig. Primært fordi virksomhederne ikke kan overskue at udskifte/tilrette den godt prøvede Windows-formel, som Microsoft har domineret "office automation" med i så mange årtier. Trenden er dog ikke til at tage fejl af – alle vil kommende have bedre og personligt tilpasset udstyr end virksomheden er i stand til at levere.

Software Defined Networks (Open Flow)

Internettet er i dag baseret på en "gammeldags" IT- og teleinfrastruktur og trænger til et eftersyn. En af de løsninger som diskuteres lige nu er en virtualisering af nettet. Med et behov for at kunne introducere nye apps og tjenester fra det ene minut til det andet, skal fx omstilling af routere kunne ske fra centralt hold – og ikke som i dag, hvor en tekniker skal fysisk ud og omstille hver eneste enhed.

Det handler om begrebet *Quality of Service* – både for kvaliteten i leverancen af indholdet og om at kunne håndtere flere og flere "konti" til mange forskellige tjenester, apps mv.

Hvis du kigger lidt længere ned af Top10-listen for 2014 – under infrastrukturer – vil du se nogle af de teknologiske tiltag der skal til for at gøre internettet intelligent. Tilpasninger i infrastrukturer har en længere implementeringshorisont end fx udviklingen af forbrugerelektronik og apps.

Jeg er ret sikker på, at vi til næste år vil se begrebet SDN – Software Defined Network – rykke op på listen. SDN handler om den eksponentielle trafikudvikling som giver anledning til at kigge på hvorvidt nettet kan holde til en kontinuerlig add-on udbygning af enheder og trafik.

Sagt populært, er internettet oprindeligt konstrueret som "dumt" til blot at bære trafikken via de mange routere og servere. "Intelligensen" ligger per definition i periferien i form af de mange terminaler i form af pc'er, smartphones, tablets mv. Hvis intelligensen flyttes ind i nettet, bliver det i stedet terminalerne, der kan karakteriseres som "dumme". Det er det begrebet SDN og "Open Flow" [protokoller] handler om – og det bliver derfor ønskværdigt, at indholdslagre i clouds og at den tilstrækkelige båndbredde til at kommunikere mellem data og terminal er til stede.

Antallet af de såkaldte URL-adresser har længe været ved at løbe ud (selv om de kan tælles i milliarder). Hvis ikke den nuværende internetprotokol (IPv4) skiftes til en IPv6-version, vil der ikke være adresser nok til en Connected World og et Internet of Things.

HetNet

Trafikken til og fra Wi Fi nettene og mobilnettet til fastnettet skal også være til stede. Dette kaldes også for *off load* eller *backhaul* og det vil stille store krav til de trådløse bredbåndsnet. Det er også det begrebet *HetNet* står for.

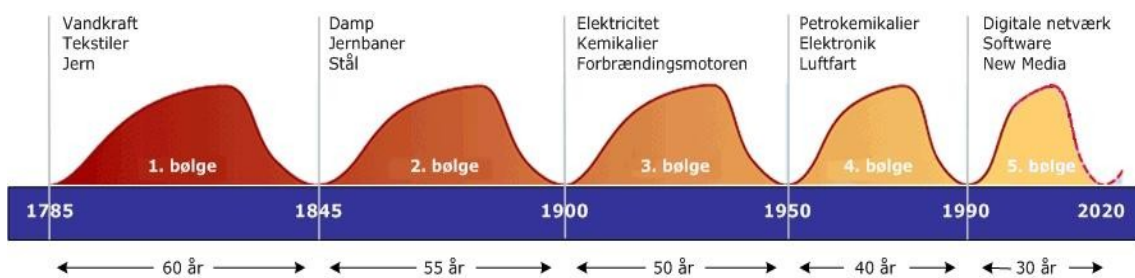
Heterogene Netværk skal kunne håndtere trafik i Gigabit-klassen samtidig med at cellerne på Wi Fi og 4G bliver mindre og mindre, for også at sikre dækningen for mange samtidige brugere. Kommende behov for både download (streaming) og upload (data i clouds) stiller også krav om symmetriske datastrømme.

Det kommende "5G" netværk smelter disse teknologier sammen og skal som udgangspunkt kunne bære al trafik som et universelt globalt end-user netværk, der også vil skulle indeholde broadcast funktioner som radio og tv.

Den næste teknologibølge, robotter, kunstig intelligens mv.

I sig selv er det en kæmpemæssig teknologisk udfordring at forestille sig et universelt og "intelligent" internet. Men ultimativt vil infrastrukturudviklingen kunne sammenlignes med udviklingen af infrastrukturene for el og vand mv. – dvs. ligesom i tidligere teknologiske paradigmer, ender det med "bare" at være noget der er der. Og faktisk skal der ikke opfindes mere "digital teknologi" – det vi har skal "blot" implementeres.

Lidt populært kan man sige, at vi er i fasen "med begyndelsen til enden" af det digitale teknologiparadigme – jf. Schumpeters såkaldte "bølger" herunder:



Det er en model som økonomer og strategiudviklere kalder for "disruption", fordi nye teknologier med mellemrum ødelægger den bestående (økonomiske og organisatoriske) orden, med det resultat at nye brancher opstår og den økonomiske magt skifter.

Det er definitionen og afgrænsningen af teknologierne som giver navn til paradigmet. Vores nuværende paradigme er *digitalt*, hvor det forrige var *elektromekanisk* og det kommende handler om *bio*, *genetik*, *nanoteknologi* og *robotter*.

Paradigmeskift sker dog ikke fra den ene dag til den anden, men følger den *universelle s-kurve* som også har elementer af det forrige paradigme og et endnu nyere paradigme på samme tid. Derfor bør det også erindres, at det ikke er opfindelser af teknologier i sig selv som skaber forandringer – det er først, når der sker ændringer i adfærd, at den virkelige udvikling sker. Det bliver derfor mere interessant at snakke om "den digitale livsstil".

Der er allerede rigtig mange andre teknologiske udviklinger som er værd at følge med i – fx indeholder Top10-listen for 2014 også 3D-printere, droner og robot- og nano-teknologier, som allerede er dukket op i mainstream medierne i år.

Politik og regulering i fremtiden

En af de helt store diskussioner de næste par år bliver bl.a. om tv-frekvenserne ikke er bedre anvendt til trådløst bredbånd. Broadcastere har i mange årtier haft "hævd" på disse frekvenser og har investeret store summer i isolerede infrastrukturer til radio og fjernsyn ligesom de i de sidste 10-15 år har digitaliseret disse netværk. Det er ligeså meget en politisk og regulatorisk diskussion, som det er en teknologisk.

Fra et isoleret regulatorisk medie- og kulturpolitisk synspunkt kommer det også til at handle om mediernes rolle i et nu personaliseret samfund med en demand valg af indhold. Public service medierne vil have et udgangspunkt om fortsat at sikre demokratiske og pluralistiske udsendelsesvilkår. De kommercielle pay-tv medier er allerede i færd med en digital omstilling. De trykte medier har længe været under pres og skal snart finde en løsning. Denne diskussion har allerede fået blandet ”medier og teknologi” godt og grundigt sammen. Også det vil jeg kommentere på i en senere artikel.

Herunder er det naturligtvis også interessant at inddrage politiske og økonomiske vilkår. Selvom teknologien fylder mere i dagligdagen hos den enkelte, er mainstream medierne og de sociale medier stadig mere optagede af konkurrencen om *cheap news* om ”se-mig-personaer” i politik, sport, kultur og underholdning. Uden den teknologiske vinkel er det vanskeligt, at få ”stillet de store spørgsmål” og få dem diskuteret i den større kontekst af mulige samfundsudviklinger.

Den globalisering vi har set de seneste årtier – og som digitaliseringen har accelereret – har også ændret tidligere paradigmers politiske ideologiske debatter til i dette paradigme næsten udelukkende, at handle om konkurrence, økonomi, effektivitet og produktivitet. Mennesket regnes bogstaveligt talt som en ressource heri.

Parallelt med digitaliseringen af medierne har både internettet og mobiltelefoni udviklet sig til en netværksplatform som teknologisk også kan håndtere mediernes broadcast og erstatte den trykte presse med digitale magasiner. Som det er fremgået af ovenstående beskrivelse af teknologiudviklingen bliver behovet for frekvenser til trådløst bredbånd enormt. Det er dog ikke bare en diskussion om forskellige teknologier – eller om den ene eller den anden branche ”vinder” – men derimod en større perspektivering af realisering af et ”bredbåndssamfund” med digital livsstil, intelligente byer, biler mv.

Følg med ...

Det giver anledning til at stille nogle centrale spørgsmål om overgangen til fremtidens paradigme, som jeg også vil kommentere på i senere artikler. Vil vi i fremtiden fx fortsat fordele velfærdsgoderne som vi gør det i dag – vel at mærke som det i forvejen sker forskelligt verden over – eller vil vi opleve nye definitioner af ”borgerskab”, der passer bedre på globale konkurrencestater, hvor et PPP-tankesæt driver udviklingen?

Hvordan vil den stigende globale urbanisering hænge sammen med udviklingen af byerne? Vil det næste paradigme som starter med fuldt digitaliserede, automatiserede og intelligente byer skabe nye muligheder for at uddannelse og arbejde bliver tilrettelagt anderledes? Hvilke konsekvenser vil en digital økonomi have for det nuværende kapitalistiske system?

Nye artikler bliver publiceret her på bloggen.

Jeg har udarbejdet de viste matrix-modeller ved hjælp af analyser fra de store rådgivningsvirksomheder og mine egne kompilerede nyhedsstrømme fra de digitale magasiner.