

Komet kommenterar 2022:1, publicerad 2021-01-04

Tio-i-topp-listan över 2021 års nya teknologier lyfter fram teknik med stor framtida inverkan på samhällsutveckling och ekonomi. Listan har tagits fram av World Economic Forum och Scientific American.

Kommenterad rapport

World Economic Forum, 2021. *Top 10 Emerging Technologies of 2021*. WEF Insight report, November 2021.¹

Komet:s kommentarer

- Denna gång ger vi all plats för en kort beskrivning av de nya teknikerna. Se även motsvarande lista från förra året.²

Sammanfattning av originalrapporten

Listan över årets tio viktigaste nya teknologier har utarbetats av en internationell expertgrupp utsedd av organisationen *World Economic Forum* och tidskriften *Scientific American*.

Expertgruppen har listat de tio tekniker som bedöms ha störst förmåga att lösa ett problem på ett nytt och bättre sätt. Dessa får stor betydelse genom att stimulera samhällsutveckling och ekonomi, enligt expertgruppen. För att platsa på topplistan krävs att teknik är ny, alltså ännu inte används i någon större utsträckning. Ytterligare ett krav är att tekniken bedöms ha betydande inverkan inom tre till fem år.

1. Minskade koldioxidutsläpp (klimatförändring). Inom transportområdet utvecklas fordon som drivs av el och vätgas. Alternativa energikällor för uppvärmning och val av nya byggmaterial utvecklas. Grön vätgas utvecklas ytterligare, liksom teknik för produktion och lagring av energi. Även inom jordbruk och livsmedelsproduktion utvecklas ny teknik som reducerar koldioxidutsläpp, exempelvis genom effektivare bevattning och ökad produktion av vegetabiliskt protein.

2. Grödor som gödslar sig själva (jordbruk). Kvävegödsel framställs vanligtvis genom omvandling av kväve från luften till ammoniak; en energikrävande process som bidrar till utsläpp av koldioxid. En ny teknik imiterar naturens eget sätt att göra kvävegödsel. Rötterna hos baljväxter (till exempel bönor) kan samverka med jordbakterier och använda bakteriernas förmåga att omvandla luftens kväve till ammoniak. Tekniken tillämpar samma princip och "lurar" växter att interagera med kvävefixerande bakterier. Ett alternativt sätt är att lära jordbakterier producera ett enzym som omvandlar kväve från luften till ammoniak. Tekniken är ett viktigt steg mot framtidens hållbara matproduktion.

3. Andningssensorer för att diagnostisera sjukdomar (biokemi). Det finns samband mellan halten av vissa ämnen i utandningsluft och sjukdomstillstånd. Till exempel är kväveoxid en biomarkör för luftvägssjukdomar och de med lungcancer andas ut mer aldehyd än friska personer. För att ta ett prov matas utandningsluft in i en sensor, som mäter förändring i elektriskt motstånd hos metalloxidhalvledare. Informationen analyseras i en dator, som genererar en profil av föreningarna i utandningsluften. Tekniken är snabb och icke-invasiv, inga nålstick behövs. Hittills har tekniken bland annat används för att identifiera personer med covid-19 i entrén till en stormarknad och för övervakning av farliga kemikalier i luften på en rymdstation. Men tekniken måste förfinas för att upptäcka vissa sjukdomar, särskilt tuberkulos och cancer. Dessutom måste algoritmerna som analyserar sensordata förbättras.

4. Läkemedel som tillverkas när de behövs (life science). Traditionellt tillverkas läkemedel i stora partier i en flerstegsprocess, där det tar månader innan de finns på plats på sjukhus, apotek och i butiker. Ett nytt alternativ är till-

Nya teknologier 2021 – topp 10

1. Minskning av koldioxidutsläpp
2. Grödor som gödslar sig själva
3. Andningssensorer för sjukdomsdiagnos
4. Läkemedel som tillverkas när de behövs
5. Energi från trådlösa signaler
6. Teknik för bättre ålderdom
7. Grön ammoniak
8. Trådlösa enheter för biomarkörer
9. 3D-utskrivna hus av lokala material
10. Global uppkoppling via rymden

¹ https://www3.weforum.org/docs/WEF_Top_10_Emerging_Technologies_of_2021.pdf

² [www.kometinfo.se/wp-content/uploads/2020/12/KK_2020_32_Tio-framvaxande-teknikomraden-2020 .pdf](http://www.kometinfo.se/wp-content/uploads/2020/12/KK_2020_32_Tio-framvaxande-teknikomraden-2020.pdf)

verkning på plats, när behov uppstår (eng: *on demand*). En speciell utrustning används, där ingredienser skickas via rör till en serie små reaktionskammare. Därmed kan skraddarsydda läkemedel framställas till enskilda patienter, även på avlägsna platser såsom fältsjukhus. Utrustningen är fortfarande dyr, men kostnaden väntas gå ner samtidigt som regelverk, garanti- och kvalitetskontrollmetoder behöver utvecklas ytterligare.

5. Energi från trådlösa signaler (datorteknik). Det är en utmaning att förse alla de miljarder enheter som är uppkopplade i sakernas internet med ström. En lösning är att utnyttja trådlösa signaler från Wi-Fi-routrar och åtkomstpunkter. Enheter kan, så att säga, ta ström från de elektromagnetiska vågor som används för Wi-Fi och 5G genom en mottagningsantenn som fångar upp energin i den trådlösa signalen. Antennen skickar energin till en elektronisk likriktarkrets, som omvandlar energin till likström. Kombinationen av antenn och likriktare kallas *rektenna*. Tillämpningen av tekniken kan liknas vid det skifte som uppstod när mobiltelefonin gjorde det möjligt att kommunicera utan att vara ansluten till ett fast telefonnät.

6. Teknik för bättre ålderdom (genomik). Så kallade omics-teknologier och epigenetik kan visa vägen mot friskare ålderdom. Ökad förståelse för vad som händer när cellerna åldras, till exempel vilka skador och mutationer som uppstår, gör det möjligt att utveckla riktad behandling på molekylär nivå som bromsar den "biologiska klockan". Flera företag utvecklar nu såväl läkemedel som gentekniska metoder i syfte att öka antalet friska år hos människor. De flesta är ännu i prekliniska stadier eller i tidiga kliniska tester.

7. Grön ammoniak (kemi). Ammoniak, som används för att producera gödsel som behövs vid livsmedelsproduktion inom lantbruket, tillverkas traditionellt i en energikrävande kemisk process där en katalysator sammanbinder kväve med väte (Haber-Bosch-processen). Väte framställas ofta syntetiskt med hjälp av fossila bränslen, vilket genererar stora mängder koldioxid. Grönt väte, framställt genom förnybar energi, kan minska (eller till och med eliminera) koldioxidutsläpp. Dessutom slipper man de kemikalier som ingår i fossila bränslen, såsom svavel- och arsenikföreningar, som kan "förgifta" katalysatorn och minska dess effektivitet.

8. Trådlösa enheter för att mäta biomarkörer (bioinformatik). Blodprov och mätning av så kallade biomarkörer ger information för att övervaka sjukdom. Nu utvecklas trådlösa sensorer för att slippa nålstick. Ljus eller elektromagnetisk strålning, kombinerat med antenner och elektronik, användas för att "titta in i vävnaden". Sensorer kan också fästas på huden och mäta förändring i ström, spänning eller elektrokemisk koncentration av ett visst ämne. Blodglukosnivån hos diabetiker kan mätas med hjälp av elektromagnetiska vågor från små elektronikenheter i kläderna, eller via tunna elektriska kretsar på huden som mäter glukos i svett. Elektroniska, genomskinliga, kontaktlinser kan trådlöst överföra mätdata från cancerbiomarkörer eller mäta glukosnivå i tårvätska.

9. 3D-utskrivna hus av lokala material (materialvetenskap). Att bygga hus genom 3D-utskrift är inte nytt, tekniken har funnit ett par år. Vanligtvis används betong och olika blandningar av sand, plast och bindemedel som transporteras till byggarbetsplatsen. På senare tid har företag inspirerats av projekt avsedda för Mars, där det enbart finns lokala material att tillgå. När en prototyp som i huvudsak använde lerjord och hampa prövades i Italien minskade materialtransporterna med 95%. En fördel är att de enkla och ursprungliga material som används i denna teknik ofta kan återanvändas, vilket minskar avfallet och gör tekniken mer cirkulär och hållbar.

10. Global uppkoppling via rymden (teknik och data). För att sakernas internet ska fungera fullt ut krävs att dess uppkopplade enheter är spridda över hela världen - men dagens mobilnät täcker bara halva klotet. Ett rymdbaserat system skulle kunna lösa problemet via ett nätverk av små nanosatelliter på några hundra kilometers höjd. Snart blir det möjligt att kommunicera med satelliterna från sakernas-internet-enheter på jorden. Tekniken gör det möjligt att använda datadrivna applikationer på platser som tidigare var otillgängliga, till exempel för att spåra hotade noshörningar i Australien. Utmaningar som återstår att lösa är att nanosatelliter har en relativt kort livslängd och måste försörjas av dyr infrastruktur på maken. Uttjänta satelliter - rymdskräp - är också ett växande problem.

Om Komet Kommenterar

Komet kommenterar aktuella internationella rapporter som rör regelverk, teknikutveckling och innovation. Syftet är att ge ett svenskt perspektiv, sätta information i ett sammanhang och göra underlaget lätt tillgängligt.