

De artiklar du bör läsa för urvalsprovet inom teknik 3.11.2017

Klimatförändringarnas effekter på industriproduktionen

(Klimatguiden 2017)

Oljeförorening i haven kommer från tre överraskande källor

(National Geographic 2014)

Världens största konstgjorda sol ska få planeten att bada i miljövänlig energi

(Illustrerad Vetenskap 2017)

Kokain kan kanske användas som bedövning

(National Geographic 2012)

30.3.2017

Klimatförändringarnas effekter på industriproduktionen

Klimatförändringarna påverkar såväl råvarureserverna inom industrin som de industriella processerna. Även om de största effekterna troligtvis kommer via den globala marknadsutvecklingen kan klimatförändringarna få betydande konsekvenser för Finland inom de industrisektorer där råvarorna är starkt beroende av vädret och andra förändringar i naturförhållandena.

Industriproduktionen i Finland

Industriproduktionen har länge varit en viktig del av den ekonomiska tillväxten i Finland. Åren 1925–2000 växte industriproduktionen med i genomsnitt nära sex procent per år. I mitten av 2000-talet har utvecklingen tappat fart och den årliga tillväxten ligger numera på under tre procent. [\[1\]](#) Totalt sett sysselsätter industrin i Finland cirka 400 000 personer [\[2\]](#). Mätt enligt BNP är industrins andel av Finlands ekonomi cirka en tredjedel, medan primärproduktionen står för mindre än tre procent och tjänstesektorn för två tredjedelar [\[3\]](#).

Tyngdpunkten i Finlands industriproduktion har förflyttats från trä- och pappersindustri till tillverkning av maskiner och utrustning. Numera är tillverkningen av elektronik- och elprodukter mätt i förädlingsvärde industrins viktigaste verksamhet. [\[1\]](#) Utvecklingen har alltså gått mot sektorer i vilka råvarorna är mindre sårbara för de direkta effekterna av klimatförändringarna.

Huvudparten av Finlands industriproduktion går på export, vilket innebär att den internationella ekonomins utveckling kraftigt påverkar Finlands industriproduktion [\[1\]](#). Den internationella ekonomin är samtidigt mycket beroende av klimatförändringarna. Klimatförändringarna kan emellertid också ha direkta effekter på i synnerhet den viktiga skogsindustrin samt på den för livsmedelsförsörjningen så viktiga livsmedelsindustrin.

Skogsindustrins inhemska råvarulager växer

Skogsindustrin är en av de sektorer inom industrin i Finland som är mest sårbara inför klimatförändringarna, eftersom de naturresurser som används där – skogarna – är beroende av gynnsamma klimatförhållanden. Uppvärmningen av klimatet påverkar skogarnas tillväxt på många sätt: vegetationsperioden förlängs, nederbördsmängden ökar något och vegetationszonerna samt djur- och insektsarterna flyttar längre norrut. Björken beräknas konkurrera om utrymme med tall och gran. Artförändringarna kan dock inte ske alltför snabbt: medan den nuvarande klimatzonen väntas förflytta sig norrut med 150–550 kilometer under det här århundradet är den naturliga förflyttningstakten för trädzonerna endast 20–200 kilometer på ett århundrade. Längre somrar och torra perioder kan även leda till en ökad risk för skogsbränder. Även de vindrelaterade skadorna väntas öka. Totalt beräknar man dock att trädbeståndets tillväxt ökar med ungefär 10–15 procent i södra Finland och 25–35 procent i norra Finland, varvid trävaruindustrin får bättre tillgång till inhemsk träråvara. Det är dock oklart hur den ökade tillväxttakten påverkar skogsindustrins lönsamhet, för skogen växer även nu i snabbare takt än avverkningen i Finland. [\[4\]](#)

Klimatförändringarna kan få effekter även på de industriella processerna. Minskningen av tjälen försvårar avverkningen av träd på vintern, utsätter lättare de träd som är kvar i den allt glesare skogen för skador och gör att skogsvägarna blir i sämre skick. Å andra sidan kan det tunnare snötäcket underlätta för avverkningen på vintrarna. Tjällossningsperioden medför ett ökat behov av maskinkapacitet och lagring av träd. Skadorna efter stormarna kan leda till plötsliga uppgångar i utbudet. I en internationell jämförelse är skogarna i Finland mindre sårbara än skogarna i andra områden, vilket kan leda till ett ökat intresse för den finska skogsindustrin. [\[4\]](#)

Den förlängda vegetationsperioden och den förhöjda koldioxidhalten i luften kan även ha en inverkan på användningsegenskaperna hos träet. Till exempel björktimrets användbarhet som material på sågverk och snickerier kan minska om den radiära tillväxten ökar. Man har upptäckt en minskning av halterna av lignin och cellulosa hos lövträden i och med den förhöjda koldioxidhalten i luften. Klimatförändringarnas effekter på hanteringsegenskaperna hos träråvara kräver mer forskning i framtiden. [\[4\]](#)

Nya råvaror inom livsmedelsindustrin

Livsmedelsindustrin är Finlands fjärde största industrisektor efter metall-, skogs- och kemikalieindustrin. [5] Cirka 85 procent av råvarorna inom den finska livsmedelsindustrin har inhemskt ursprung. Klimatförändringarna kommer genom förändringarna i jordbruket att inverka på vilka inhemska råvaror som finns tillgängliga inom livsmedelsindustrin. Odling av nya arter, såsom majs, kan bli möjligt i Finland i och med att vegetationsperioden förlängs och odlingszonerna förflyttas norrut. På lång sikt kan denna förändring även inverka på placeringen av anläggningar inom livsmedelsindustrin. [4]

Även livsmedelsindustrin påverkas av den internationella utvecklingen. Ökade svårigheter att bruka jorden i områden som drabbas av torka och allt förmögnare utvecklingsländer kan ge en ökad efterfrågan på finsk mat. [4]

Förändrade väderleksförhållanden påverkar byggbranschen

Klimatförändringarna kan medföra nya utmaningar för byggbranschen eftersom de förändrade väderleksförhållandena kräver nya typer av byggnadsmaterial och planer. Man måste till exempel uppmärksamma förändrade fuktförhållanden och mer frekventa stormar samt att tjälen smälter. På vintrarna kan det varmare vädret underlätta arbetet med byggnadsgrunderna, samtidigt som nederbörd i form av regn ökar risken för skador på och torkningskostnaderna för byggnaderna. [6] Dessutom kan varmt väder på sommaren göra arbete på byggen ansträngande för hälsan. I och med den nuvarande lagstiftningen innebär de stigande temperaturerna sannolikt också att mer av arbetstiden används till obligatoriska raster.



Det varma vädret kan försvåra arbetet på byggen. © Riku Lumiaro

Klimatförändringarna kan påverka energitillgången och säkerheten på anläggningarna

På det stora hela påverkas industrin delvis av samma faktorer som bebyggelsen. Anläggningarna får ett minskat uppvärmningsbehov, men å andra sidan drar ventilationen mer energi än tidigare. [7] Även förändringar i energitillgången och underhållssäkerheten påverkar industrin. Också uppvärmningen av vattendragen kan orsaka problem, då avkylningen av det vatten som används i industriella processer kan försvåras. [8] På industrianläggningar som hanterar brandkänsliga ämnen, exempelvis inom kemiindustrin, kan det varmare klimatet dessutom leda till en större brandrisk. Å andra sidan kan industrianläggningarna i och med den ökade nederbörden även drabbas av översvämningar och att metallkonstruktioner korroderar snabbare [9]. Även logistiken inom industrin kan drabbas av problem på grund av väderstörningar [4].

Mer forskning behövs

I ljuset av det man vet nu ser det inte ut som att klimatförändringarna har några betydande direkta effekter på andra sektorer inom industrin, även om det i många analyser fortfarande är svårt att ta hänsyn till sådana fenomen som beror på stora förändringar i klimatförhållandena. [4] I framtiden behövs det mer forskning om klimatförändringarnas effekter på råvaror och processer inom bland annat den finska kemikalie-, gruv-, metall- och elektronikindustrin för att kunna förbereda sig på eventuella problem i tid.

Källor

1. Tilastokeskus. 2007. Suomen teollisuustuotannon kasvun vuodet. (viitattu 24.6.2010) <http://www.stat.fi/tup/suomi90/toukokuu.html>
2. Tilastokeskus. Teollisuustilasto 2008. (viitattu 24.6.2010) http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_teollisuus.html
3. Tilastokeskus. Kansantalous 2008. (viitattu 24.6.2010) http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_kansantalous.html
4. Marttila, V., Granholm, H., Laanikari, J., Yrjölä, T., Aalto, A., Heikinheimo, P., Honkatuki, J., Järvinen, H., Liski, J., Merivirta, R. & Paunio, M. 2005. Ilmastomuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. Maa- ja metsätalousministeriö. (viitattu 24.6.2010) http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/5entWjIi/MMMjulkaisu2005_1.pdf

5. Elintarviketeollisuusliitto. (viitattu 28. 6. 2010)
<http://www.etl.fi/www/fi/elintarviketeollisuus/index.php>
6. VTT. Rakentamisessa varauduttava jo nyt tulevaan ilmastonmuutokseen. (viitattu 28. 6. 2010)
<http://www.ilmastonmuutos.info/projektit/fi/cfmldocs/index.cfm?ID=29>
7. IPCC, kolmas arviointiraportti. 2001. Yhteenveto päätöksentekijöille. (viitattu 24.6.2010) <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/finnish/tar-wg2-spm.pdf>
8. Hardisty, P. E. 2008. A Climate Change Risk Assessment For Industry. (viitattu 24.6.2010) <http://www.mees.com/postedarticles/oped/v51n20-5OD01.htm>
9. Huang, Y.F., Huang, G.H., Hu, Z.Y., Maqsood, I. & Chakmad, A. 2005. Development of an expert system for tackling the public's perception to climate-change impacts on petroleum industry. Expert Systems with Applications, Volume 29, Issue 4: 817-829. (viitattu 24.6.2010)
[http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V03-4GKW5TV-1&_user=949824&_coverDate=11%2F30%2F2005&_rdoc=11&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-info\(%23toc%235635%232005%23999709995%23607298%23FLA%23display%23Volume\)&_cdi=5635&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_ct=25&_acct=C000049124&_version=1&_urlVersion=0&_userid=949824&_md5=9b09222e3cdf66ae1a07d5fc8653fd](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V03-4GKW5TV-1&_user=949824&_coverDate=11%2F30%2F2005&_rdoc=11&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-info(%23toc%235635%232005%23999709995%23607298%23FLA%23display%23Volume)&_cdi=5635&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_ct=25&_acct=C000049124&_version=1&_urlVersion=0&_userid=949824&_md5=9b09222e3cdf66ae1a07d5fc8653fd)

Skrivet av





Oljeförorening i haven kommer från tre överraskande källor

Oljeföroreningen i haven är utbredd och det är ofta de stora oljeutsläppen som uppmärksammas i medierna. Ofta kommer oljan dock från helt andra källor än vad som anges. Här visar vi tre överraskande källor till oljeförorening i haven.

National Geographic

25 april 2014 av Christine Dell'Amore och Christina Nunez - Daily News

Den typ av händelser som massmedierna är intresserade av utgör bara en liten del av den totala oljeföroreningen i haven. Många andra källor, till exempel oljespill från bilar, får i stort sett ingen uppmärksamhet, säger forskare.

Av de många miljoner liter olja som varje år hamnar i haven runt Nordamerika till följd av mänskliga aktiviteter, härrör bara åtta procent från läckande tankfartyg eller oljerörledningar. Det framgår av boken "Oil in the Sea III" från 2003, som getts ut av USA:s nationella forskningsråd, som sorterar under USA:s vetenskapsakademi. Boken betraktas som den tillförlitligaste källan med avseende på data om oljeutsläpp.

Större delen av oljeföroreningen ”skiljer sig från de bilder man ser av stränder täckta av olja, och fåglar som sitter fast i den”, säger David Valentine, som är biogeokemist vid University of California i Santa Barbara.

Här är tre förbisedda källor till oljeförorening i haven omkring Nordamerika.

1. Naturligt utsipprande olja

Naturlig utsippring av olja under jordens yta utgör enligt USA:s vetenskapsakademi 60 procent av den totala uppskattade mängden i nordamerikanska farvatten och 40 procent globalt sett. Utsippringen sker när olja – som är lättare än vatten – på grund av det höga trycket tränger ut i vattenpelaren från havsbottnens bergformationer.

Utanför Santa Barbara i Kalifornien sipprar det varje dag ut 20 till 25 ton olja ur sprickor i havsbotten – vilket gör området till en av de största utsippringarna i världen. David Valentine, som studerar utsippringarna utanför Santa Barbaras kust, påpekar att en stor del av den naturligt förekommande oljan förtärs av havsbakterier, som har specialiserat sig på att äta vissa oljemolekyler.

John Farrington, som är geokemist med inriktning på marina miljöer och tidigare dekan på Woods Hole Oceanographic Institution i Massachusetts i USA, säger emellertid att ”på platser där det inte förekommer naturlig oljeutsippring, har organismerna inte haft möjlighet att anpassa sig och reagerar därför annorlunda, när det sker ett oljeutsläpp, eller en kloakledning läcker olja”.

2. Bilar och andra fordon

Ett ”ganska stort problem”, säger David Valentine, är olja på vägar och andra ytor, som spolats ut i havet, när det regnar.

De flesta bilar släpper ut olja på marken, i regel på betong eller asfalt, och oljan sipprar till slut ut i haven. På torra platser som Kalifornien samlas oljan på asfalten, och när det väl regnar leder vattnet ut stora mängder olja i havet.

”Vi har blivit mycket bättre på att återanvända motorolja än vi var för 40–50 år sedan”, säger John Farrington från Woods Hole. ”Man kan hitta dagvattenbrunnar runt om i landet med skyltar där det står ’håll inte ut olja i kloaken, den hamnar i havet’. Så det är mindre förorening nu tack vare det.”

Han understryker dock att många bilar och lastbilar fortfarande bidrar till det långsamma, droppvisa oljespill, som hamnar på asfalten och förorenar när det spolats bort. Föga överraskande är den här typen av osynlig förorening mer förbisedd än till exempel utsläppet i Galveston Bay, som var mycket mer koncentrerat och synligt, säger David Valentine.

Oljeföroreningar från land är ”komplex, eftersom oljan kan ligga kvar [i havet] och förflytta sig mellan vatten och avlagringar, gör den svår att spåra på ett effektivt sätt.” Han tillägger att ett hett diskussionsämne är hur dessa konstanta utsläpp av olja påverkar miljön och de som lever i den. Forskare vet att det är skadligt för djur att utsättas direkt för olja, men effekten av små, konstanta oljemängder på djurlivet och naturen känner vi inte till, säger han.

3. Lustbåtar

Personer som framför lustbåtar som jetski och båtar släpper ibland ut olja i havet.

”Det beror i regel på fel handhavande, mänskliga fel eller dåliga förberedelser eller brist på utbildning. I många fall handlar det helt enkelt mest om vårdslöshet”, säger Aaron Barnett. Han arbetar som lustbåtsexpert för Washington Sea Grant, ett regionalt-federalt samarbete om marin forskning och upplysning i delstaten Washington.

” tänker bara inte på det. För dem handlar det om att ha roligt, om fritid och avkoppling. ... Det innebär att vissa saker försummas, till exempel ordentligt underhåll av motorer.”

Aaron Barnett tillägger att båtägare fyller tanken helt, precis som de gör med sin bil, och när det är varmt expanderar bränslet och tränger ut genom en ventil. Precis som föroreningar på land är oljespill från nöjesbåtar ”svåra att spåra, eftersom omkring 80 procent av oljeutsläppen inte rapporteras, vilket gör att det är omöjligt att veta i vilken omfattning det sker”, säger Aaron Barnett.

Han säger att generellt betraktar USA:s naturvårdsverk (EPA) ”problemet med de många små oljeutsläppen som en smygande död.”



149 Xenonlampor, som bland annat används i filmprojektorer på biografen, ska se till att jorden får ett miljövänligt superbränsle.

© Markus Hauschild/DLR

Världens största konstgjorda sol ska få planeten att bada i miljövänlig energi

Den slukar lika mycket energi på fyra timmar som ett enda hushåll gör av med på ett år, men å andra sidan har den gigantisk potential: Miljövänligt bränsle till jordens alla bilar och flygplan.

National Geographic

11 maj 2017 av Mikkel Skovbo, Illustrerad Vetenskap

Om du befinner dig i rummet när de här lamporna vaknar till liv med en gigantisk blixtn skulle du brinna upp omedelbart.

Ljuset är 10 000 gånger starkare än solljuset här på jorden och varje ljuspartikel räknas när det tyska rymdfartscentret [Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt \(DLR\)](#) försöker tvinga fram världens renaste bränsle - väte - ur vanligt vatten.

Om tyskarna lyckas med sitt storslagna projekt skulle det kunna revolutionera jordens energiförsörjning.

Solen ska omvandla vatten till superbränsle

Den konstgjorda solen – som kallas Synlight – finns i DLR's forskningscentrum utanför Köln och där experimenterar forskarna med att framställa väte i en soldriven vätgasreaktor

Många anser att väte är framtidens bränsle eftersom det förbränns utan att avge koldioxid – problemet är bara att det i princip inte finns naturligt i jordens atmosfär.

Det måste i stället framställas på kemisk väg genom elektrolys, där man spjälkar vatten till väte och syre – vilket kräver stora mängder elektricitet.



Det artificiella solljuset koncentreras i vätgasreaktorn på ett område som är mindre än ett A4-papper, vilket får upp temperaturen i nära 3 500 grader. Värmeenergin kan användas för att framställa väte.

© Markus Hauschild/DLR

Energien för elektrolysen ska på sikt komma från naturligt solljus – när man har utvecklat solceller som är tillräckligt effektiva för ändamålet – men fram till dess måste forskarna lära sig att hantera en storskalig vätgasproduktion med Synlight.

Det slutliga målet är att producera ett 100-procentigt rent bränsle med en 100-procentigt ren energikälla.

Konstgjord sol är dyrt

Jättesolen har till dags dato kostat Tyskland 35 miljoner kronor och slukar dessutom mer elektricitet på fyra timmar än vad ett normalt hushåll med fyra personer gör av med på ett år.

Men det är nödvändigt att ta den kostnaden.

”Vi kommer att behöva miljardtals ton väte för att kunna driva flygplan och bilar med ett koldioxidfritt bränsle i framtiden”, säger DLR:s forskningschef Bernard Hoffschmidt till [the Guardian](#).

Den tyske forskaren har för avsikt att skala upp systemet och göra det tio gånger större när han och hans team behärskar vätgasproduktionen till fullo – för att därefter ta språnget över till naturligt solljus.

Tidshorisonten sträcker sig över cirka tio år eller mer.



Kokain kan kanske användas som bedövning

En gåtfull men avgörande upptäckt av hur kokain framställs kan gynna utvecklingen av smärtstillande medel, menar en grupp biokemister.

19 juni 2012 av Dave Mosher, National Geographic News

Ett avgörande steg i den process kokaväxter använder för att producera kokain har upptäckts, och kan möjligen bana väg för nya smärtstillande medel, som inte leder till beroende.

Trots kokains dåliga rykte liknar drogen kemiskt sett ett antal bedövande och stimulerande medel, som används helt lagligt varje dag. En förståelse av hur kokain bildas i kokaväxten kan därför möjligen leda till nya bedövningsmedel, som inte utlöser beroende, säger undersökningens upphovsmän.

”Växter kan inte springa sin väg, så för att överleva måste de vara jordens bästa kemister” säger en av personerna bakom undersökningen, John D'Auria, som är biokemist på Max Planck-institutet för kemisk ekologi i Tyskland.

”De skapar kemikalier som andra organismer helt enkelt inte kan bilda, däribland kokain.”

För att maximera ett ämnes positiva egenskaper för människor, säger han, ”måste vi emellertid veta något om hur växterna producerar det. Om man förstår biokemin, kan man kanske ta bort de dåliga egenskaperna och bevara de bedövande”.

Kokain har lång medicinsk historia

Sydamerikaner har odlat koka i omkring 8000 år.

”Koka har stor betydelse som inkomstbringande gröda för Sydamerika och som källa till en ökänd drog, som säljs på gatorna, men det har även en medicinsk historia”, säger John D'Auria.

Infödda stammar som odlade koka tuggade dess blad som ett inslag i religiösa ritualer och för att dämpa hunger och törst.

Trots det vet vi i dag väldigt lite om hur växten producerar kokain, och det beror delvis på att ämnet är olagligt – få, om några laboratorier i USA har tillåtelse att odla koka eller studera kokain, som tillhör en grupp ämnen som kallas tropan-alkaloider.

För att kasta ljus över kokainets mysterier studerade John D'Auria och hans grupp inledningsvis en liknande, men lagligt odlad familj av blommande växter vid namn *Solanaceae*, även känd som potatisfamiljen.

Trots att kokain tillhör en annan familj, producerar många *Solanaceae*-växter också tropan-alkaloider, och en del av dem har använts för att framställa mediciner som utvidgar pupillerna, motverkar åksjuka eller motverkar magsår.

John D'Aurias grupp upptäckte dock att kokaplantor inte använder samma enzymer som *Solanaceae*-växter för att bygga upp sina tropan-alkaloidmolekyler.

Det är överraskande, säger han, eftersom alkaloiderna är komplexa molekyler, som det krävs många steg för att skapa, och evolutionen håller i regel fast vid de bästa lösningarna snarare än att uppfinna dem på nytt.

”Något annat är att rötterna hos *Solanaceae* producerar tropan-alkaloider. Koka gör det i bladen, och det är en mycket väsentlig skillnad”, säger John D'Auria. ”Det betyder att naturen har funnit två mycket olika sätt att bilda två mycket snarlika ämnen på, och det är verkligen imponerande, tycker jag.”

För att belysa ett av stegen i produktionen av kokain arbetade John D'Auria och hans kollegor sig baklänges och använde kemiska reaktioner för att bryta ned den färdiga molekylen, som ser ut som två kolbaserade ringar, som är inbördes förbundna med syrebindningar.

Till sist fann gruppen ett enzym – och den gen som kodar för det – som förbereder kokainets huvudring på att smälta samman med bensoesyra, växtens näst sista steg i bildandet av ämnet.

Hur blir kokain till medicin?

Nästa steg för forskarna blir att publicera en undersökning av det sista steget i kokainbildningsprocessen, och de hoppas kunna upprepa de tidigare stegen, tills hela vägen kartlagts.

Biokemisten Toni Kutchan, som studerar medicinska ämnen på Donald Danforth växtforskningscenter i USA, säger att arbetet inte är en uppenbarelse, men att det har betydelse för försöken att lösa gåtan om hur kokain bildas.

”Detta är ett av många steg, så det kommer att bli intressant att se vad de avslöjar i nästa undersökning”, säger hon.

Toni Kutchan säger dessutom att hon skulle vilja veta varför kokaväxten över huvud taget har börjat bilda en så komplex molekyl.

Medförfattaren John D'Auria avslöjar lite genom att påpeka att naturens eget syfte med kokain möjligen är att döda insekter.

Tidigare arbeten har visat att en stor mängd kokain i odlade kokaplantor – upp till tio procent av torrvikten av unga blad – verkar som ett insektsmedel. Han säger att fler undersökningar av växtens vilda förfäder kan bidra till att lösa gåtan.

”Vi är mycket intresserade av det och arbetar med frågan”, säger John D'Auria och tillägger att hans grupp just nu studerar sex släktingar till koka i laboratoriet, och ”vi arbetar på att få fram de växtätande insekter som man vet livnär sig på den.”

Den nya undersökningen av hur växter bildar kokain publicerades i onlinetidskriften *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Originalartiklar

Klimatförändringarnas effekter på industriproduktionen (2017). Klimatguiden.
<https://ilmasto-opas.fi/sv/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artikkeli/79840ec2-4723-442b-a6b3-5a2ebc46f6da/teollisuus.html> [2017-10-05].

Oljeförorening i haven kommer från tre överraskande källor (2014). National Geographic. <http://natgeo.se/natur/raammen/oljeforoening-i-haven-kommer-fran-tre-overraskande-kallor> [2017-10-05].

Världens största konstgjorda sol ska få planeten att bada i miljövänlig energi (2017).
<http://illvet.se/teknologi/energi/varldens-storsta-konstgjorda-sol-ska-fa-planeten-att-bada-i-miljovanlig-energi> [2017-10-05].

Kokain kan kanske användas som bedövning (2012). National Geographic.
<http://natgeo.se/vetenskap/medicin/kokain-kan-kanske-anvandas-som-bedovning> [2017-10-05].