

NATURKUNSKAP

16



NATURKUNSKAP

– *1b*

för gymnasieskolan

LARS THENG

INGRID MARTENS

CAPENSIS FÖRLAG AB

*Capensis förlag AB
Falköping
www.capensis.se
e-postadress: info@capensis.se*

© 2012 Lars Theng och Ingrid Martens
Skolvision TM

Produktion: Skolvision TM

ISBN-13: 978-91-85887-12-5
Första upplagan 2012

Tryck: Bulls Graphics AB, Halmstad

*Illustrationer:
Lars Theng, Ulrika Martens*

Framsida: Lars Theng

Baksida: Lars Theng

Boken är skyddad av upphovsrättslagen.

Förord

Det övergripande målet med ämnet naturkunskap är att eleverna ska få en medborgarbildning inom naturvetenskap. Kunskaperna ska ge möjlighet att ta ställning i frågor som rör samhällsutveckling och den egna livsstilen. Undervisningen i kursen Naturkunskap 1b behandlar följande ämnesområden:

Hållbar utveckling

Celler och bioteknik

Människans sexualitet

Hälsa och livsstil

Inom samtliga områden betonas naturvetenskapens roll i samhället. De kunskaper som förvärvas utgör utgångspunkten för diskussioner kring aktuella samhällsfrågor. Det naturvetenskapliga förhållningssättet används för kritisk granskning av argument och ger en grund för att fatta beslut utifrån etiska perspektiv.

Hållbar utveckling är ett ämnesområde som i första hand behandlar frågor om ekosystem, resursutnyttjande och energiförsörjning. Klimatförändringar och annan påverkan på ekosystem diskuteras i relation till hur människan utnyttjar olika ekosystemtjänster. De naturliga ekosystemen och de geologiska och andra resurser vi är beroende av ges ett stort utrymme. Utan

en djup förståelse av vad som påverkar naturliga ekosystem är det inte möjligt att förstå de begränsningar i ekosystemens bärkraft som oundvikligen finns.

Kapitlet om celler och bioteknik beskriver viktiga framsteg inom genetik och cellbiologi. Exempel på tillämpningar tas upp inom stamcellsforskning, genteknik och kriminalteknik. Etiska förhållningssätt diskuteras.

Människokroppens organ och organsystem ingår i det centrala innehållet i kursen Naturkunskap 2. Vi har därför valt att i Naturkunskap 1b endast översiktligt beskriva de funktioner som krävs för att upprätthålla jämvikten i kroppen. Det finns i boken inte någon genomgång av människokroppens uppbyggnad, då eleverna förutsätts känna till denna sedan grundskolan. I stället ligger fokus på livsstilens betydelse för hälsan, i synnerhet avseende fysisk aktivitet, kost och droger.

Sexologi är den vetenskap som studerar människans sexualitet. Ämnesområdet handlar om mycket mer än det biologiska könet och tar upp aspekter från flera andra ämnen som till exempel psykologi, medicin och historia.

Vår förhoppning är att boken genom sina många exempel ska väcka intresse och bidra till diskussioner och en vilja att ta ställning i viktiga framtidsfrågor.

Tack!

Vi vill framföra ett stort tack till alla som generöst har bidragit med bilder, referensläsning och språklig granskning. Utan er hjälp hade boken aldrig blivit till.

Tack för era bidrag!

*Ingrid Martens
Doktor i medicinsk
vetenskap, tidigare
verksam som lektor
i biologi och natur-
kunskap*



*Lars Theng
Ingrid Martens*



*Lars Theng
Filosofie magister i
biologi, gymnasielärare
i biologi, naturkunskap
och miljökunskap*

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

INNEHÅLL

Frågor om hållbar utveckling: energi, klimat och ekosystempåverkan. Ekosystemtjänster, resursutnyttjande och ekosystemens bärkraft.

Olika aspekter på hållbar utveckling, till exempel vad gäller konsumtion, resursfördelning, mänskliga rättigheter och jämställdhet.

Samband mellan individens hälsa, dagliga vanor och livsstilar i samhället, till exempel i fråga om träning, kost, droger, konsumtion och påverkan på miljön. Hur naturvetenskap kan användas som utgångspunkt vid kritisk granskning av budskap och normer i medierna.

Naturvetenskapliga aspekter på, reflektion över och diskussion kring normer, rörande människans sexualitet, lust, relationer och sexuella hälsa.

Evolutionära aspekter och etiska perspektiv på bioteknikens möjligheter och konsekvenser för mänsklighetens utveckling och för biologisk mångfald. Cellen och livets minsta delar som utgångspunkt för diskussioner om till exempel genteknik och andra aktuella forskningsområden.

Naturvetenskapliga arbetsmetoder, till exempel observationer, klassificering, mätningar och experiment samt etiska förhållningssätt kopplade till det naturvetenskapliga utforskandet.

Naturvetenskapligt förhållningssätt, hur man ställer frågor som går att undersöka naturvetenskapligt och hur man går till väga för att ställa företeelser i omvärlden under prövning.

Hur naturvetenskap kan granskas kritiskt samt hur ett naturvetenskapligt förhållningssätt kan användas för att kritisk pröva ovetenskapligt grundade påståenden.

ETT HÅLLBART SAMHÄLLE	6	CELLER OCH BIOTEKNIK	168
Inledning	7	Inledning	169
Behov och resurser	8	Bioteknik	170
Miljöhistoria	11	Biomolekyler	172
Naturvetenskap	24	Celler	176
		Genteknik	184
PLANETEN JORDEN	28	SEXUALITET OCH RELATIONER	190
Universums utveckling	29	Kvinnor och män	191
Jordklotet	31	Relationer	202
Berggrunden	36	Sexuell hälsa	212
Marken	40		
Geologiska resurser	48	HÄLSA OCH LIVSSTIL	222
EKOSYSTEM	52	Hälsa och ohälsa	223
Ekologiska begrepp	54	Människokroppen	230
Jordens biom	72	Näringsbehov	234
Sveriges ekosystem	76	Träning och inaktivitet	244
Landskapets omvandling	104	Psykisk ohälsa	248
Biologisk mångfald	110	Giftiga ämnen	250
Ekosystemtjänster	116	Droger, bruk och missbruk	256
Förlorade ekosystemtjänster	120	Strålning	264
		Konsumtion och miljö	268
ENERGI	130	WEBBADRESSER	272
Energifakta	131		
Fossila bränslen	138	REGISTER	274
Kärnkraft	150		
Förnybara energikällor	154		

JORDBRUKAREN

För ungefär 10 000 år sedan inleddes nästa stora steg i människans miljöhistoria. Då började människor att skaffa föda genom odling och husdjursskötsel. Troligen skedde detta i nuvarande Turkiet eller Irak. De nya idéerna spreds snabbt vid östra delen av Medelhavet. De grödor som odlades i Medelhavsområdet var korn, vete och baljväxter. Ris har odlats i Asien under minst 6 000 år. Potatis och majs härstammar från Amerika.

Fick människorna det bättre genom att jordbruk infördes? Det verkar inte så. Man har jämfört skelett från forntida jägarfolk med dem från tidiga bondekulturer. Det tycks som om jägarna var längre till växten, hade friskare skelett och tänder samt levde längre. De hade oftast en varierad kost genom att de använde allt ätbart som naturen erbjöd. Jordbrukarna var inriktade på grödor de kunde odla och djur som gick att föda upp.

Jordbruket innebar att människan började påverka sin omgivning mycket mer än tidigare. Utvecklingen ledde fram till fasta boplatser och städer.

Idag används 30% av jordens landyta till odling och bete. Jordbrukets expansion har lett till att de ursprungliga ekosystemen har trängts undan.

Husdjur

De första jordbrukarna ägnade sig vanligen åt både husdjursskötsel och växtodling. Husdjursraser uppstår genom att man tämjer vilda djur och anpassar dem till ett samliv med människan. Alla djurarter lämpar sig inte som husdjur. Flocklevande djur är oftast enklare att tämja genom att de har en naturlig rangordning och kan underordna sig en mänsklig "flockledare". Det första steget kan ha varit att man tog hand om ungar och födde upp dem för att slakta dem senare.

Troligen tämjdes de första hundarna genom att vargvalpar togs om hand. De som blev tama behöll man och till slut hade vargarna blivit hundar. Genom att spara på djur som hade önskade egenskaper inleddes en avel som har gett oss både labrador och tax ur samma vargar. Uroxar förändrades på liknande sätt och blev till kor och av vildsvin blev med tiden tamgrisar.

I vissa regioner var förutsättningarna för odling mindre bra och då blev husdjuren den viktigaste födokällan. Herdefolk är oftast nomader. De har inte fasta boplatser utan förflyttar sig med den betande boskapen. Nomader finns nu på en yta som motsvarar 50 gånger Sveriges yta.



ODLING I KINA

Kunskapen om hur man odlar växter utvecklades på flera ställen efter istidens slut.

HUSDJUR

Höns kommer från södra Asien. I Vietnam används vattenbufflar som dragdjur inom jordbruket.

Bosättning i byar

Jordbrukarnas fasta boplatser var befolkade året om. Alla var sysselsatta inom jordbruket och de resurser man utnyttjade var nästan enbart de som fanns i närheten. Skogen nära byn togs bort för att ge plats åt åkrar. Åkrarna odlades några år tills skördarna minskade när näringen i jorden inte räckte till. Då flyttades odlingen till en ny plats och den övergivna åkern fick återhämta sig.

Vanligen finns ingen tydlig yrkesindelning i bysamhällen där alla deltar i matproduktionen. Hushållen framställer vad de själva behöver. En viss specialisering mot olika arbetsuppgifter är vanlig. Det finns ofta en smed och någon fungerar som byns hövding. På detta sätt lever fortfarande många folkgrupper. Om inte befolkningen växer för mycket kan samhällen enligt detta mönster bestå i tusentals år.

Många av våra infektionssjukdomar orsakas av smittämnen som från början har överförts från någon av våra husdjursarter. Influenzavirus är ett känt exempel. Viruset överförs från gäss, ankor och grisar. En följd av de fasta boplatserna blev att smittsamma sjukdomar fick

en ökad spridning. Orsakerna till detta var att det fanns fler människor på samma plats och även att människor och djur levde tätt inpå varandra.

Städer

Vissa bosättningar växte och utvecklades till de första städerna. Två av de äldsta städerna vi känner till är Ur och Uruk i nuvarande Irak. De byggdes för mer än 6 000 år sedan.

En stad är något helt annat än en by med bofasta bönder. Stadens invånare sysslar inte med jordbruk utan har yrken inom handel, religion, hantverk eller byggnation. I städer sker sociala förändringar som medför att samhället blir mer skiktat och att människor delas in i olika klasser.

Invånarna i städerna måste köpa mat, ved och andra råvaror från omgivningen. Förutsättningen för städernas existens är att jordbruket i omgivningen kan producera ett överskott. Det finns en risk för att resurserna överutnyttjas till följd av krav på ökade leveranser när befolkningen ökar.



EGYPTEN

I Egypten utvecklades en jordbrukskultur för 9 000 år sedan. Städer byggdes efter hand och en blomstrande kultur uppstod. Nildalen kunde odlas och ge goda skördar under tusentals år eftersom näringsrikt flodvatten översvämde åkrarna varje år.



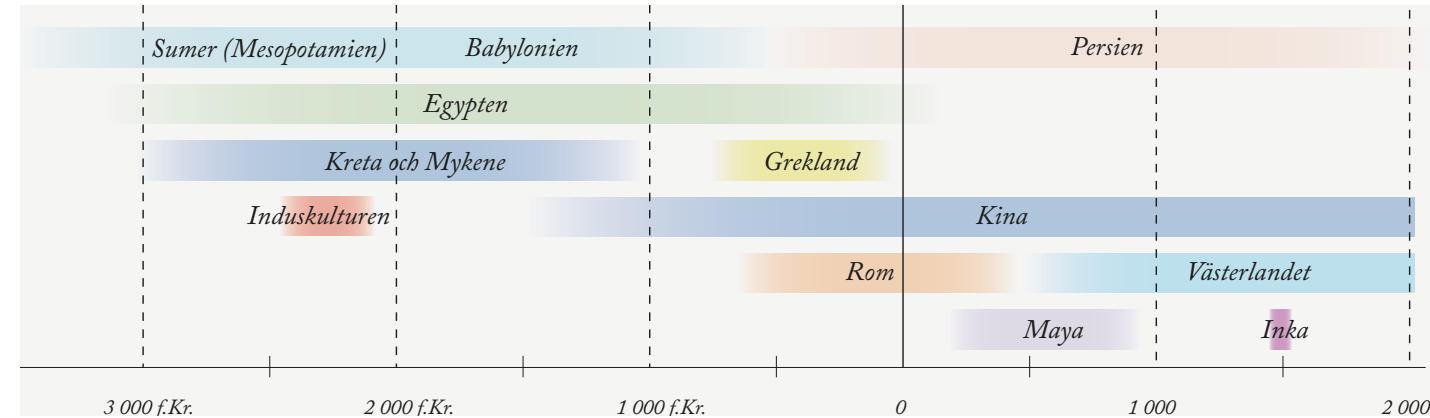
GÅNGGRIFT

Jordbruket kom till Sverige för 6 000 år sedan. Människorna som förde med sig kunskapen om jordbruk blev bofasta i de trakter där de slog sig ner. Gånggrifterna i Sverige är samtida med pyramiderna.

Konstbevattning

De första jordbrukskulturerna växte fram vid floder i områden där nederbörden var låg under sommaren. För att öka produktionen på åkrarna använde man sig tidigt av konstbevattning. Man avledde flodvatten med hjälp av kanalsystem för att grödorna inte skulle torka ut. Då jordbruk bedrivs med konstbevattning i ett torrt och varmt klimat finns risk för att salthalten i jorden ökar. Vatten innehåller naturligt en viss mängd lösta salter. Dessutom löser vattnet i marken ut salter ur mineralkornen. I varma områden med liten nederbörd är avdunstningen så hög att markvattnet rör sig uppåt i

jorden. Saltet kan då inte sköljas bort. Sumererna var beroende av en omfattande konstbevattning. En orsak till att den sumeriska kulturen gick under var att åkermarken fick så hög salthalt att den inte längre gick att odla. Troligen bidrog även klimatförändringar som ledde till minskande nederbörd. Där staden Ur en gång låg breder nu öknen ut sig. Försaltning av åkermark är även i nutid ett vanligt problem. För att motverka försaltningen krävs dränering av marken så att det tillförda vattnet kan rinna neråt och tvätta bort saltet ur jorden.



KULTURERS UPPGÅNG OCH FALL
De äldsta jordbruksområdena och städerna fanns i området öster om Medelhavet, nära nuvarande Turkiet och Irak. Flera av världens kulturer har gått tillbaka för att människorna utarmade miljön runt de växande städerna.

KINESISKA MUREN
I Kina fanns en av de första högkulturerna. Genom jordbruket blev människan bofast och därmed kunde riken bildas. Då jordbruket gav ett överskott av livsmedel kunde en del av befolkningen ägna sig åt annat än odling. Byggnadsprojekt som Kinesiska muren kunde endast genomföras om man hade mat åt arbetarna.

Skövling av skog

Mycket av civilisationens framväxt har skett på skogens bekostnad. För några tusen år sedan fanns stora skogar i området runt Medelhavet. De växande städerna och den ökande befolkningen ledde till att skogen avver-kades för att man behövde mer åkermark. Koppar och brons började användas för 5000 år sedan. Gruvdriften och metallutvinningen krävde bränsle i form av ved och träkol. Skogsråvaran användes också till byggnadsmaterial. Många träd högs ned för att användas vid tillverkning av båtar. För en enda stor galär kunde 650 fullvuxna träd behövas. När skogen tog slut nära städerna sökte man sig längre bort. Det har förekommit krig där det främsta skälet har varit att säkra tillgången på virke. Efter avverkningen släpptes betande djur, till stor del getter, på den tidigare skogsmarken. Getter är inte utpräglade gräsätare utan äter det mesta av ris och buskar. Unga trädplantor hör till deras favoriträtter. Skogen fick aldrig en chans att växa upp igen när marken be-tades. Den kala marken utsattes för erosion från vatten och vind och jordlagret spolades bort. Erosion innebär



FÖRSVUNNEN SKOG
I medelhavsområdet minskade skogarna redan under an-tiken. Stora skogar högs bort och har sedan inte kommit tillbaka.

att berg eller mark nöts ned och att material förs bort. På många håll finns nu bara kala klippor och gles busk-vegetation. Ett allvarligt problem är att det lokala klimatet ofta påverkas till det sämre av att skogen försvinner. Skogen ger en ökad luftfuktighet genom att träden avger vat-tenånga. När träden är borta blir luften torrare och vatt-net i marken avdunstar snabbare. Fenomenet är tydligt i varma områden. Storskalig avskogning kan leda till att även områden långt bort kan få minskad nederbörd. Skogklädd mark har en förmåga att hålla kvar vatten från nederbörden. När skogen försvinner ökar risken för översvämningar då regnvattnet snabbare kommer ut i floderna. I Sverige har vi sedan länge lagar som skyddar skogen. Efter en avverkning är markägaren skyldig att se till att nya träd växer upp. Något sådant skydd fanns inte under antiken även om många insåg problemet. Kort-siktiga intressen fick styra utvecklingen. Idag avverkas regnskogar trots att man känner till de negativa conse-kvenserna.



FÖRÄNDRAD SKOG
Skogen minskar inte i Sverige men ändras från löv- och blandskogar till granskog. Vissa arter riskerar att försvinna på grund av förändringarna.

BEGREPP ATT KÄNNA TILL

Sitt i små grupper (2 - 4 personer) och förklara muntligt betydelsen av följande begrepp. Det är viktigt att alla pratar och ger exempel på hur orden används.

<i>Resurser</i>	<i>Levnadsstandard</i>
<i>Kretslopp</i>	<i>Återvinning</i>
<i>Erosion</i>	<i>Nomad</i>
<i>Avverkning</i>	<i>Dränering</i>
<i>Försaltning</i>	<i>Självhushållning</i>
<i>Globalisering</i>	<i>Ogräs</i>
<i>Gröna revolutionen</i>	<i>Växtförädling</i>
<i>Monokultur</i>	<i>Avkastning</i>
<i>Hållbar utveckling</i>	<i>Ekologiskt fotavtryck</i>
<i>Bärkraft</i>	<i>Naturvetenskap</i>
<i>Hypotes</i>	<i>Pseudovetenskap</i>

DISKUTERA I GRUPPER

1. Gör testet som beräknar ditt eget ekologiska fotavtryck (www.myfootprint.org (engelska) eller www.minplanet.se (svenska)). Ligger du över eller under genomsnittet för världen respektive Sverige? Diskutera vad ni relativt enkelt skulle kunna göra för att minska avtrycket. Vad tycker ni är svårt att göra något åt?
2. Kan man uppnå industriell utveckling utan att resurser överutnyttjas och miljöskador uppstår? Diskutera hur detta skulle kunna ske.
3. Vilka för- och nackdelar finns med globalisering? Ökar eller minskar samhällets sårbarhet när marknaden för varor och tjänster är global?
4. Finns det idag några konflikter mellan religion och vetenskap, till exempel i fråga om evolution?
5. På vilka sätt skiljer sig naturvetenskap från pseudovetenskap? Mer information och åsikter kan hittas på www.vof.se. Diskutera om följande "företeelser" bör räknas som pseudovetenskap:
 - *spådomskonst*
 - *utdrivning av onda andar*
 - *UFO*
 - *yoga och meditation som medicinsk behandling*
 - *telepati (förmåga att läsa tankar)*
 - *sjätte sinne (till exempel förmåga att känna på sig var personer och föremål finns)*

INSTUDERINGSFRÅGOR

1. Vilka är de fem typer av resurser vi måste utnyttja på ett uthålligt sätt?
2. Ge några exempel på hur markförstöring kan uppkomma.
3. Vilka steg ingår i EU:s trappa för hantering av avfall?
4. Varför är det viktigt att avfallet sorteras?
5. Vad tar man hänsyn till vid uppskattning av det så kallade ekologiska fotavtrycket?
6. Vilka är de två stora förändringar i människors sätt att leva som har gjort att jordens resurser har kunnat försörja många fler människor än tidigare?
7. Redan under jägarstenåldern började människan att påverka sin egen livsmiljö. Hur gick detta till?
8. Var på jorden startade jordbruksrevolutionen?
9. Jordbruket har till stor del trängt undan jordens landekosystem. Hur många procent av landytan används nu till odling och bete?
10. Vilka två förändringar ledde till att människor i och med jordbruket började drabbas av smittsamma sjukdomar mer än tidigare?
11. Ange några orsaker till att människans expansion ofta leder till skövling av skog.
12. Industriell utveckling bygger på att jordbruket effektiviseras genom mekanisering. Varför är detta ett viktigt steg?
13. Hur lyckades Indien med att öka livsmedelsproduktionen under "den gröna revolutionen"?
14. Redogör för två problem som kan uppstå till följd av omfattande konstbevattning.
15. Vilka fem områden räknas till naturvetenskap?
16. Förklara skillnaden mellan hypotes och teori.
17. Varför är det viktigt att forskare detaljerat beskriver exakt hur ett experiment har utförts?

NÄRINGSKEDJA

En näringskedja visar näringens transport genom ekosystemet. Den börjar alltid med en producent, vanligen en växt eller alg. Nästa steg är en växtätare, en primärkonsument. Växtätaren äts av en sekundärkonsument. Den kan i sin tur bli uppäten av en tertiärkonsument.

Exemplet nedan visar endast en av det närmast oändliga antalet varianter av näringskedjor som finns. Det är i själva verket många arter av djurplankton som äter av de tusentals arterna växtplankton. I nästa steg finns flera arter bardvalar som lever på djurplankton.

NÄRINGSPYRAMID

Sista arten i en näringskedja kallas ofta för toppkonsument. Orsaken till den beteckningen är att man kan beskriva ekosystemet med en pyramidformad figur, en näringspyramid.

Näringspyramiden visar hur mycket det finns av olika slags organismer i ett ekosystem. Varje steg i näringskedjan motsvarar en nivå i pyramiden.

Den sammanlagda vikten av de levande organismer man studerar kallas biomassa. Oftast menar man torr-vikt eftersom vattenhalten kan variera.

Det finns i allmänhet störst biomassa av producenter och dessa bildar basen i pyramiden. På nivån ovanför finns primärkonsumenter (växtätare). En tumregel är

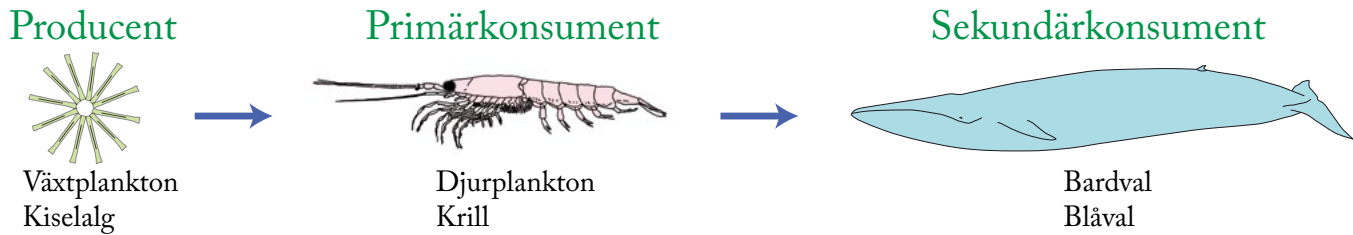
att 90 % av det som ekosystemets växtätare konsumerar förbränns och endast 10 % blir kvar i form av biomassa som kan gå vidare till nästa nivå. Detta gäller för hela ekosystemet och inte för varje enskild individ.

Energiförlusterna begränsar antalet nivåer i näringspyramiden. Det finns flera skäl till att djuren på den översta nivån (toppkonsumenterna) är sårbara. En anledning är att varje djur behöver en stor yta för sin försörjning. Blir det alltför glest mellan djuren får de svårt att hitta varandra vid fortplantningen.

NÄRINGSVÄV

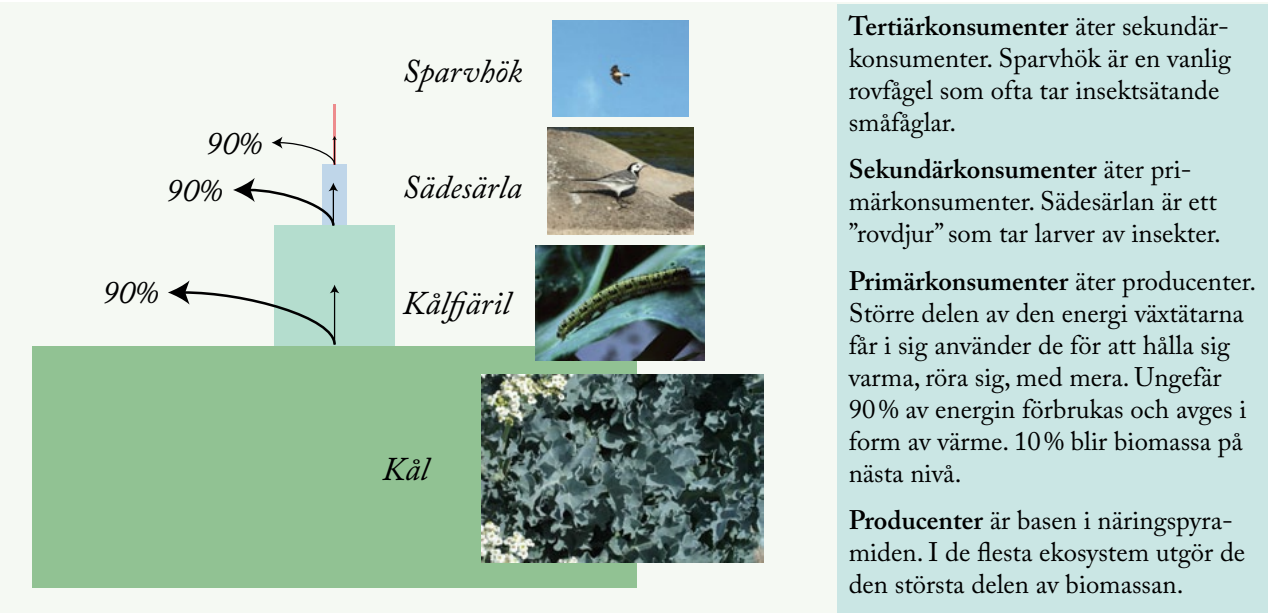
Näringsväven är en modell av sambanden mellan arter i ett ekosystem. En art kan ha flera roller i ekosystemet. När björnen äter blåbär är den en primärkonsument, men den blir en sekundärkonsument när den tar en älgkalv.

Näringsväven beskriver hur en organism kan vara kopplad till flera andra arter genom att ha flera bytesdjur eller leva av flera växtarter. Skillnaden mot en näringskedja är att man visar en större del av ekosystemet i väven. Därmed visar man kopplingarna mellan organismer i ett ekosystem mera sanningsenligt än i en näringskedja, även om näringsväven också är en förenkling av verkligheten.



NÄRINGSKEDJA

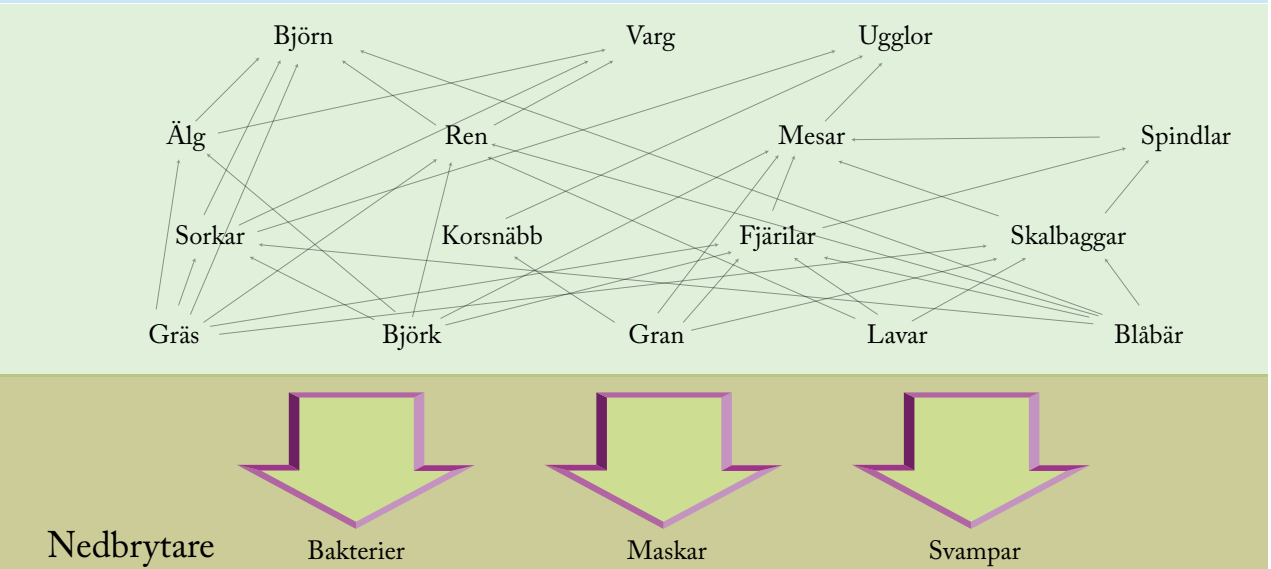
Exemplet visar en näringskedja med tre näringsnivåer. Kiselalgen (producent) utför fotosyntes, bildar näringsämnen och äts upp av krill (primärkonsument). Blåvalen (sekundärkonsument) får i sig näringsämnen och därmed energi genom att äta krill. Observera att pilarna symboliserar näringens väg i näringskedjan.



NÄRINGSPYRAMID

Näringspyramiden visar hur näringen förs från producenter i botten av pyramiden till toppkonsumenter högst upp. Storleken på pyramidens delar symboliserar hur mycket biomassa som finns på varje nivå.

Näringsväv i skog



NÄRINGSVÄV I SKOG

Sammanfogar man näringskedjorna i ett ekosystem får man en näringsväv. Även nedbrytarna ingår i näringsväven. Maskar äter bakterier och vissa skalbaggar och fjärilar lever av svamp. Bilden är förenklad eftersom det egentligen finns tusentals arter i en skog.

Produktion i biom

Växterna är grunden för produktionen i ett ekosystem. Energi i form av solljus och näringsämnen som kol, kväve, fosfor och vatten är de byggstenar som växterna använder sig av för att producera biomassa. Olika ekosystem har olika förutsättningar för produktion.

Människans bosättningar

Det finns ett samband mellan befolkningstäthet och produktion i ekosystem. Ju högre produktionen är desto fler människor kan livnära sig på en plats.

Innan människan blev bofast jordbrukare var jakt och samlande viktigt för oss. Flodmynningar är högproduktiva miljöer som erbjuder gott om föda under en stor del av året. Många av de tidiga boplatser man har hittat i Sverige finns nära stränder och vattendrag.

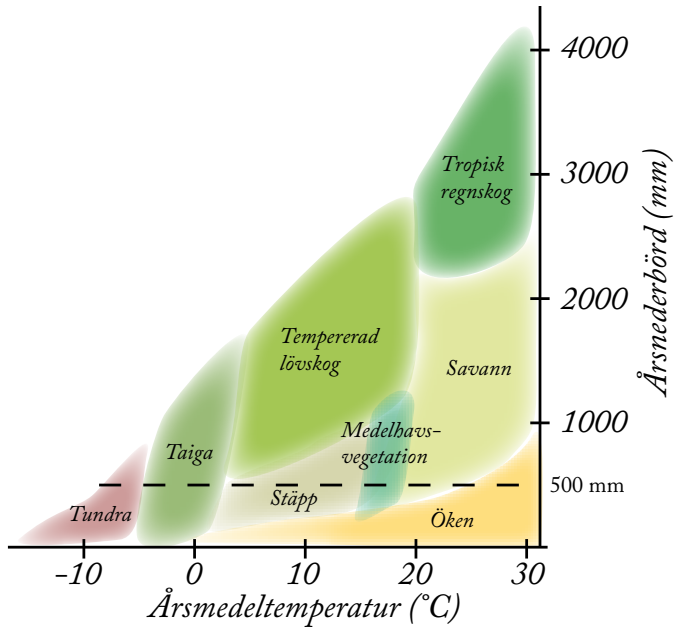
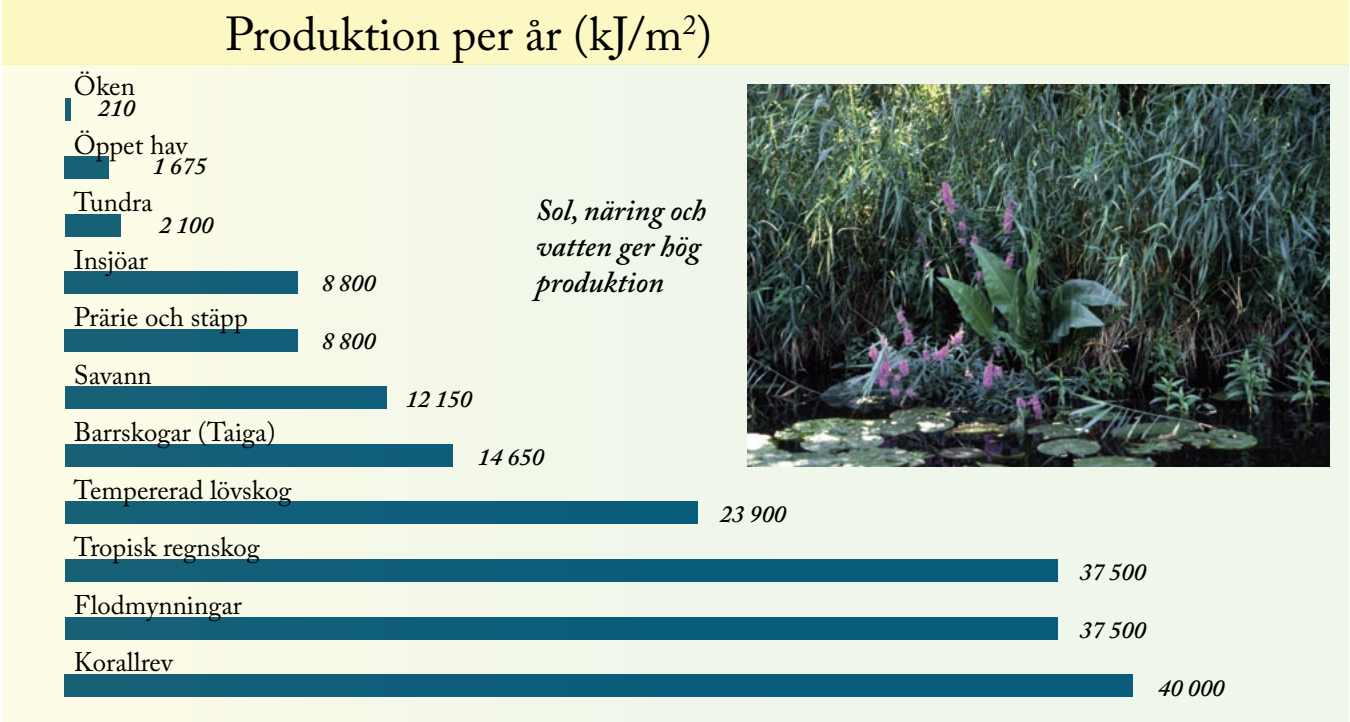
Jordbruk och husdjursuppfödning innebar att man delvis bosatte sig på nya platser. Nu var det den odlings-

bara jorden som blev den viktigaste resursen. De platser som tidigt fick en stor befolkning ligger i anslutning till floder med näringsrikt vatten. I floddalarna har finkorniga sediment gett upphov till ovanligt bra odlingsjord. De platser som hör till biomet tempererad lövskog har också uppodlats sedan länge.

Solinstrålningen

Den energi som tillförs ekosystemen genom solljuset är störst nära ekvatorn och avtar ju längre mot polerna man kommer. Två av de biom som har störst produktion ligger nära ekvatorn, korallrev och tropisk regnskog.

Den låga solinstrålningen i de kallare delarna av den arktiska regionen leder till att marken är frusen hela året. Produktionen är låg och sker endast under en kort tid varje år.



TEMPERATUR OCH NEDERBÖRD

Vilket biom som utvecklas på en plats beror av klimatet. De viktigaste faktorerna är temperaturen och nederbörden. För produktionen i biomen är även näringstillgången viktig.



LÅG BEFOLKNINGSTÄTHET I NORDNORGE

Det är inte en slump att det bor få människor i Finnmark. Det går inte att odla mycket mat här utan den viktigaste födan kommer från havet.

Vattentillgången

Öknar är de biom som har lägst produktion. Det hjälper inte att det finns både solljus och näring om det inte finns något vatten. Den torraste platsen på jorden är Atacamaöknen i västra delen av Sydamerika. Här är det i vissa delar svårt att hitta något liv alls förutom bakterier.

Det landbiom som har högst nederbörd är den tropiska regnskogen och det är också där produktionen är högst.

Näringen

Jordarter som blottläggs efter att en glaciär drar sig tillbaka är fattiga på näring. De första växter som slår sig ned har antingen väldigt låga krav på näring eller lever tillsammans med kvävefixerande bakterier. Bakterier

fixerar kväve från luften antingen ensamlevande eller i samverkan med vissa växter. Resultatet av deras verksamhet är att mängden kvävenäring ökar i marken.

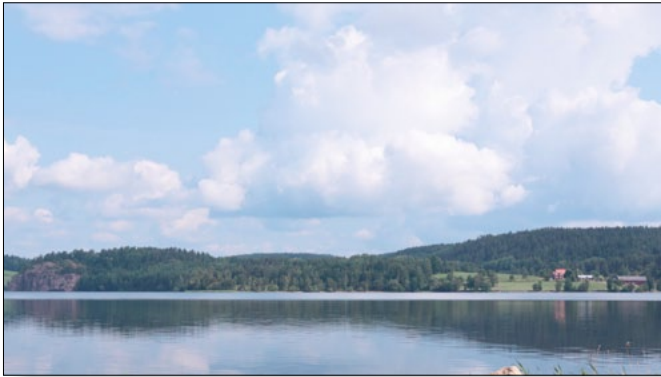
Efterhand utvecklas en näringsrik jordmån som mer krävande växter kan slå sig ned i. Nedbrytning av organiskt material sker med hjälp av bakterier och svamp. Svampen har dessutom förmågan att lösa upp mineral i gruskorn och på det sättet öka näringsmängden som blir tillgänglig i marken. De flesta kärlväxter har någon form av samverkan med svamp och drar alltså nytta av att det finns svamp i marken.

Jordmånsbildning är en långsam process och det räcker inte med ett varmare klimat för att det ska gå att odla upp områden som nu är tundra om det inte finns en lämplig jordmån.

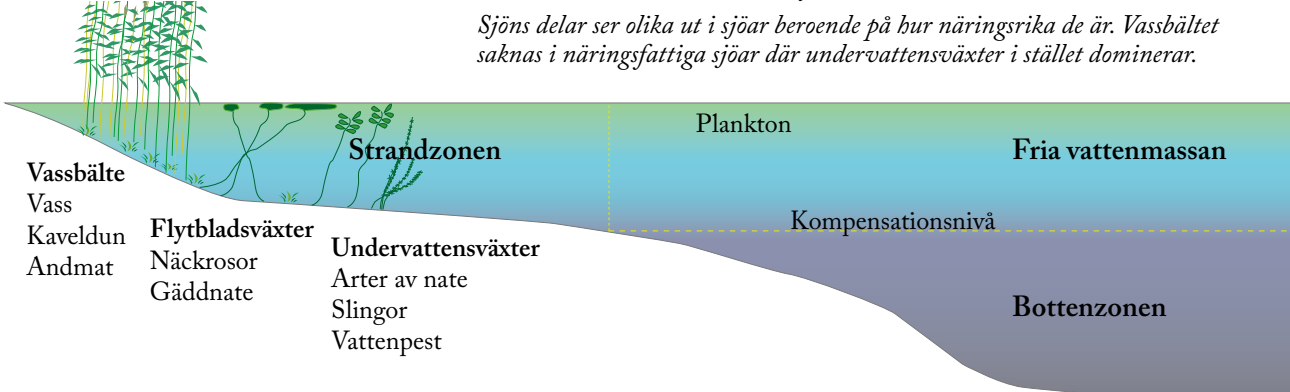
Sjöar

Sverige är ett ovanligt sjörikt land med cirka 85 000 sjöar som är större än en hektar (100 m x 100 m). Ungefär 10 % av Sveriges landyta utgörs av insjöar. Sjöarna skiljer sig åt på många sätt. Det är främst djup och omgivande mark som orsakar variation. Olikheter i klimat påverkar också sjöarna.

En insjö delas in i tre zoner: stranden, botten och det fria vattnet. Vilka arter man hittar i de olika delarna beror till stor del på hur näringsrikt vattnet är.



Sjöns zoner



Strandzonen

Sjöns växtliv är rikligast nära land. Vissa växter når över vattenytan och kallas därför övervattensväxter, andra har blad som flyter på vattenytan och kallas flytbladsväxter. De som inte når upp till vattenytan betecknas undervattensväxter. Vassbälte finns i näringsrika sjöar men förekommer knappast alls i näringsfattiga sjöar. Gädda och abborre är arter som ofta håller till i strandzonen och jagar småfisk.

Strandzonen upphör där ljuset inte räcker till för fastsittande växters fotosyntes. Det finns en gräns för hur djupt de kan växa utan att ljuset blir för svagt. Den nivå i vattnet där fotosyntesen är lika stor som växternas cellandning kallas kompensationsnivån. Under denna nivå kan inte fotosyntesen kompensera cellandningens förbrukning av energirik näring. Kompensationsnivån ligger på olika djup beroende på hur klart vattnet är.

Bottenzonen

Eftersom bottenzonen är belägen under kompensationsnivån saknas växter. På detta djup lever endast djur och bakterier. Bottenlevande fiskarter är braxen och lake.

När organismer dör i sjöns övre delar sjunker de ned till botten där de bryts ned. Därför är bottenvattnet näringsrikt, men kan ibland få låg syrehalt om det finns mycket organiskt material att bryta ned. När syre saknas blir nedbrytningen ofullständig.

Den fria vattenmassan

Utanför strandzonen och ovanför bottenzonen finns den fria vattenmassan. I den zonen lever främst plankton och fiskar. Plankton är arter som driver fritt i vattnet. Beroende på vilken typ av sjö man studerar kommer man att finna olika arter av fisk och andra djur. Siklöja och nors är arter som lever i den fria vattenmassan.

Näringsmängd

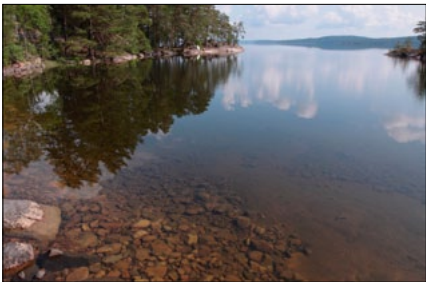
Mängden näring i vattnet har betydelse för vilka organismer man hittar i sjön. Det viktigaste näringsämnet som begränsar produktionen i insjöar är fosfor, men även mängden kväve påverkar. Genom utsläpp från tätorter och jordbruk har många sjöar idag högre näringshalter än tidigare. Sjöarna indelas i två huvudtyper.

- ◆ *Oligotrofa sjöar* är näringsfattiga.
- ◆ *Eutrofa sjöar* är näringsrika.

Någon exakt gräns mellan näringsfattig och näringsrik sjö finns inte, utan alla varianter mellan ytterligheterna förekommer.

Oligotrofa sjöar

De flesta sjöar i Sverige är näringsfattiga. Ofta omges oligotrofa sjöar av barrskog. Växternas produktion är låg till följd av näringsbrist. Strandzonen har sparsam vegetation och vattnet är klart. För att mäta hur klart



OLIGOTROF SJÖ MED KLART VATTEN

Oligotrofa sjöar med låg halt av näringsämnen har låg produktion och klart vatten. Sommen i södra Östergötland omges av skog på morän.



NÄRINGSFATTIG SJÖ MED BRUNT VATTEN (HUMÖS SJÖ)

När sjöar omges av barrskog och myrar får de ofta ett brunaktigt vatten som färgas av humusämnen från myrmarken. Man kallar en sådan sjö humös oligotrof sjö.



EUTROF SJÖ MED RIK VÄXTLIGHET

Frodiga vassbälten är typiskt för sjöar med hög halt av näringsämnen. Hög produktion av växtplankton gör att vattnet ofta är grumligt. Säbysjön i Småland får sitt vatten från Svartån som rinner genom jordbruksbygd.

ett vatten är sänker man ned en vit skiva i vattnet. När man inte längre kan se skivan har man fått ett mått på vattnets siktdjup. Det höga siktdjupet i en oligotrof sjö är en följd av att det finns få planktonorganismer som skymmer sikten.

Eutrofa sjöar

Näringsrika sjöar utmärks av rik växtlighet till följd av vattnets höga halt av näringsämnen. Hög produktion medför stora mängder plankton och därmed ett lågt siktdjup. Sjöar av eutrof typ ligger oftast i slättområden och omges av åkrar eller lövskog.

Den näringsrika marken gjorde att sjöarna redan från början var näringsrika. Till följd av jordbruk finns en risk att de får extremt hög näringshalt av det vatten som rinner ut i sjöarna via diken. Denna övergödning (eutrofiering) leder till hög produktion som kan skapa problem. När stora mängder växtmaterial bryts ned går det åt mycket syre. Vattnet kan bli så syrefattigt att fiskar och andra djur dör.

EKOSYSTEMTJÄNSTER

Utan att vi tänker på det är vi hela tiden beroende av att jordens ekosystem fungerar. Många saker vi tar för givet är resultat av att ekosystemen utför tjänster. Man delar in ekosystemtjänster i fyra kategorier:

- ◆ Producerande
- ◆ Kulturella
- ◆ Reglerande
- ◆ Understödjande

PRODUCERANDE

Producerande ekosystemtjänster är de mest självklara av tjänsterna. De förser oss med bland annat:

- ◆ livsmedel,
- ◆ råvaror och
- ◆ genetiska resurser.

Odling av växter och uppfödning av djur är beroende av samma faktorer som bestämmer produktionen

i naturliga ekosystem. Alla växt- och djurarter har utvecklats i samverkan med det ekosystem de hör hemma i. Även om de sedan har förädlats har de fortfarande anpassningar för miljön i det ekosystem de kom ifrån. Dromedarernas unika vattenhushållande förmåga hade inte utvecklats om arten funnits i fuktiga lövskogar.

Många livsmedel hämtas direkt ur ett ekosystem. Det gäller exempelvis för fisk, skaldjur, viltkött, bär och svamp. Även jordbruk och andra former av naturbruk kan ses som ekosystemtjänster.

Större delen av världshaven har näringsfattigt vatten som inte producerar speciellt mycket fisk per volym. De mest produktiva havsmiljöerna är korallrev och flodmynningar. Dessa områden är inte så stora och produktionen blir totalt sett ganska låg.

Kontinentalsocklar och områden med uppvällande djupvatten är högproducerande miljöer i havet som täcker stora ytor. Två av de rikaste fiskevattnen har historiskt varit Nordsjön och Atlanten utanför Newfoundland, där enorma mängder torsk har tagits upp under 100-tals år.



PRODUCERANDE EKOSYSTEMTJÄNST: JAKT

Jakt sker smäskligt och i Sverige finns många jaktlag som har rätt till jakten inom sitt område. För vissa arter finns tilldelade kvoter. I andra fall måste jaktlagen själva se till att jakten sker på ett ansvarsfullt sätt.



PRODUCERANDE EKOSYSTEMTJÄNST: RÄKFISKE

Skörd ur naturliga bestånd av fisk och skaldjur förutsätter en långsiktigt hållbar planering av hur mycket ekosystemet tål att vi tar ut. Ofta krävs överenskommelser mellan flera nationer.

KULTURELLA

När det gäller att avsätta naturreservat diskuteras ofta värdet som skogsbruket går miste om. Värdet som naturintresserade människor upplever av att vistas i en naturskog kan dock inte mätas lika enkelt. Den inspiration som många människor finner i naturen är mycket viktig.

Inkomster från turism får en allt större ekonomisk betydelse. Fjällturism och fisketurism är i hög grad beroende av de unika naturvärden som finns på många platser i Sverige.

Många kulturella särdrag är direkta anpassningar till ekosystemens förutsättningar, till exempel jurtorna på stäppen i Mongoliet. Mänskliga samhällen har tagit vara på de resurser som har funnits på platsen. Det gäller både mattraditioner och byggnadsstil.

Den samiska kulturen med dess rennäring är utvecklad i samklang med fjällens sommarbeten och skogslandets övervintringsområden.

Råvaror med biologiskt ursprung är bland annat trävaror och fibrer som används till papper eller textilmaterial. Torv och andra biobränslen produceras i ekosystem. Det gäller även de fossila bränslena, även om detta skedde för mycket länge sedan.

Bomull är en vattenkrävande art som ofta odlas i varma och torra områden. Odlingen blir därmed beroende av konstbevattning. Ett jordbruk som bygger mer på de grödor som förekommer naturligt på en plats har förutsättningar att bli mindre resurskrävande.

Gener som finns i vilda växter och djur är en resurs som används inom bland annat läkemedelsindustrin. Fingerborgsblomma (*Digitalis purpurea*) ligger till grund för hjärtmedicinen digitalis.

Just nu utvecklas många grödor där gener flyttas till odlade växter från andra arter. De nya egenskaper som växterna får hoppas man skall leda till ökad matproduktion, bättre näringsvärde eller längre hållbarhet.



KULTURELL EKOSYSTEMTJÄNST: DYRBAR FISK

Att köpa en öring för att äta kostar inte många kronor. För att fånga fem fiskar som den här betalade två killar flera tusen... Satsning på fritidsfiske är oftast en betydligt bättre affär än att sälja fisken som matfisk eller bygga kraftverk i små vattendrag.



KULTURELL EKOSYSTEMTJÄNST: BOSTÄDER

Kulturella särdrag har utvecklats i harmoni med ekosystem. Jurtorna på den mongoliska stäppen är förvånansvärt varma och flyttbara för en delvis nomadisk tillvaro. De tillverkas av tovad ull i en miljö där det är svårt att hitta byggnadsmaterial.

FRAMTIDENS ENERGIFÖRSÖRJNING

I ett hållbart samhälle måste energianvändningen baseras på förnybara energikällor. Omställningen kommer att ta tid med tanke på att världen nu får nära 90 % av energin från naturgas, olja, kol och kärnkraft. Ett mål på vägen är att EU år 2020 ska få 20 % av sitt energibehov från förnybara energikällor.

I Sverige diskuteras ofta hur vi kan spara på energi. Vi kan till exempel använda bilar som drar mindre bensin, isolera våra hus och komma ihåg att släcka lampor. Effektiviseringen kan leda till att energianvändningen minskar inom vissa områden, men samtidigt kommer det att behövas mer energi totalt. Efterfrågan på energi ökar i takt med att fler länder industrialiseras. En ökad matproduktion till världens befolkning kräver också energi.

Hur kan Sveriges och världens energiförsörjning se ut i framtiden? De utmaningar vi står inför kan grovt indelas i följande områden.

- ◆ Framställning av elektricitet
- ◆ Uppvärmning av byggnader
- ◆ Transporter



VÄRME FÖR KRÅKOR

Uppvärmning av byggnader blir onödigt kostsam om byggnaden är dåligt isolerad. Värme från huset smälter snön och istappar bidrar

Elektricitet

Sveriges elproduktion baseras i ovanligt låg grad på fossila bränslen. Vi har i stället en högre andel vattenkraft och kärnkraft än de flesta länder. I övriga världen används i första hand kol som energikälla i kraftverken.

Kärnkraften måste på sikt ersättas med förnybara energikällor. Tyskland och Japan är två stora industrinationer som bestämt sig för att avveckla kärnkraften. En faktor som bidrog till beslutet var det stora kärnkraftshaveriet som skedde i Fukushima i Japan år 2011.

Det finns flera tänkbara alternativ till kärnkraft och omställningen bör vara genomförbar. För närvarande sker en mycket snabb utbyggnad av vindkraften i Sverige och många andra länder.

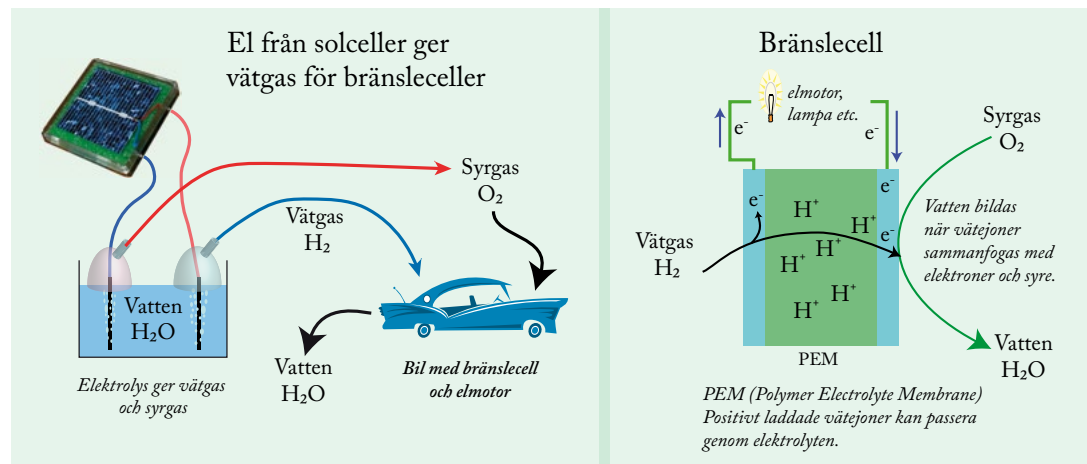
Inom kort kommer även solkraftverk att stå för en allt större andel av energibehovet. Solcellspaneler för småskalig framställning av elektricitet blir allt billigare. I många utvecklingsländer är lokal produktion ett bättre alternativ än att anlägga några få stora kraftverk.

Stora satsningar görs nu i Nordafrika och andra ökenområden där man vill bygga upp enorma anläggningar för solkraftverk och solceller.



SMÅ ELBILAR PASSAR I STADSTRAFIK

Om bilarna bara ska köras korta avstånd gör det inte så mycket att batteriet inte räcker för så många mil innan det är dags för laddning.



VÄTGAS SOM BILBRÄNSLE

Elektrolys delar upp vattenmolekyler i vätgas och syrgas. Vätgasen kan användas i bilar där bränsleceller omvandlar energin i vätgasen till elektrisk energi som används i elmotorer. Avgaserna består av vattenångor.

Uppvärmning

En liten del av den olja vi importerar används till uppvärmning av bostäder och andra byggnader. Andelen minskar genom att allt fler går över till andra uppvärmningssystem, oftast biobränslen, fjärrvärme eller jordvärme. För tio år sedan stod olja för 17 % av uppvärmningen. År 2012 är andelen under 3 %.

Distribution av värme i tätorter sker i många kommuner genom fjärrvärme. Fjärrvärmeverken eldas mest med sopor, flis och andra biobränslen. Solvärmeanläggningar kan användas av enskilda villor, men också kopplas till fjärrvärmennätet.

Det finns goda möjligheter att vi snart är helt oberoende av fossila bränslen för uppvärmning. Mer energieffektiva hus kommer troligen att minska energibehovet per hushåll i framtiden.

Transporter

Transporter sker till mycket stor del med fossila bränslen som energikälla. För närvarande används 80 % av oljan som importeras till Sverige för olika typer av fordon. Flyg, vägtrafik och båtar är beroende av olja. För att minska oljeberoendet används blandningar av fossila bränslen och biobränslen. Bensin blandas med etanol och fossil diesel blandas med olika typer av biodiesel.

Ett annat alternativ är fordonsgas som är en blandning av biogas och naturgas. Sedan år 2008 är det mer biogas än naturgas i fordonsgasen och för varje år som går blir andelen biogas allt större. Antalet gasfordon är cirka 40 000 år 2012 och ökningen har de senaste åren varit ungefär 20 % per år.

Det finns ett antal modeller av miljöbilar som inte drivs med oljebaserade bränslen. Små elbilar med laddningsbara batterier kan passa för stadstrafik och korta sträckor. Däremot lämpar de sig inte för tunga transporter av varor eller för långfärder eftersom batterierna inte räcker till. Här är biodiesel ett bättre alternativ.

Vi kan komma att få olika varianter av hybridbilar som drivs med laddningsbara batterier i kombination med biobränslen. Ett alternativ på längre sikt är bränsleceller som alstrar elektricitet av vätgas. Experimentbilar av denna typ finns redan, men är fortfarande för dyra för storskalig tillverkning.

Vätgasen kan man få fram genom elektrolys, där vattenmolekyler sönderdelas med hjälp av elektricitet. En framtidsvision är att ökenområden täcks med solceller som alstrar elektricitet. Elektriciteten används för produktion av vätgas som sedan kan utnyttjas som fordonbränsle.

CELLTEKNIK

Celler kan odlas i näringslösning eller på agarplattor som innehåller näring. Celler förökar sig genom delning. Delningshastigheten skiljer sig åt mellan olika celltyper. Bakterier kan dela sig var 20:e minut om det finns gott om näring.

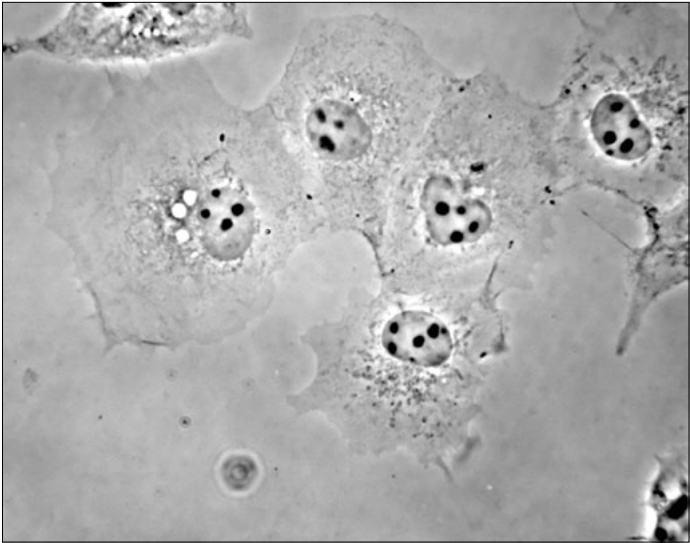
Eukaryota celler behöver längre tid mellan varje delning. Den genetiska styrningen i cellen gör att organ tillväxer tills de är ”färdiga”. Cellerna ersätts av nya när de är utslitna men någon tillväxt av organet ska inte ske.

Stamceller

En befruktad äggcell delar sig flera gånger innan specialiseringen startar. Vissa celler utvecklas sedan till leverceller medan andra blir blodceller och så vidare. Celler som inte är specialiserade kallas för stamceller. De har en större förmåga att dela sig jämfört med andra celler och de kan ge upphov till specialiserade celler. Exakt hur specialiseringen styrs är ett område för intensiv forskning. Genom att lära sig mer om detta hoppas man kunna styra stamceller till att utvecklas på ett önskat sätt.

Den befruktade äggcellen kan utvecklas till alla specialierade celltyper som finns i kroppen. Dessa embryonala stamceller får man genom provrörsbefruktning där man låter den befruktade äggcellen dela sig under fem dagar innan man tar isär cellerna för att odla upp dem.

Det finns också stamceller hos färdigutvecklade människor. De kallas adulta stamceller och är inte riktigt

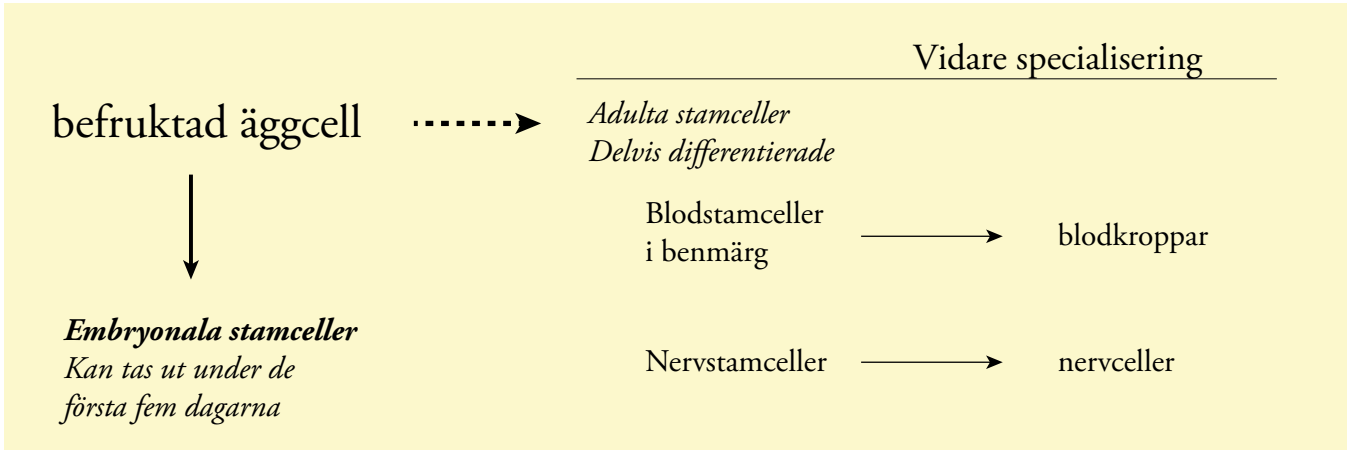


ODLING AV CELLER

Celler kan odlas i näringslösning och behandlas på olika sätt som påverkar deras utveckling till specialiserade celler.

lika mångsidiga som de embryonala. Stamceller från benmärgen som kan utvecklas till samtliga blodceller, men de kan inte bli nervceller.

Adulta stamceller är viktiga för att ersätta skadade celler. I vissa vävnader nybildas celler hela tiden, det gäller till exempel slemhinnor och blod. I andra organ är det sällsynt att stamceller delar sig, som i bukspottkörteln och hjärtmuskeln. Om man kunde komma på hur man ska aktivera rätt sorts stamceller så skulle det bli möjligt att bota många svåra sjukdomar.

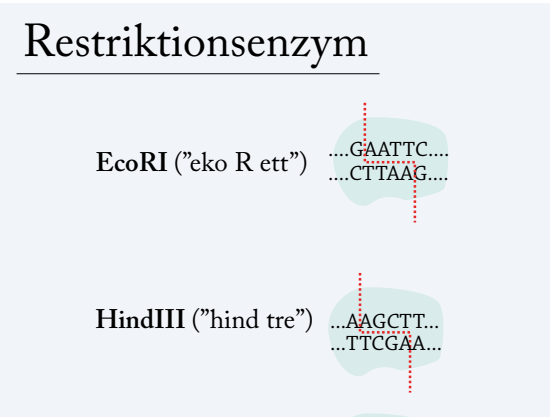


GENTEKNIK

Under 1960-talet forskades det mycket om genetik och DNA. På ett av laboratorierna upptäcktes det att en del bakterier hade förmågan att sönderdela infekterande viruspartiklars DNA. Enzymerna som användes av bakterierna fick namnet restriktionsenzym.

Eftersom DNA är uppbyggt på i stort sett samma sätt hos bakterier som hos eukaryota celler antog man att enzymerna även skulle fungera på DNA från högre organismer. Det visade sig vara så och därmed var grunden lagd för den genteknik som revolutionerat många forskningsområden sedan dess. Upptäckten av restriktionsenzymerna belönades med nobelpris år 1978.

Man har hittat många olika restriktionsenzymer från olika bakteriearter. Varje enzym klyver DNA vid en viss sekvens av baspar. Det går att både klippa upp och foga samman DNA på ställen där samma sekvens förekommer.



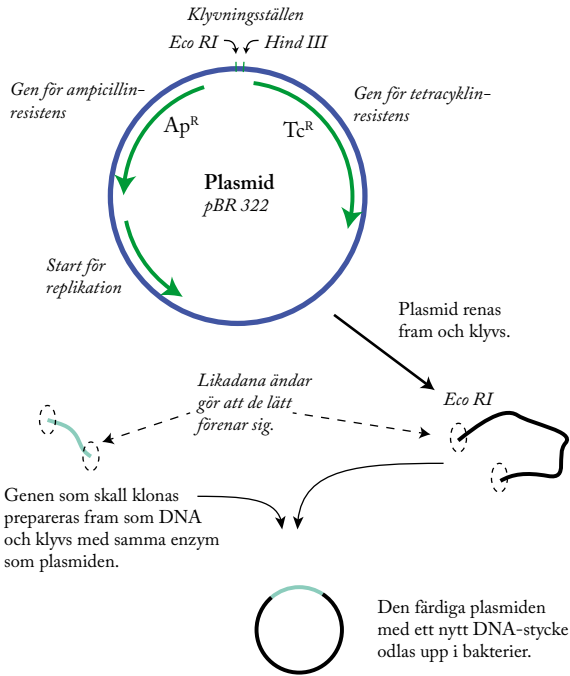
RESTRIKTIONSENZYM

De enzymer man använder för att klippa upp DNA-kedjan är framställda ur bakterier. Olika enzymer klipper vid olika sekvenser i kedjan. Många klipper på ett sådant sätt att en bit enkelsträngat DNA sticker ut. Tack vare detta kan man foga ihop DNA från olika källor som klippts med samma enzym.

Att klona en gen

STEG VID GENKLONING:

- 1. Identifiering av gen/genprodukt
- 2. Framställning av genkopior
- 3. Montering i plasmid med hjälp av restriktionsenzym
- 4. Plasmiden förs in i bakterie
- 5. Odling av bakterien och framställning av proteinet



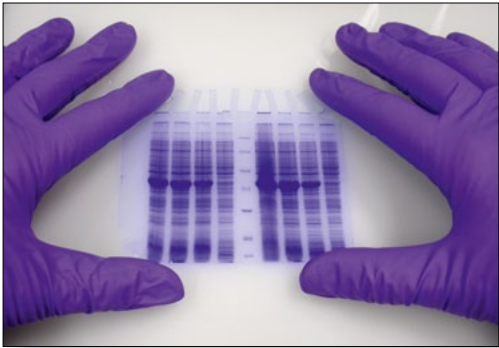
KLONING AV GENER

Genom att studera DNA-sekvenser kan man relativt lätt identifiera tänkbara gener i en kromosom. Det finns metoder för att göra en kopia av en gen när den väl har identifierats. Genkopior monteras in i en bakterieplasmid med hjälp av restriktionsenzymer. Sedan kan bakterier användas för tillverkning av stora mängder av det protein man är ute efter.

Med hjälp av genteknik tillverkas nu insulin, tillväxthormon och flera andra mänskliga proteiner som det tidigare var svårt att få fram tillräckligt av för alla som behövde dem. Läkemedel blir på detta sätt billiga och kan bli tillgängliga för många människor.

GENTERAPI

Genterapi handlar om att använda genteknik för att behandla svåra sjukdomar. I forskningsstudier har man provat flera varianter av genterapi, men det är ännu inte en standardbehandling vid någon sjukdom. En metod går ut på att föra in fungerande gener med hjälp av ett ofarligt virus. Metoden kan användas för ärftliga sjukdomar som orsakas av recessiva anlag. Man har med framgång behandlat patienter med blödersjuka, men metoden skulle även kunna provas mot cystisk fibros.



SEPARATION I GEL

Efter att man har klyvt DNA-molekyler i bitar med ett restriktionsenzym kan man separera bitarna efter storlek. Provet placeras i en geléaktig massa och en elektrisk spänning läggs på. De stora bitarna vandrar långsamt och återfinns högt upp i gelen medan mindre bitar hinna ett längre stycke. Analysmetoden tillämpas på både DNA-, RNA- och proteinprover. Bilden visar en gel där proteiner separerats och färgats.

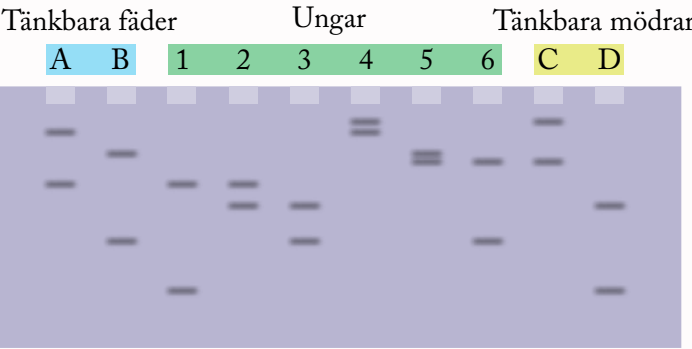
Andra experiment där genterapi har fungerat:

- ♦ Immunförsvaret har förbättrats hos patienter med HIV-infektion.
- ♦ Blodcancer har behandlats med hjälp av vita blodkroppar utrustade med en gen som gör att de kan döda cancercellerna.
- ♦ Hos möss har man lyckats stänga av vissa gener som har betydelse vid åldrande.

DNA-PROFIL

Kromosomerna innehåller stora mängder av upprepade sekvenser. De här regionerna är olika långa hos olika människor. Varje person har sekvenserna i dubbel upplaga eftersom man ärver en uppsättning från vardera föräldern.

Vid analysen tar man fram ett tiotal olika sekvenser som man separerar efter storlek. Man får då ett mönster, en DNA-profil, som är i det närmaste unikt för varje person. Genom att analysera DNA-profiler kan man identifiera individer och även se släktskap mellan individer.



ANALYS AV DNA-PROFILER

Bilden visar en förenklad analys av DNA-profiler. I exemplet har man tagit fram en av de upprepade sekvenser som finns i våra kromosomer. I verkligheten brukar man titta på ett tiotal hos varje individ för att få ett tillräckligt unikt mönster för var och en. Varje person har DNA-bitar av två olika storlekar eftersom man ärver en variant från vardera föräldern.

Socialt kön

Det biologiska könet och vår mentala könsidentitet påverkas inte av uppfostran. Det som däremot i hög grad styrs av vår uppväxtmiljö är vilket socialt kön vi får. Det sociala könet eller könsrollen handlar om hur vi klär oss, hur vi betar oss och vilka arbetsuppgifter vi har.

I alla samhällen har män och kvinnor olika roller. De flesta ser sina egna könsroller som naturliga och normala, men olikheterna mellan kulturerna är stora. Få regler kan antas vara ”naturliga” i den meningen att de beror på biologiska skillnader mellan könen. De främsta skillnaderna i de sociala könen har samband med att kvinnor föder barn och män har större muskelstyrka.

Könsrollerna kan studeras i de samhällen som har levat kvar på stenåldersnivå utan kontakt med civilisationen. Troligen har könsrollerna utvecklats som en följd av de ekologiska förutsättningarna i varje miljö. Vissa arbetsuppgifter behövde utföras för att människorna skulle överleva. Genom att man hade regler för vem som gjorde vad kunde samhället fungera effektivt.

De flesta kvinnor hade barn att amma och barnen kunde inte vara med vid jakt. Användning av vapen hör till det som nästan alltid hört ihop med den manliga könsrollen. Vissa tunga eller farliga jobb, som trädfällning och byggnadsarbete, brukar också vara manliga

sysslor. Inom brandkåren finns ett motstånd mot anställning av kvinnor, då jobbet ofta kräver styrka för att snabbt få ut en skadad person.

I Sverige är det flest män som fiskar, men i Papua Nya Guinea och i Centralafrika finns folkslag där fiske är en kvinnlig arbetsuppgift. Odling av växter och skötsel av husdjur är ibland manligt, ibland kvinnligt och ibland hjälps man åt. Hövdingar är nästan alltid män, men båda könen kan vara schamaner och siare. Tillverkning av kläder är ofta en kvinnlig uppgift, men det är även vanligt att män gör sina egna kläder.

Fram till 1950-talet var rollerna tydligt olika för män och kvinnor i Sverige liksom i alla andra länder. De flesta kvinnor gifte sig, fick barn och blev hemmafruar, medan männen yrkesarbetade och försörjde familjen.

En viktig bidragande orsak till att fler kvinnor kunde börja arbeta och tjäna pengar var tillgången till p-piller och andra preventivmetoder. När paren kunde skjuta upp barnafödandet ökade kvinnornas möjligheter till utbildning och värlavlönade arbeten. I Sverige har vi numera också en väl fungerande barnomsorg som gör att kvinnor kan arbeta även efter att de har fått barn. Skillnaderna mellan könen minskar nu i de flesta av världens länder.



KLÄDMODET MARKERAR SOCIALT KÖN

Klädmodet för män och kvinnor hör till det i våra könsroller som varierar mest. Skilda klädkoder för män och kvinnor är vanligen regel. Bilden till höger visar en tjuktjisk familj från nordöstra Sibirien.



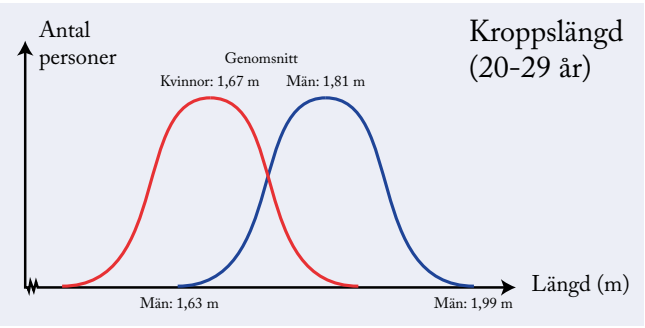
Manlighet och kvinnlighet

Det finns mycket statistik som visar på genomsnittliga skillnader mellan könen. Män är längre, hårigare, starkare och får bättre resultat i idrott. Kvinnor har större bröst, ljusare röster och högre betyg i skolan. Vissa av skillnaderna är medfödda, andra beror på nivåerna av könshormoner och mycket är inlärt.

Är män bättre än kvinnor i löpning? Det svenska rekordet i maraton för kvinnor är 2:30, att jämföra med 2:10 för män. De bästa männen springer fortare än de bästa kvinnorna. Om man skulle jämföra alla män med alla kvinnor skulle det genomsnittliga manliga resultatet också vara bättre. Men de bästa kvinnorna är mycket bättre än de flesta män. När det gäller vissa idrottsgrenar finns en koppling mellan resultat och testosteronhalt. Kvinnor med hög nivå av testosteron lyckas ofta bättre än de som har en lägre nivå.

Könsskillnader märks inom två av de områden som mäts med intelligenstest. Kvinnor får i genomsnitt bättre resultat när det gäller språklig förmåga medan män är bättre på att lösa uppgifter som kräver tänkande i tre dimensioner.

Det är sällan till nytta att tro sig ha vissa egenskaper bara för att man är kvinna eller man. Om du får veta att flickor i genomsnitt har bättre läsförståelse än pojkar, så säger inte det något om din egen läsförmåga.



SKILLNAD I LÄNGD

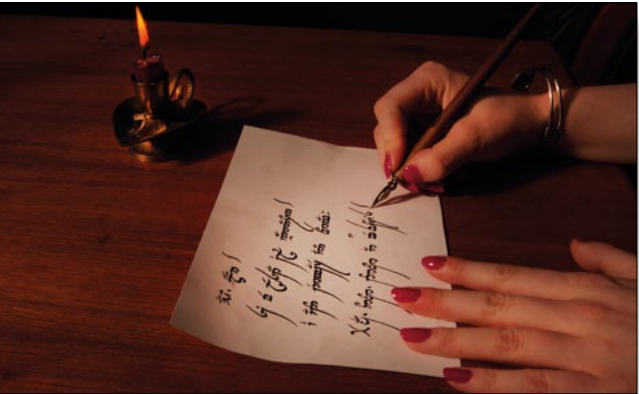
Nästan alla män är mellan 1,63 och 1,99 meter långa. De som är längre eller kortare är så få att de inte syns i diagrammet. Män är i genomsnitt 14 cm längre än kvinnor. De kortaste männen är kortare än det kvinnliga genomsnittet.

Förväntningar har stor betydelse för hur väl vi lyckas. När man under 1800-talet startade obligatoriska skolor för alla barn fick flickor sämre resultat än pojkar. Man antog att det fanns medfödda skillnader och att kvinnor hade svårare att lära sig saker. Numera får flickor högre betyg än pojkar i de flesta skolämnen.

Vi har alla en unik uppsättning egenskaper av vilka vissa brukar anses ”typiskt kvinnliga” och andra är ”typiskt manliga”. De flesta har en tydlig tillhörighet till det ena könet, men ingen har enbart egenskaper som förknippas med ett av könen.

KÖNSSKILLNADER

Finns det medfödda egenskaper hos män och kvinnor som gör att vi har olika intressen och är bra på olika saker? Det är svårt att veta vad som är medfött och vad som beror på inlärd könsroller och förväntningar. Skillnader går att påvisa när man testar språklig förmåga och tredimensionellt tänkande.



SVÄLT OCH ENERGIBRIST

Vad händer i kroppen när man inte äter något? Om vi får i oss tillräckligt med vatten kan vi överleva ganska länge på våra energiförråd. Den upplagrade näringen används enligt en viss turordning.

- 1. Blodsockret sjunker vilket leder till att ett antal processer startar.
- 2. Glykogen i levern bryts ned till glukos.
- 3. Nedbrytning av proteiner ökar. Glukos tillverkas av aminosyror.
- 4. Nedbrytning av fett ökar. Glukos tillverkas av glycerol från fettmolekyler. Fettsyrorna förbränns.
- 5. Nedbrytning av proteiner minskar när tillverkningen av glukos från fett har kommit igång.

Kroppens förråd av glykogen räcker bara maximalt 2-3 dagar. Sedan måste glukos tillverkas från fett eller protein. Av fettsyrorna tillverkas så kallade ketonkroppar. Vid svält kan hjärnan till viss del använda dessa i stället för glukos. Att nedbrytningen av protein minskar är viktigt för att inte viktiga kroppsfunktioner ska förloras. Vid långvarig svält kan ungefär en tredjedel av proteinet i kroppen förbrukas, sedan slutar kroppen att fungera och man dör.

Vid proteinbrist kan sjukdomen kwashiorkor uppkomma. Orsaken är att levern inte kan bilda tillräckligt av blodproteinet albumin som behövs för att hålla kvar blodvätskan i blodkärlen. Vätska läcker från blodkärlen ut i vävnaderna och ger svullnad (ödem). Sjukdomen drabbar många barn i samband med svältkatastrofer.

Ju längre svälten pågår desto lägre blir kroppens energiförbrukning. Kroppstemperaturen sänks och muskelaktiviteten avtar. Energiåtgången minskar även som en direkt följd av att kroppsvikten minskar.

HUNGER OCH MÄTNAD

Vad är det som styr hur mycket vi äter? I hjärnan finns centra som påverkas av aptitsignaler och mättnadssignaler. Beroende på vilka som dominerar kommer vi att uppleva önskan att äta eller avstå från att äta.

Aptitsignaler

Det är aptitsignaler som får oss att tänka på mat och gör det svårt att gå förbi godishyllan i affären utan att köpa något. Signalerna uppstår på flera olika sätt:

- ◆ Blodsockerhalt är låg.
- ◆ Nivån av glykogen i levern är låg.
- ◆ Magsäcken är tom.
- ◆ Aptiten ökar när vi ser eller tänker på något gott.
- ◆ Stress och sömnbrist ökar ofta aptiten.
- ◆ Långvarig kroppsansträngning ökar aptiten.



APTITSIGNAL

När vi ser mat upplagd på ett aptitretande sätt är det lätt att äta lite mer än vi behöver.

Mättnadssignaler

Aptitsignalerna motverkas av mättnadssignaler. De uppstår genom att olika hormoner bildas som reaktion på näringsämnen i födan.

Man skiljer mellan två slag av mättnad: den som under måltiden får oss att sluta äta och den som efter måltiden leder till att vi håller oss mätta under lång tid och avstår från att börja äta igen.

Det snabbaste sättet att dämpa hungerkänslor är att äta något som innehåller lätt tillgängliga kolhydrater, exempelvis socker. När blodsockret stiger motverkas en av de viktigaste aptitsignalerna. Effekten blir dock kortvarig om man bara äter sötsaker. Insulinet skickar in sockret i cellerna och sedan blir man hungrig igen.

Protein har en god förmåga att dämpa hungern efter måltiden. I en större och mer sammansatt måltid är det proteinet som står för den effektivaste mättnadskänslan, men den kommer lite långsammare än effekten av kolhydrater.

En proteinrik kost kan göra det lättare att gå ned i vikt genom att protein ger en bättre mättnadskänsla än kolhydrater och fett. Då är det lättare att äta mindre, vilket ju är det som behövs.

HUNGERSTREJK

År 1981 inledde tio fångar en hungerstrejk på Maze-fängelset i Belfast. De flesta fortsatte strejken tills de avled. De drack vatten, men åt inget och tog inga vitaminer. Männen överlevde i genomsnitt 60 dagar innan de dog.

Enligt teoretiska beräkningar bör en man med vikten 70 kg ha ett energiförråd som räcker 65 dygn. Man antar då att det finns 12 kg fett och 5 kg protein som kan förbrukas och att energiåtgången minskar under svälten. En man som har 42 kg fett beräknas kunna överleva i 160 dygn.

Kvinnor bör klara sig längre än män eftersom de i genomsnitt har högre andel fett och dessutom lägre energiförbrukning. Med vikten 60 kg blir den beräknade livslängden 107 dygn.

HORMONER OCH APTITREGLERING

Läkemedelsindustrin letar efter ämnen som skulle kunna underlätta viktminskning. De hormoner som ingår i systemet för aptitreglering är tänkbare mål för bantningspiller.

Leptin bildas i fettceller och hämmar aptiten när kroppen har lagrat upp mycket fett. Hormonet har betydelse för den långsiktiga viktkontrollen. Det finns enstaka personer som saknar förmåga att bilda leptin. Detta leder till ett onormalt stort intresse för mat och av detta följer övervikt. Man har upptäckt att sömnbrist minskar nivån av leptin.

Ett annat hormon som har betydelse för aptitregleringen heter ghrelin. Det bildas i magsäcken och stimulerar aptiten. Nivån av ghrelin ökar när vi inte har ätit på ett tag och sjunker snabbt när vi äter. Brist på ghrelin leder till minskat intresse för mat.



DROGER, BRUK OCH MISSBRUK

Droger orsakar hälsoproblem som borde vara enkla att undvika helt enkelt genom att avstå från drogerna. De flesta som använder droger känner till riskerna, men har ändå svårt att sluta, trots att många skulle vilja. Det bästa är förstås att aldrig börja.

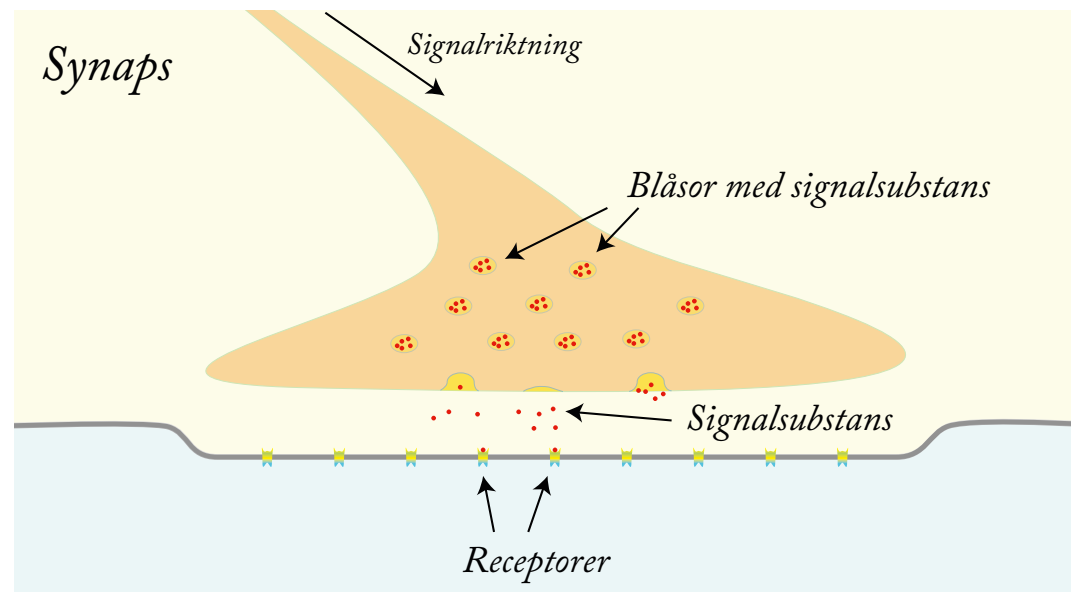
Det som gör att många fastnar i beroende hänger ihop med hur drogerna påverkar hjärnan och nervsystemet. För att förstå vad som händer måste man känna till något om hur nervsystemet fungerar.

Nervcellerna är organiserade i nätverk och kommunicerar med varandra genom utskott. Varje nervcell kan ha kontakt med upp till 1000 andra nervceller. Vissa nervcellutskott har kontakt med muskler eller sinnesorgan och på det sättet kan hjärnan få information om omvärlden och styra våra reaktioner och rörelser.

Mycket av nervsystemets arbete sker utan att vi är medvetna om det. Vi behöver inte tänka på att andas eller att röra på våra tarmar. Styrningen sker genom reflexer som automatiskt utlöses av olika händelser.

Impulserna sker genom elektriska signaler i nervcellerna och med kemiska signaler mellan cellerna. Vid varje kontaktpunkt mellan två nervceller finns en synaps. Där förs impulsen över genom att den första nervcellen skickar ut ett kemiskt ämne, en signalsubstans, som passerar mellanrummet mellan nervcellerna och binds till en mottagare (receptor) på den andra sidan. När det sker utlöses en ny elektrisk nervimpuls i den mottagande nervcellen.

Det finns många typer av synapser med olika signalsubstanser som används av hjärnans olika delar.



SYNAPS ÖVERFÖR NERVIMPULSER

För att nervsystemet ska fungera måste impulser kunna överföras från en nervcell till en annan. Kommunikationen sker via synapser som finns vid kontaktpunkterna. Signalsubstanser släpps ut och aktiverar en elektrisk impuls i nästa nervcell. Droger påverkar synapserna på olika sätt och i olika delar av nervsystemet.

HJÄRNANS BELÖNINGSSYSTEM

Vissa delar av hjärnan aktiveras när vi gör sådant som i någon biologisk mening är bra för oss. Systemet som brukar kallas "belöningssystemet" får oss till exempel att känna välbehag när vi äter något gott eller när vi har sex. Belöningssystemet är viktigt för att vi ska motiveras att vilja göra samma sak igen.

Nervcellerna och synapserna i belöningssystemet använder vissa signalsubstanser som påverkas av droger. Dopamin är en av de viktigaste signalsubstanserna. Många beroendeframkallande droger påverkar belöningssystemet genom att höja nivån av dopamin i hjärnan.

Endorfin är ett annat ämne som finns i belöningssystemet. Det är kemiskt besläktat med drogen morfin, som binds till och aktiverar samma receptorer som det kroppsegna endorfinet. Alkohol verkar bland annat genom att öka mängden endorfin.

BEROENDE

Det första steget i ett beroende är att man åter vill uppleva den angenäma effekten av att belöningssystemet aktiveras. När man använder en drog regelbundet kommer nervsystemet att förändras på ett sådant sätt att det blir obehagligt att vara utan drogen.

Tolerans innebär att kroppen vänjer sig vid drogen, vilket leder till att man kan ta större doser utan att påverkas lika mycket som tidigare. Nervceller och de organ som påverkas av drogen anpassar sig för att upprätthålla normaltillståndet. Upprepad användning av en drog leder ofta till att grundnivån av dopamin sänks. Då behöver man drogen för att komma upp i den halt som opåverkade människor normalt har.

Toleransen kan leda till beroende. Då har man nått en grad av anpassning som innebär att kroppen inte fungerar optimalt i avsaknad av drogen. De problem man får när man inte tar drogen kallas abstinensbesvär.