

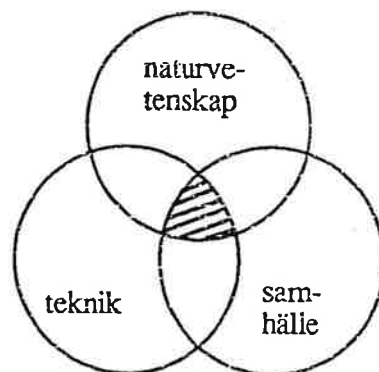
# NA-SPEKTRUM

STUDIER AV NATURVETENSKAPEN I SKOLAN

NR 3

## SNITT

### ENHETER OM VÅR MAT OCH VÅRA SJUKDOMAR



SNITT: Samhälls- och Naturvetenskap I Tekniska  
Tillämpningar

Göteborgs universitet  
Inst för ämnesdidaktik  
Avd för naturvetenskap  
Box 1010, S-43126 MÖLNDAL  
Telefon: 031-679000



Red: Björn Andersson

ISSN 1102-5492

**SNITT**  
ENHETER OM VÅR MAT  
OCH VÅRA SJUKDOMAR

NA-SPEKTRUM

Nr 3

## INNEHÅLL

FÖRORD	3
1 GRUNDTANKAR	5
1.1 Inledning	5
1.2 Eleven och samhället	6
1.3 Framtida roller	7
1.4 Skolans uppgift	8
1.5 Flickor, naturvetenskap och teknik	8
1.6 Tekniken och läroplanen	9
2 FÖRSÖKSVERKSAMHET	10
2.1 STS	10
2.2 Det engelska ursprunget	10
2.3 Förlagsproducerade svenska enheter	11
2.4 Övriga svenska enheter	12
2.5 Några erfarenheter	14
3 SNITT-ENHETER INOM OMRÅDEN 'VÅR MAT' OCH 'VÅRA SJUKDOMAR'	15
Fibrer i kosten	16
Matpriserna	24
Svamp i stället för kött?	30
Vegetarianism	37
Att leva med njursjukdom	44
Att leva med pacemaker	56
Bekämpning av bilharzia	64
Blindhet	70
DDT och malaria	77
Mikroorganismer tillverkar mänskligt insulin	84

## FÖRORD

## Ärade läsare!

Du håller nu i din hand ett nummer av skriftserien NA-SPEKTRUM, som redovisar STUDIER AV NATURVETENSKAPEN I SKOLAN. Dess hemvist är Avdelningen för naturvetenskap vid Institutionen för ämnesdidaktik, Göteborgs universitet. Serien är en fortsättning på ELEVPERSPEKTIV. Motivet för namnändringen är att förståelse för elevens perspektiv är nödvändigt men inte tillräckligt när det gäller hur skolans naturvetenskapliga undervisning skall utformas. Vi försöker nu gå vidare på olika sätt.

-Vi strävar efter att använda kunnande om hur eleven tänker till att konstruera, pröva och utvärdera nya undervisningssekvenser inom centrala begreppsområden.

-Vi försöker kombinera elev- och samhällsperspektiv till nya mål och nya begreppsstrukturer för olika åldrar.

-Vi strävar efter att samordna de olika naturvetenskapliga ämnena och att skapa länkar mellan naturvetenskap, teknik och samhälle.

Vägledande för vårt arbete är följande uttalanden i propositionen 'Växa med kunskap' (1990/91:85, sid 43-44):

*Ansvaret för vår gemensamma framtid är globalt, men det får inte bli en undanflykt från vårt nationella ansvar. Sverige bör därför på nytt bli ett föregångsland, denna gång för hur kunskaper om ett ekologiskt uthålligt samhälle kan utvecklas och tillämpas.*

*Hoten mot vår miljö är svåra att uppfatta för den som saknar elementära naturvetenskapliga insikter. En rationell debatt om miljöproblemen har blockerats av ett allmänbildningsideal som utesluter naturvetenskapliga kunskaper.*

*Den nödvändiga miljömedvetenheten förutsätter en naturvetenskaplig alfabetisering som omfattar hela folket, om besluten skall vara gripbara för en demokratisk debatt och för ett demokratiskt beslutsfattande.*

SNITT, som betyder Samhälls- och Naturvetenskap I Tekniska Tillämpningar, har finansierats av Skolöverstyrelsen, numera Skolverket, genom det sk LINS-projektet. Finansiellt stöd har också lämnats av Länsstyrelserna och Länskolnämnderna i Malmöhus respektive Göteborgs och Bohus län.

Projektledare för SNITT har varit Björn Andersson och Bodil Jönsson. I projektgruppen har vidare ingått Mats Areskoug, Yngve Eliasson, Christina Kärrqvist, Hans Taranger, Kerstin Waern och Ann Zetterqvist. Projektgruppen som helhet står som författare till denna rapport.

Ett tack framförs till Association for Science Education i England för att vi fått använda deras material SATIS (Science and Technology in Society) som grund för SNITT. Deras projektledare John Holeman har varit mycket tillmötesgående.

De åsikter, värderingar och slutsatser som framförs i ett givet nummer av NASPEKTRUM är författarnas, och delas inte nödvändigtvis av medlemmarna i Avdelningen för naturvetenskap.

Mölndal, mars 1992

Red

## 1. GRUNDTANKAR

### 1.1 Inledning

Orienteringsämnena har haft svårt att finna sin rätta plats i grundskolan. Mycket av diskussionen har handlat om yttre former, t ex blockämnen - och betyg, medan orienteringsämnenas funktion och innehåll kommit i bakgrunden. Ordvalet 'orientera' ger fel associationer - detta passiva ord är mindre lämpligt för att beskriva ämnesområden där det krävs såväl marknära som teoretiska kunskaper och dessutom ett engagemang från eleverna.

Ett annat problem för oä-ämnena är att de två blocken i praktiken griper in i varandra. Visserligen kan man se en skillnad mellan natur- och samhällsvetenskap: inom naturvetenskapen kan man göra experiment, undersöka varje variabels inflytande för sig och sedan sätta samman resultaten, medan samhällsvetenskapen är hänvisad till helt andra, oftast resonerande metoder. Men konkreta problem är normalt såväl samhälls- som naturvetenskapliga. Det kan vara därför som tekniken haft så svårt att finna sin plats i grundskolan. Den går inte att helt hänföra till någotdera blocket. Vem vågar påstå att t ex byggandet av en Öresundsbro bör baseras på enbart naturvetenskapliga eller enbart samhällsvetenskapliga överväganden?

Tyvärr har det saknats läromedel, som innehållsmässigt fokuserar orienteringsämnenas roll i skola och samhälle. SNITT-projektet tillkom som ett första försök att avhjälpa denna brist. SNITT är inriktat på konkret undervisning. Projektets huvudresultat är ett antal utprovade undervisningsenheter på temat naturvetenskap - teknik - samhälle. Varje enhet består av lärarhandledning och elevblad.

En enhet tar oftast 2-3 lektioner i anspråk. Här är några exempel:

#### **Dammen**

Rollspel om problem, särskilt miljömässiga, i samband med byggandet av en stor kraftverksdamm.

#### **Broar**

En genomgång av brokonstruktion och material för broar, kombinerat med praktiskt arbete på dessa områden, samt underlag för en diskussion om Öresundsbron.

#### **Provrörsbarn**

Information och diskussion rörande problem i samband med sterilitet och in vitro-befruktning.

SNITT - enheterna kan användas på olika sätt, t ex

- # som ett komplement till ämnesundervisning
- # som tema
- # som ett konkret underlag för diskussioner om samverkan mellan NO- och SO-lärare
- # som en stimulans att utarbeta eget materiel
- # som fördjupning för intresserade elever

Enheterna kan användas i olika skolformer och sammanhang, bl a på grundskolans högstadium, på gymnasiet, i lärarutbildningen, i lärarfortbildningen, på folkhögskolan.

## 1.2 Eleven och samhället

Dagens skolelever skall leva långt in i framtiden. De kommer att ställas inför avgöranden - i stort och smått - om hur tekniken skall användas, och därmed också om hur deras samhälle kommer att utvecklas.

Redan nu bör eleverna övas att ta del i olika frågor, t ex:

- # - Vilka energikällor skall vi satsa på och varför?
- # - Skall en bro byggas över Öresund?
- # - Skall jag donera mina inre organ till transplantationskirurgi?
- # - Skall jag sortera mina sopor (glas till glascontainern, papper till papperscontainern etc)?

Problem liknande dessa involverar kunskande från många områden. Exempelvis har limmaren i möbelindustrin nytta av en del naturvetenskapliga begrepp. Lösningsmedlet avdunstar. Det är något materiellt - molekyler - som kommer in i kroppen. Denna är ett kemiskt system, och hälsovådliga reaktioner kan inträffa. Men problematiken är större än så. Sociala aspekter kommer in. En friskluftsmask kan minska arbetstakten och därmed förtjänsten. Kanske skulle man ha ett annat lönesystem eller andra lim med mindre skadliga lösningsmedel. Skall man bara ta hänsyn till sin egen arbetssituation eller kanske också fundera över vart lösningsmedlen tar vägen? Den arbetare som vill ta initiativ behöver känna till sociala strukturer, beslutsvägar, lagstiftning mm, såväl på företaget som i större sammanhang. Vana vid att diskutera och överväga synpunkter är också önskvärd.

Det här mönstret går igen i de flesta avgöranden. Det gäller att kombinera kunskande från olika områden, inhämta synpunkter och överväga konsekvenser för att så småningom fatta bästa beslut. Detta är svårt och kräver övning - speciellt som man också ofta blandar in känslor i sitt slutliga ställningstagande. Intellectuellt är det

välgörande om man kan separera vad som kan göras (vad som är tekniskt möjligt) från vad man tycker bör göras.

Försöksverksamheten med SNITT har visat att elever är intresserade av detta sätt att diskutera tekniska lösningar. Här följer några exempel på frågeställningar.

### Kan det göras? Bör det göras?

- 1 Rena rötslam, så att det utan minsta hälsorisk kan spridas på våra åkrar
- 2 Minska koldioxidutsläppen från fossila bränslen med 85%
- 3 Avveckla kärnkraften på 10 år
- 4 Basera Sveriges energiförsörjning på enbart förnybara energikällor
- 5 Begränsa (nästan förbjuda) privatbilismen och satsa intensivt på kollektivtrafik
- 6 Servera enbart vegetarisk mat i skolan
- 7 Återanvända 90% av allt glas
- 8 Utföra hjärntransplantationer
- 9 Välja kön på babyn
- 10 Utveckla ett filter, som gör cigarettökning helt ofarlig

## 1.3 Framtida roller

På ett allmänt plan gäller att den tekniska utvecklingen bör styras av medborgarna. Teknikernas uppgift är att försöka tillgodose önskemål, tala om vad som är möjligt och till vilken kostnad, och belysa konsekvenserna av olika alternativ. Medborgarna avgör sedan, genom olika påverkans- och beslutsprocesser, vilken teknik som skall genomföras. Skolan behöver därför hos eleverna uppamma ett varaktigt engagemang i den tekniskt - naturvetenskapliga samhällsutvecklingen. För den vuxne är det fråga om en hel del läsande och analys av tidningsartiklar, debattskrifter, PM osv, så att man blir allsidigt insatt. TV och radio är andra viktiga informationskällor. Engagemanget innebär också debatter och diskussioner - i familjen, i vänkretsen, på jobbet. Det kan bli fråga om mötesdeltagande, att kontakta sin politiker angående ett ärende som skall upp i fullmäktige eller kanske att själv börja arbeta ideellt, fackligt eller politiskt. Allt det här kräver kunskaper om naturen, tekniken och samhället. Det kräver därutöver en förmåga att både analysera och sätta samman kunskaper från olika områden liksom en vana att kommunicera i olika sammanhang.

## 1.4 Skolans uppgift

Skolan gör redan åtskilligt för att förbereda eleverna för de roller som nyss skisserats. En mycket viktig insats är undervisning i olika sk orienteringsämnen - fysik, teknik, samhällskunskap osv. På ett systematiskt sätt försöker läraren hjälpa eleverna att bilda grundläggande begrepp, t ex molekyl, strålning, magnetiskt fält, ekosystem, energi, samhälle, makt.

Men det finns en risk att ämnesundervisningen blir isolerad. Även om vi får orienteringsämnesblock kan ett ämne vara alltför isolerat från andra ämnen, från elevens omvärld, från de verkliga problemen i samhället, från den demokratiska processen. Eleverna förstår t ex inte utan vidare vad pendlar, provrör och lutande plan har att göra med livet utanför laboratoriet. Därför behöver de hjälp att se naturvetenskapens och teknikens roll i samhället.

Förutsättningarna för att i skolan ta upp verkliga och aktuella problem på temat natur-teknik-samhälle är goda. Som arbetslag har oä-lärarna en mycket bred kompetens. Och de kompletteringar i undervisningsmetodik som kan behöva göras är inte krångliga. Det är bl a fråga om att låta eleverna öva sig att analysera och ta ställning genom beslutssimuleringar, rollspel och diskussioner. Det som hittills fattats är ett stimulerande materiel för lärare och elever, så att arbetet kan komma igång i den dagliga undervisningen.

## 1.5 Flickor, naturvetenskap och teknik

Under senare år har flickor, naturvetenskap och teknik varit ett viktigt diskussionsämne. Anledningen är att relativt få flickor väljer tekniskt-naturvetenskapliga utbildningar och yrken. En hel del tankeväckande undersökningsresultat har framkommit, bl a att flickornas naturvetenskapliga intressen är personorienterade, att de lägger vikt vid estetiska värden och att de är upptagna av etiska och samhällsliga konsekvenser av vetenskapen. Men den akademiska ämnestraditionen betonar abstrakta begrepp och samband. Teknikundervisningen domineras av verkstadsarbete, reparationer och liknande. En slutsats ligger nära till hands: Skall man lyckas få med sig fler flickor i NO-undervisningen måste den bli mer konkret och relevant, den måste handla om något annat än sig själv - den måste finnas i ett mänskligt sammanhang.

### Exempel

Inte bara vad dialys innebär tekniskt och naturvetenskapligt, utan också vad den vill säga för en njursjuk person.

Inte bara Haber-processens kemi och teknik, utan också dess betydelse för världens livsmedelsförsörjning- och den tyska krigsmakten.

Inte bara Habers vetenskapliga upptäckter utan också människan - patrioten som förnyade gaskriget (bl a uppfann han senapsgas), vilket plågade hans hustru så mycket att hon begick självmord. Haber hävdade: "En man tillhör världen i fredstid, men sitt land under krig." Hade han rätt? Trots allt Haber gjort för Tyskland drevs han år 1933 i landsflykt på grund av sin judiska härkomst.

Vilka exempel som är lämpliga kan man ha olika åsikter om, men när det gäller den allmänna inriktningen råder ingen tvekan. Det naturvetenskapliga och tekniska kunskapsområdet skall enligt läroplanen sättas in i sitt mänskliga och samhällsliga sammanhang. Detta är till fördel för alla, både pojkar och flickor.

## 1.6 Tekniken och läroplanen

Obligatorisk teknik är ett inslag i grundskolans undervisning, som ännu inte funnit sin form. Det är därför viktigt att i detalj studera vad läroplanen har att säga. I "Mål och riktlinjer" framhålls:

*Likaså skall skolan betona de tekniskt-praktiska vardagsfärdigheterna. Varje människa behöver dessa för att klara boende, arbete och fritid. Människan omger sig med allt fler tekniska hjälpmedel. Genom att föra in vardagskunskaper och vardagsfärdigheter i många olika ämnen är det möjligt att ge barnen respekt för att hushålla med resurser och bruksföremål och för möjligheterna att återanvända vardagstingen. (s 16)*

Om man gör halt här i sitt sökande efter vad läroplanen har att säga om teknik, så får man en viss inriktning på undervisningen: laga punktering, byta packningar, åtgärda stopp i avlopp, koppla en stickkontakt till en sladd, anbringa tavelkrokar i olika material, tapetsera, rengöra tändstift osv. Bra att kunna, förvisso, den dag man står inför problemet. Och eftersom det uppräknade ligger inom den manliga vardagsfären, så är det ett extra plus att flickorna i skolan får möjligheter att öva sig.

Men det gäller att gå vidare i läroplanen. Teknikämnet har visserligen fått en egen identitet genom särskild timtilldelning, men det betyder inte att det är en isolerad företeelse. Det måste sättas i relation till undervisningen i övrigt. På sid 42 framhålls betydelsen av att naturvetenskap och teknik behandlas som en enhet i undervisningen. Denna enhet måste framstå tydligt för eleverna både i början och i slutet av ett avsnitt. Teori och tillämpning måste också vara intimt förbundna. En undervisning, där detta samband inte ständigt framgår, förfelar sitt syfte. Undervisningen måste vara en förberedelse för eleverna att spela en kritisk och aktiv roll i samhälls- och arbetsmiljö. Naturvetenskaplig-teknisk undervisning kan därför inte heller isoleras från samhällsvetenskaperna. Inte minst illustrerar energi- och miljöfrågorna detta.

Teknik ingår alltså i grundskolans undervisning dels därför att eleverna skall få tekniska vardagsfärdigheter, dels därför att de skall förberedas för ett aktivt medborgarskap i tekniskt-naturvetenskapliga frågor, t ex miljö och energi. Den förra inriktningen är väl etablerad, den senare har uppmärksamats i betydligt mindre utsträckning.

## 2 FÖRSÖKSVERKSAMHET

### 2.1 STS

Om man nu ansluter sig till de ovan framlagda grundtankarna (det är fråga om att förverkliga läroplanen!), så märker man snart att det saknas ett relevant arbetsmaterial för lärare och elever. Vårt problem - i början på 1987- var följaktligen hur man till en överkomlig kostnad och inom rimlig tid skulle kunna få fram ett sådant material. Det gällde att göra en första inbrytning på ett nytt område, så att en utveckling kunde rulla igång. Siktet skulle riktas mot det aktiva medborgarskapet och ambitionen skulle vara att sätta in naturvetenskapen och tekniken i mänskliga och samhällsreliga sammanhang.

Vi orienterade oss på det internationella fältet, och kom i kontakt med STS-Science, Technology and Society- som är en huvudströmning i internationell naturvetenskaplig undervisning. STS är ett uttryck för att etablerade akademiska discipliner, ehuru nödvändiga, likväl är otillräckliga som kunskapsbas för att ta itu med samhällets många problem. Följaktligen är de heller inte tillräckliga för skolan. STS försöker skapa länkar mellan natur, teknik och samhälle, så att nya mönster framträder, vilka gör det lättare att orientera sig i vår tekniska värld.

En hel del undervisningsmateriel finns på den internationella arenan. Ett grepp är att utgå från ett verkligt problem i samhället och börja nysta, vilket så småningom leder till att vissa ämneskunskaper behövs. Dessa inhämtas. Det är alltså det valda problemet som styr vilka ämnesstudier som bedrivs. Undervisningsenheter av denna typ är oftast ganska omfattande, kanske 20-30 lektioner. En viktig förutsättning för framgång är att eleverna är genuint intresserade av problemet. Detta intresse kan skapas av läraren, men om han inte lyckas, så står man där med ett omfattande material som inte kommer till effektiv användning. Ett alternativ är att vänta tills en given klass får ett äkta intresse för något. Lärarlaget utvecklar då en undervisning, inklusive studiemateriel, tillsammans med eleverna. Tjernobylolyckan kan tjäna som ett typexempel. Detta sätt att arbeta är krävande för läraren.

*Ett annat grepp är att utgå från befintlig ämnesundervisning, antingen med traditionell uppläggning eller med någon form av samordning. På lämpliga ställen gör man så utvecklingar mot samhället. Här är det alltså ämnena som åtminstone delvis styr vilka problem som behandlas. Vi bedömde detta grepp som mer realistiskt och som en lämplig utgångspunkt för att stimulera ämneslärarnas intresse att ta upp problem på temat natur-teknik-samhälle. Om man bara kommer igång, om än i opretentiösa former, så får diskussionen en konkret inriktning och efterhand hittar man den rätta melodin.*

### 2.2 Det engelska ursprunget

Ett engelskt material framstod mot denna bakgrund som intressant. Det hade utvecklats av den engelska lärarorganisationen Association for Science Education (ASE), och hette SATIS- Science And Technology In Society. Materialet, i första hand tänkt för åldersintervallet 13-16 år, utgörs av ett "bibliotek" av enheter på temat natur-teknik-samhälle, ur vilket läraren väljer med hänsyn till klassens intressen och förmåga och sin egen uppfattning om vad som är väsentligt. En given enhet är inte särskilt omfattande, vanligtvis ett par lektioner. En anledning till denna upp-

läggning är de engelska lärarnas tveksamhet att gå utanför sina egna ämnen. ASE tänkte sig att dessa mindre enheter på några lektioner skulle stimulera lärarna att vidga sitt intresse för att sätta in sina ämnen i vidare sammanhang.

Anta t ex att klassen behandlat begreppet näringskedja, inklusive energiförluster i olika led. Detta öppnar en möjlighet att komma in på VEGETARIANISM - en enhet i SATIS. Den som hämtar sin föda enbart från växtriket hjälper i princip till att hålla med knappa resurser. Produktion av ett kilogram kött kräver en betydligt större åkerareal än produktion av den mängd kolhydrater som ger lika mycket energi. Bättre alltså att vara vegetarian - då kan världens åkrar föda fler människor. Det finns andra argument för vegetarianism, liksom motargument, vilket kan ge upphov till livliga diskussioner.

En annan öppning ut till samhället är MATPRISERNA, också en enhet i SATIS. Eleverna tar reda på vad olika matvaror kostar per kilogram, varifrån de kommer, hur de bearbetats etc och diskuterar vad skillnader i pris beror på. En viktig faktor i detta sammanhang är om råvaran kommer från djur- eller växtriket.

Ett tilltalande drag i SATIS är vissa metodiska inslag, bl a rollspel och beslutssimuleringar. Ett vanligt grepp är också att eleverna genom läsning sätter sig in i en fråga, varefter man diskuterar i mindre grupper och tar ställning. Allt detta är för närvarande mindre vanliga inslag i NO-metodiken. De kan bidra till att sätta lite ny färg på undervisningen, samtidigt som eleven förbereds för det aktiva medborgarskap som läroplanen betonar.

### 2.3 Förlagsproducerade svenska enheter

Under läsåret 87/88 kom vi successivt igång med att bearbeta och pröva delar av det engelska materialet. Erfarenheterna var så pass goda, att vi under senare delen av höstterminen 1988 sökt kontakt med förlag för utgivning. Resultatet blev att Skolförlaget i Gävle, som ingår i Läromedelsgruppen Sparfrämjandet gav ut åtta enheter under namnet SNITT - Samhälls- och Naturvetenskap i Tekniska Tillämpningar. Enheterna är:

#### BULLER

Text och elevuppgifter om buller, bullerskador och bullerdämpning.

#### BROAR

En genomgång av brokonstruktion och material för broar, kombinerat med praktiskt arbete på dessa områden, samt underlag för en diskussion om Öresundsbron.

#### DAMMEN

Rollspel om problem, särskilt miljömässiga, i samband med byggandet av en stor kraftverksdamm.

#### FRITZ HABER: MAT ELLER VAPEN?

Läsning och frågor angående Haber-processens uppfinnare - hans liv och arbete.

**KARIES: TRISTAN DA CUNHA**

Dataanalys angående kostens effekter på tändernas tillstånd.

**PROVRÖRSBARN**

Information och diskussion rörande problem i samband med sterilitet och in vitro-befrukning.

**SKYDDSRUM MOT RADIOAKTIVT NEDFALL?**

Rollspel om att bygga ett skyddsrum mot radioaktivt nedfall.

**ÖN ASHTON**

Information och problemlösning rörande användning av förnybara energikällor.

Information om priser och distribution angående dessa åtta SNITT-enheter kan erhållas från

Skolförlaget  
Box 646  
80127 GÄVLE

Telefon 026-115335

**2.4 Övriga svenska enheter****ENHETER OM VÅR MAT OCH VÅRA SJUKDOMAR**

Följande 10 enheter publiceras i denna rapport:

**FIBRER I KOSTEN**

Fakta, frågor och analys av data rörande sambandet mellan fibrer i kosten och sjukdomar.

**MATPRISERNA**

Undersökning och diskussion angående faktorer som påverkar matpriserna.

**SVAMP I STÄLLET FÖR KÖTT?**

Information, frågor och övningar i beslutsfattande rörande produktion och marknadsföring av ett nytt födoämne (mykoprotein).

**VEGETARIANISM**

Fakta, frågor och diskussion angående vegetarianism.

**ATT LEVA MED NJURSJKUDOM**

Information, laboration och diskussion rörande behandling av njursjukdomar och därmed sammanhängande problem.

**ATT LEVA MED PACEMAKER**

Faktauppgifter, frågor och diskussion rörande användning av pacemaker.

**BEKÄMPNING AV BILHARZIA**

Information och diskussion angående en tropisk sjukdom och hur den kan bekämpas på olika sätt.

**BLINDHET**

Förslag till en övning som kan leda till att eleverna får en uppfattning om hur det känns att vara blind. I texten får eleverna lära sig lite om ögonsjukdomar och hur de kan förebyggas och botas.

**DDT OCH MALARIA**

Faktauppgifter, frågor och diskussion om för- och nackdelar med DDT.

**MIKROORGANISMER TILLVERKAR MÄNSKLIGT INSULIN**

Läsning, frågor och diskussion angående användning av genteknik för att framställa mänskligt insulin.

**ENHETER OM ENERGI MM**

I NR 4 av NA-SPEKTRUM finns följande åtta enheter:

**ELEKTRICITET I DITT HEM**

Övningar i att läsa av elmätaren i hemmet för att lära något om elanvändning.

**ELEKTRICITET - TILLGÅNG OCH EFTERFRÅGAN**

Information om svensk elproduktion och användning av olika typer av kraftverk, samt beslutsfattande angående vilka kraftverk som skall utnyttjas under ett vinter- respektive sommardygnet med efterfrågan på el given.

**ELEKTRISKA LJUSKÄLLOR**

Inventering i hemmet av olika elektriska ljuskällor. Studium av text, som beskriver olika ljuskällor, och frågor i anslutning till detta.

**ENERGI UR BIOMASSA.**

Läsning och problemlösning med frivilligt praktiskt arbete angående energi ur biomassa.

**ALLTING SPRIDER SIG**

Diskussion kring termodynamikens andra huvudsats (utan att denna nämns vid namn).

**HUR SKALL DU KUNNA ÖVERLEVA?**

En problemlösningsovning, gjord för att introducera idén med enkel teknik, och för att stimulera till diskussioner om människans behov i ett vidare perspektiv.

**KONTROLL ÖVER ROST**

Information, frågor och övningar i beslutsfattande angående rost och dess förebyggande, särskilt de ekonomiska aspekterna.

**RISKER**

Information, dataanalys samt diskussionsunderlag angående olika yrken och händelser och riskerna kopplade till dessa.



### 2.5 Några erfarenheter

Frågor som "Skall vi bygga ett skyddsrum för radioaktivt nedfall?", "Skall forskning med mänskliga embryon tillåtas?", "Handlade Fritz Haber rätt då han uppfann senapsgasen?" har inga självklara svar. Det finns argument för och emot, och det svar man ger påverkas av bl a personliga värderingar. Det här inslaget i SNITT uppskattas av eleverna. Kanske de upplever en frihet som är välgörande för dem. Nu gäller inte rätt eller fel, som i så många andra sammanhang. Visserligen blir åsikter föremål för invändningar och debatt, men de bemöts med respekt av både lärare och kamrater. Sannolikt är detta förklaringen till att försökslärarna rapporterar att SNITT är positivt också för svagare elever. Visserligen ställs krav på läsförmåga, men otränade läsare kan på annat sätt snappa upp vad det är fråga om, delta i diskussionerna och lämna bidrag till lösning av problem.

Det engelska utgångsmaterialet är tänkt primärt för högstadiet. De svenska försökslärarna har noterat att SNITT fungerar bättre ju äldre eleverna är, och föredrar att använda vissa enheter under den senare delen av högstadiet. Begränsade utprovningar på gymnasiet och i lärarutbildningen har gett positiva reaktioner från både lärare och elever.

Materialet har förutsättningar att utveckla lärarens professionalism. Han kan använda sin förmåga till allt från enkla överväganden om vilka enheter som skall användas när och av vilka elever, och vilka modifieringar som behövs till att bli så fascinerad av att i undervisningen utnyttja aktuella problem att han gör egna SNITT-enheter.

Materialet har också förutsättningar att öka kontakten mellan hem och skola. Materialets ifrågasättande karaktär gör att eleverna lätt kan börja diskutera det hemma. Det går också att använda på t ex föräldramöten för att ta upp skolans arbetssätt.

SNITT är utvecklat inom den naturvetenskapliga sektorn av orienteringsämnen. Försökslärarna har emellertid tagit SNITT-enheter som utgångspunkt för att börja diskutera med SO-kollegor. Dessa har då upptäckt, att det finns sidor av grundskolans naturvetenskap och teknik som är intressanta för dem. "Det här var annat än längdutvidningskoefficienter, allmänna gaslagar och hundra fågelnamn!", som någon uttryckte saken. Ibland behövs katalysatorer för att människor skall börja tala med varandra. SNITT kan fungera som en sådan när det gäller NO- och SO-lärare och deras gemensamma undervisningsproblematik. Givetvis är det utmärkt om de arbetar gemensamt med SNITT. Det finns SO-lärare bland försökslärarna, som tyckt att SNITT är mer deras än naturvetenskapens: det handlar ju bl a om att göra samhällsliga överväganden med samhällsvetenskapliga metoder.

### 3. SNITT-ENHETER INOM OMRÅDENA 'VÅR MAT' OCH 'VÅRA SJUKDOMAR'

I detta kapitel presenteras 10 enheter ur SNITT. Varje enhet identifieras genom att dess namn är angivet överst på varje blad som tillhör enheten i fråga (t ex FIBRER I KOSTEN). Till varje enhet hör en lärarhandledning och elevblad. Dessa är var för sig paginerade löpande (Lh 1, Lh 2 osv; Elevblad 1, Elevblad 2 osv). Vid rollspel kan annan paginering av bladen i elevdelen förekomma. Detta pagineringsystem är till för att underlätta lärarens eventuella användning av en given enhet.

För att hålla ihop rapporten finns också löpande paginering längst upp på sidan.

## FIBRER I KOSTEN

<b>Innehåll:</b>	Fakta, frågor och analys av data rörande sambandet mellan fibrer i kosten och sjukdomar.
<b>Tid:</b>	1-2 40-minuterslektioner
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att komplettera och repetera tidigare verksamhet rörande kost, kostvanor, matspjälkning och sjukdomar.</li> <li>* Att väcka medvetenhet om möjliga samband mellan sjukdom och matvanor.</li> <li>* Att väcka medvetenhet om olika matvanor i olika delar av världen.</li> <li>* Att väcka medvetenhet om svårigheten att använda statistiska uppgifter för att bevisa en medicinsk hypotes.</li> <li>* Att ge möjligheter att öva läsning, läsförståelse och förmåga att handskas med data.</li> </ul>
<b>Material:</b>	Elevblad FIBRER I KOSTEN

Avsnittet består av fyra delar:

Del 1: Vad är kostfibrer?

Del 2: Varför är fibrer nyttiga?

Del 3: Hur får man en fiberrik kost?

Del 4: Finns något samband mellan mängden fibrer i kosten och tjocktarmscancer?

Del 1 och 2 ger endast faktaupplysningar och måste läsas före övningarna i del 3 och 4.

### Del 3. Kommentarer till vissa frågor

Uppgifterna om fiberinnehåll i olika födoämnen kan variera starkt från källa till källa. Ibland kan avvikelserna uppgå till nästan 100%. Värdena i tabellen är hämtade ur Livsmedelsverkets tabeller.

**Fråga 4.** För hundra år sedan torde kosten ha innehållit mindre mängd animalier men socker och oraffinerade vegetabilier i högre grad.

**Fråga 6.** Socialstyrelsen har bl a propagerat för ett ökat brödatande och en minskning av fett och socker i kosten. Dock bör man ha i minnet att de flesta använder smör eller margarin på brödet.

### Del 4. Kommentarer till vissa frågor

**Fråga 7.** Det är inte meningen att eleverna skall försöka beräkna procenthalten fibrer som konsumeras i de olika länderna. De skall försöka grovt uppskatta fiberinnehållet och vara medvetna om att maten i industriländer ofta till stor del har "befriats" från sitt fiberinnehåll.

**Fråga 8.** Avsikten med jämförelsen mellan Ugandas och USA:s svarta befolkning är att cancerfrekvensen inte är knuten till en etnisk grupp. Detta bestyrks ytterligare av att japanska immigranter till USA drabbas av en högre tjocktarmscancerfrekvens än japaner i hemlandet.

**Fråga 10.** Avsikten med frågorna 10 och 11 är att visa riskerna med statistiska undersökningar. Trots att sambanden kan verka övertygande, kan det finnas andra orsakssammanhang. Många anser att bättre underlag behövs för att fastställa sambanden mellan kostfibrer och sjukdomar. Se Vår Näring 3/83!

**Fråga 11.** Den västerländska livsstilen innefattar urbanisering, stress, höga halter av industriella carcinogener mm som kan tänkas vara bidragande orsaker.

**Fråga 13.** Uppgifter från olika länder är ofta inte direkt jämförbara, beroende på olika definitioner och beräkningsmetoder och kanske framför allt på grund av ofullständig kännedom om förhållandena.

### LITTERATURHÄNVISNINGAR:

Cancer. Betänkande av cancerkommittén. SOU 1984:67.

Andersson, Henrik. Kostterapi vid mag-tarmsjukdom hos vuxna. Näringsforskning 2/81.

Gunnarsson, Thomas (red) Cancer incidence in Sweden 1983. Cancerregistret, Socialstyrelsen.

Gustafsson, Jan-Åke. Nutrition och cancer. Näringsforskning 2/80.

Isaksson, Björn. Bättre underlag behövs för att bedöma fiberns roll i samband med sjukdom. Vår Näring 3/83.

Sandahl, Carla och Hardell, Lennart. Koststudie vid onkologisk klinik. Näringsforskning 1/83.

Walan, Anders (red). Kostfibrer och deras kliniska betydelse. 1982.

Wing, Kenneth (red) Kostfibrer. Ett nordiskt symposium. Umeå, Sverige 1-3 juni 1983.

Supplement nr 20 till Näringsforskning. 1984.

## FIBRER I KOSTEN

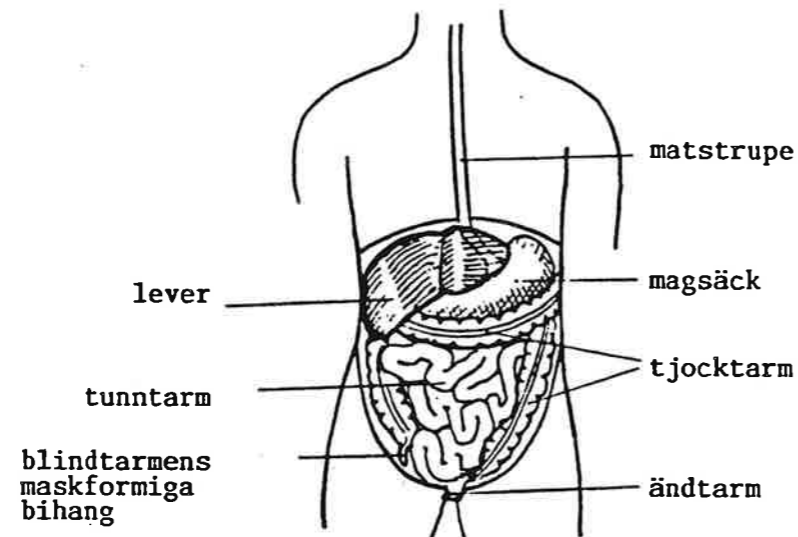
För hundra år sedan dog ungefär två barn av tio innan de nått vuxen ålder. Medellivslängden för en man var 48 år mot 75 år idag.

Den moderna medicinen och förbättrade levnadsvillkor har hjälpt till att mer eller mindre utplåna flertalet av de gamla farsoterna som tyfus, smittkoppor och tuberkulos i Sverige. 1980-talets dödsorsaker finner man främst som följd av hjärt- och cancersjukdomar. Varför är dessa sjukdomar så vanliga i västvärlden i våra dagar? Många tror att det hänger samman med moderna matvanor. Fibrer i kosten har kommit att spela en stor roll i dessa antaganden.

### Del 1. Vad är kostfibrer?

Fibrer påträffas endast i växtvärlden. De utgör en del av växtcellen, huvudsakligen i cellväggen. De kan inte spjälkas i människans tarm, men vissa bakterier har förmåga att spjälka dem. Tabellen i del 3 ger upplysning om fiberinnehållet i olika matvaror.

Figur 1 visar de viktigaste delarna i människans matspjälkningssystem.



Figur 1 Människans matspjälkningssystem

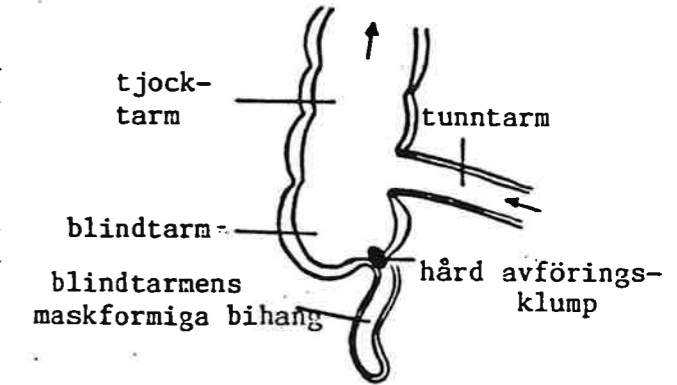
När födoämnen passerar matspjälkningskanalen bryts de ned till enklare beståndsdelar, som sugas upp i blodet. Då tarminnehållet nått tjocktarmen är endast fibrerna ospjälkade. De lämnar kroppen med avföringen, som också innehåller miljontals med bakterier. Personer som äter mycket fibrer får mera avföring än de som äter mindre mängd. En person i utvecklingsländerna, som äter en övervägande vegetabilisk kost med mycket fibrer producerar 300-500 g avföring om dagen, medan en person i något västland endast producerar 80-120 g med sin relativt fiberfattiga kost. Också hastigheten med vilken födan passerar tarmkanalen påverkas av fiberinnehållet. Vid ett stort intag av fibrer tar det ca 30 timmar för födan att passera, medan det vid ett normalt västerländskt kosthåll tar ca 70 timmar.

### Del 2. Varför är fibrer nyttiga?

Det har hävdats att fibrer kan skydda mot många nutida sjukdomar. I några fall är bevisen säkra, men det är ofta svårt att bevisa att fibrer kan förhindra en sjukdom. Många läkare hävdar att en hög fett- och sockerkonsumtion kan bidra till uppkomsten av en del "moderna" sjukdomar.

Några tarmsjukdomar:

- \* Förstoppning. Det råder inget tvivel om att fibrer motverkar förstoppning genom att hålla tarminnehållet i rörelse. Dessutom gör de avföringen mjuk. Fiberfattig kost kan medföra att avföringen blir hård och får svårt att passera tarmöppningen.
- \* Blindtarmsinflammation. Blindtarmens maskformiga bihang (appendix) utgör en "återvänds-gränd" i tarmkanalen. Blindtarmsinflammation beror ofta på att en klump av hårt tarminnehåll täpper till det maskformiga bihanget. (Figur 2) Om tarminnehållet är lösare minskas risken för en sådan tilltäppning.



Figur 2. Blindtarmsinflammation orsakas ofta av en hård avföringsklump som täpper till bihanget.

- \* Tarmcancer. Frånsett lungcancer är tjocktarmscancer en av de vanligaste dödsorsakerna, när det gäller cancersjukdomar. Mycket tyder på att det finns ett samband mellan tjocktarmscancer och ett lågt innehåll av fibrer i kosten. Många läkare tror att tjocktarmscancer orsakas av cancerframkallande ämnen (carcinogener) som bildas av bakterier i tarmen. Sådana ämnen kan man nämligen finna i avföringen. Eftersom fibrer får tarminnehållet att passera snabbare blir det mindre tillfällen till kontakt mellan tarmväggen och de cancerframkallande ämnena.

Andra sjukdomar.

- \* Fetma. Många människor i västländerna lider av övervikt. Fibrer i kosten orsakar mättnadskänsla och hindrar att man äter för mycket.
- \* Diabetes. Vissa läkare anser att hög halt av fibrer i kosten kan motverka diabetes, men sambanden förefaller vara något osäkra för att tjäna som bindande bevis.

**Del 3. Hur får man en fiberrik kost?**

Alla fibrer kommer från växtriket. Man kan alltså inte få fibrer från mat som kött, fisk, ägg och mjölk. Sädesslag, t ex vete, är särskilt rika på fibrer. Kli, som utgör den yttre delen av vetekornet består till nästan en tredjedel av fibrer. När vetekornen mals till mjöl, tas ofta kliet bort, vilket gör att mjölet blir vitt. Rent allmänt kan sägas att ju mer ett vegetabiliskt födoämne "förädlas" ju större del av fibrerna tas bort. Sockerrör t ex innehåller mycket fibrer, men det socker som utvinns ur sockerrören innehåller inga fibrer över huvud taget.

Tabell 1 på nästa sida visar fiberinnehållet i några födoämnen. Försök att med hjälp av tabellen svara på frågorna 1-6!

**Tabell 1** Fiberinnehåll i olika matvaror. (g/100 g livsmedel)  
(Värden efter Livsmedelsverkets tabeller)

Mjöl, gryn och liknande

vetemjöl, vitt	2,1	*)	ärtpuré	3,8
vetekli	30,5		sojaböner, torkade	15,3
grahamsmjöl	9,9		morötter	2,4
mannagryn	2,8		tomater	1,4
havregryn	5,7		gurka	1,1
rågmjöl	13,6		sallad/salladskål	1,2
råris	8,7		spenat	1,3
råris, kokt	2,9		kålrötter	1,8
polerat ris	2,3		rotmos	1,5
polerat ris, kokt	0,8		vitkål	2,0
makaroner	3,1		grönkål	3,8
makaroner, kokta	0,7		blomkål	1,9
			pepparrot	7,3
			rädisor	2,5
			paprika	2,0

Bröd

knäckebröd, råg	14,4
knäckebröd, sport	15,8
skorpor, graham	13,9
skorpor, vete	8,5
mjukt vetebröd, graham	13,9
franskbröd	3,2
vetebulle	2,8
sockerkaka	1,0

Frukostflingor

Corn flakes	5,4
müsli	7,4
flingblandningar	6,8-7,8

Potatis och grönsaker

rå potatis	1,4
bakad potatis	2,5
kokt potatis	2,0
bruna böner, torkade	16,4
bruna böner, kokta	4,7
ärter, torkade	10,7

\*) annan källa

Frukt och bär

äpple	2,0
päron	2,8
apelsin	1,9
grapefrukt	1,9
banan	1,7
honungsmelon	0,9
ananas	1,2
vindruvor	0,9
russin	9,7
blåbär	3,1
lingon	2,5
svarta vinbär	4,9
jordgubbar	2,4

Övrigt

kantareller	2,3
hasselnötter	6,0
jordnötter	8,1

## FIBRER I KOSTEN / Elevblad 5

Följande frågor besvaras med hjälp av uppgifterna i tabellen.

1. Varför innehåller grahamsmjöl mera fibrer än vitt vetemjöl?
2. Vilken är skillnaden mellan råris och polerat ris? Varför innehåller råris mera fibrer?
3. Jämför fiberinnehållet i vindruvor och russin! Förklara skillnaden!
4. För hundra år sedan åt människorna i vårt land betydligt mera fibrer än idag. Försök förklara detta!
5. Tänk efter vad Du själv äter! Skulle Du beskriva Din kost som särskilt rik eller fattig på fibrer?
6. Hur skulle Du på ett enkelt sätt kunna öka fiberinnehållet i Din kost?

#### Del 4. Finns något samband mellan mängden fibrer i kosten och tjocktarmscancer?

Att finna orsakerna till en viss sjukdom kan vara mycket svårt på grund av att så många varierande faktorer kan tänkas vara inkopplade. Vi skall först följa något försök att finna samband mellan tjocktarmscancer och fiberinnehåll i kosten. Repetera först avsnittet i del 2 om tjocktarmscancer!

#### Tjocktarmscancer i olika delar av världen.

Diagrammet i figur 2 ger en jämförelse mellan antalet tjocktarmscancerfall hos män i åldrarna 35-64 år i olika delar av världen. Statistiken härrör från 1960-talet.

Uruguay	46,0
USA: Vit befolkning	42,2
USA: Svart befolkning (av afr. ursprung)	41,6
England och Wales	37,3
Frankrike	37,0
Israel	25,0
Rumänien	16,8
Indien	14,6
Japan	13,1
Uganda	3,5

Figur 2. Diagram över antalet tjocktarmscancerfall hos män i åldrarna 35-64 år per 100 000.

I tabell 2 kan Du se kostvanorna i samma länder som de i figur 2.

## FIBRER I KOSTEN / Elevblad 6

#### Tabell 2

Procentuell andel av olika typer av föda i några olika länder.

	Brödsäd & ris	Rot-frukter	Nötter	Grön-saker	Frukt	Socker	Kött	Ägg	Fisk	Mjolk
England & Wales	17	21	1	13	12	11	16	3	2	4
Frankrike	18	18	1	26	12	5	14	2	1	3
USA	13	10	1	20	20	8	19	4	1	4
Indien	63	5	10	1	8	8	2	-	1	2
Israel	19	6	2	18	23	5	22	3	1	1
Japan	36	17	4	22	6	4	2	1	7	1
Rumänien	44	15	2	14	10	3	8	2	-	2
Uganda	10	76	4	4	1	2	2	-	1	1
Uruguay	20	19	1	10	17	8	22	2	1	2

#### Frågor

7. Genom att jämföra tabellerna 1 och 2 kan Du få en uppfattning om det genomsnittliga fiberintaget i olika länder. Kom ihåg att i industriländerna är ofta brödsäd och andra vegetabilier berövade sitt fiberinnehåll!
8. Studera diagrammet i figur 2, som visar antalet fall av tjocktarmscancer. Verkar det finnas något samband mellan kostfibrer och tjocktarmscancer?
9. Jämför antalet fall av tjocktarmscancer i Uganda och bland USA:s svarta befolkning! Vad kan utläsas av dessa uppgifter?
10. Är fiberhalten i kosten enda förklaringen till tjocktarmscancer eller kan det finnas andra orsaker som har med födan att göra?
11. Kan det finnas andra orsaker än kostvanorna som kan förklara skillnaden i cancerfall i olika länder? Kan Du tänka Dig några sådana orsaker?
12. Jämförelsen omfattar endast nio länder. Förklara varför det är nödvändigt att undersöka förhållandena i flera länder! Vilka länder skulle Du välja?
13. Nyare svensk statistik (1983) anger antalet fall av tjocktarmscancer för män mellan 35-64 år till 131 per 100 000 i vårt land. Tror Du att uppgifter från olika länder och olika tider är jämförbara?

## MATPRISERNA

<b>Innehåll:</b>	Undersökning och diskussion kring faktorer som påverkar matpriserna.
<b>Tid:</b>	Läxtid och 80 minuter eller mer beroende på diskussionens längd.
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att komplettera kunskaper om föda.</li> <li>* Att medvetandegöra några av de ekonomiska faktorerna i livsmedelsproduktionen.</li> <li>* Att medvetandegöra några av de problem man har i fattiga jordbruksländer.</li> <li>* Att ge möjlighet att träna klassificering och analys av fakta samt att delta i en gruppdiskussion.</li> </ul>
<b>Material:</b>	Elevblad. Om inte alla elever kan göra matundersökningen hemma är det bra att ha framme ett antal matvaror på lektionen.

Avsnittet har två delar. Det första innebär att eleverna undersöker ett antal matvaror i sitt hem och då fyller i en tabell som gjorts tidigare i skolan. Vissa kolumner kan kräva hjälp från läraren under efterföljande lektion.

Del 2 omfattar en gruppdiskussion kring vilka faktorer som påverkar matpriserna. Det är inte meningen att eleverna ska få några definitiva svar utan mera få en uppfattning om vilka faktorer som påverkar priserna. En lämplig gruppstorlek är 4 elever, gärna med olika kulturell bakgrund.

### Vidare diskussion

Eleverna inser att många av våra matvaror är importerade. Vad får detta faktum för effekt i krigstid?

En del människor menar att Sverige borde vara självförsörjande med mat. Vilka för- och nackdelar skulle det medföra?

Det är vanligt att matvaror produceras i tredje världens länder men bearbetas i Sverige. När matvaror bearbetas blir de mer värda. Om bearbetningen skedde direkt i det producerande landet skulle man där kunna tjäna mer pengar. Det skulle dock kräva en mera avancerad teknologi.

I vissa U-länder är export av vissa växtslag det enda sättet att få västvaluta för köp av varor från I-länder. Arbetarna i dessa U-länder har ofta mycket låga löner vilket gör att priserna på exempelvis kaffe, te och kakao kan hållas låga. Ofta får inte U-landet mer än ca 10% av det slutliga priset.

Elever kan vara intresserade av att när man gör chips av potatis så ökar priset flera gånger. När mjöl blir till bröd blir å andra sidan inte prisskillnaden alls så stor. I "Fakta om matpriser" nämns inget om jordbruksunderstöd och överskott trots att det har stor inverkan på priserna. Eleverna kan vara intresserade av att diskutera problemet med matöverskott och det faktum att bönder betalas för att odla föda som inte behövs och som kanske senare bränns upp.

## MATPRISERNA

Varför har mat så olika priser? Varför är viss mat som t ex potatis billigt och annan mat som t ex stek dyrt? I detta avsnitt ska du komma fram till några av svaren på dessa frågor. Först ska du undersöka priset på några olika matvaror. Sedan ska du fundera på vad som avgör hur mycket en matvara kostar.

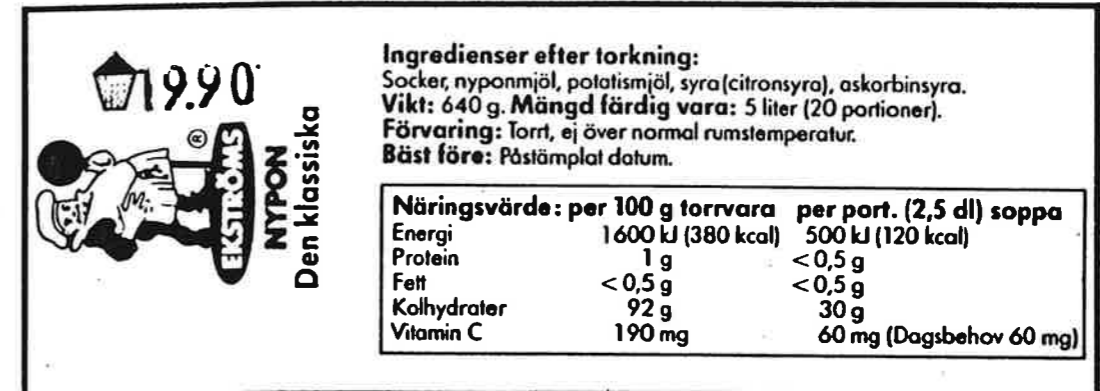
### 1. Undersökning av matpriser (hemarbete)

Den här undersökningen ska du göra precis efter att någon i din familj har handlat mat. Undersök flera olika sorters mat. Du ska undersöka 15 olika matvaror. Ta med både färsk och bearbetad mat. I bearbetad mat har den färska maten behandlats på något sätt. Detta för att göra den godare, lättare att handskas med eller att få den att hålla längre etc. Exempel på bearbetad mat är konserver, fryst mat, torkad mat, färdiglagad mat etc. Det är bra om du tar med en matvara både före och efter bearbetning. Exempelvis kan du ta med både potatis och chips samt mjöl och bröd. När du har samlat ihop dina matvaror (och eventuellt kvitto), gör då en tabell som den nedan.

1 Matvara	2 Färsk eller bearbetad	3 Vikt (gram)	4 Pris (kr)	5 Pris/ gram	6 Ursprungs- land	7 Land där den bearbetats
Nypon- soppa	Bearbe- tad	640 g	19:90	0:03	Sverige	Sverige

Fyll i tabellen för varje matvara. Den mesta informationen kan du få från varudeklarationen.

Figur 1 visar ett exempel. Detta exempel har också fyllts i tabellen.



Näringsvärde: per 100 g torrvara		per port. (2,5 dl) soppa
Energi	1600 kJ (380 kcal)	500 kJ (120 kcal)
Protein	1 g	< 0,5 g
Fett	< 0,5 g	< 0,5 g
Kolhydrater	92 g	30 g
Vitamin C	190 mg	60 mg (Dagsbehov 60 mg)

Figur 1. Exempel på matvarudeklaration.

Följande kommentarer kan vara till hjälp när du fyller i tabellen:

- Kolumn 3: Nästan all paketerad mat är märkt med "nettovikt". Det betyder vikt utan förpackning. Om vikten inte finns med kanske du måste väga den själv.
- Kolumn 5: Räkna ut priset för ett gram av matvaran genom att dividera priset med nettovikten.
- Kolumn 6: Vissa matvaror har sitt ursprungsland markerat. Det är inte nödvändigtvis samma land där matvaran bearbetades och paketerades. Kaffe kan t ex odlas i Brasilien medan kaffebönorna rostas och mals i Sverige. Om du inte kan avgöra varifrån en matvara ursprungligen kommer så gissa eller lämna rutan tom.
- Kolumn 7: Försök med hjälp av varudeklarationen avgöra var matvaran har bearbetats. I några fall kanske du inte kan avgöra var den har bearbetats. Gissa i så fall eller lämna rutan blank.

### 2. Vad avgör priset på en matvara?

Den här delen kommer du att göra i skolan. Det är bäst att arbeta i smågrupper. Ni kan då ta exempel ur varandras matvaruundersökningar.

LÄS "FAKTA OM MATPRISER" INNAN DU GÅR VIDARE!

Fundera på vad som bestämmer priserna på de matvaror gruppmedlemmarna har i sina tabeller. Varför är vissa varor billiga men andra dyra? Ta hjälp från "Fakta om matpriser". Glöm inte att det är många faktorer som avgör priset. Det är svårt att komma på allt.

Hur många av era matvaror innehöll mat som ursprungligen kom från andra länder? Varför kom maten inte från Sverige?

Skulle det vara möjligt för er att enbart leva på mat som produceras i Sverige? Skulle det vara möjligt för alla i Sverige att göra det?

Hur många av era matvaror kom ursprungligen från något annat land men var bearbetade i Sverige? Varför var inte matvaran bearbetad i det land den kom ifrån? Vilka fördelar skulle det innebära för ursprungslandet om matvaran kunde bearbetas där innan den exporterades?

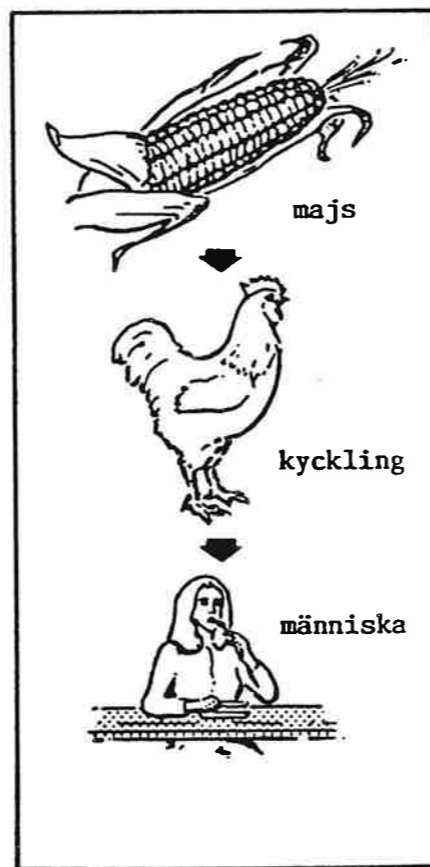
Vissa länder odlar särskilda grödor enbart för export. Det gör att de tjänar utländsk valuta. Ofta är det så att många människor lider av undernäring i de länder som odlar exportgrödor. I Nigeria t ex odlas jordnötter för export, men ändå finns det människor där som lider av undernäring. Hur har det blivit så?

Har du några exempel på matvaror före och efter bearbetning, t ex potatis och chips eller mjöl och bröd? Om du har det, jämför priserna före och efter.

### Fakta om matpriser

Vad är det som avgör priset på en matvara? Många faktorer påverkar priset på en matvara. Det är svårt att säga exakt vad som avgör priset. Några faktorer tas upp här:

- o Är basen i matvaran lätt att producera? En del föda, t ex kyckling och potatis, är lätt att producera i stor mängd. Annan föda är svårare att producera, t ex sparris och hummer. Självklart är lättproducerade matvaror billigare.
- o Är matvaran producerad i närheten? Om matvaror måste transporteras läggs transportkostnaderna till priset. Matvaror som importerats från avlägsna länder blir dyrare än om matvaran framställts i Sverige. Ännu dyrare blir matvarorna om de är ömtåliga och t ex måste transporteras nedkylda.
- o Är matvaran från djurriket eller från växtriket? Djur som blir föda åt oss uppföds oftast på växter. Exempelvis får kycklingar ofta majs. Detta visas i en näringskedja i figur 2. Kycklingen kan inte omvandla allt protein och alla kolhydrater i majs till ägg och kycklingkött. Kycklingen behöver energi från sin föda för att hålla sig varm, för att röra sig och för att hålla sig vid liv. En del föda förloras genom avföringen. Bara en liten del av majsens blir till människoföda - ägg och kycklingkött. Detta innebär att kycklingkött och ägg blir dyrare än majs. Ägg och kyckling innehåller dock mer protein än majs.



Figur 2. En näringskedja

- o Har matvaran bearbetats? Bearbetning gör matvaran dyrare än om den vore färsk. Ju mer en matvara har bearbetats desto dyrare blir den, även om vissa färska frukter och grönsaker är dyrare än om de vore bearbetade.
- o Är matvaran årstidsbunden? Vissa matvaror kan bara köpas vissa tider på året, t ex jordgubbar. Under resten av året måste dessa matvaror importeras vilket fördyrar dem. Matvaran kan också bearbetas så att den blir mer hållbar och kan köpas året runt. Ärtor är årstidsbundna men kan bearbetas genom konservering, frysning eller torkning.
- o Är matvaran populär? Det är billigare att producera stora mängder av en matvara än små mängder. Ovanliga och mindre efterfrågade matvaror blir därför dyrare. Om många människor vill ha en matvara som det är ont om kan den bli dyr ändå. Oxfile är ett exempel. Oxfile är den mest delikata och möra köttbit du kan köpa. Men en ko har bara ca 3,5 kg oxfile jämfört med ca 11 kg vanlig stek. Det är anledningen till att oxfile är dyrare än vanlig stek.



## SVAMP ISTÄLLET FÖR KÖTT?

<b>Innehåll:</b>	Information, frågor och övningar i beslutsfattande rörande produktion och marknadsföring av ett nytt födoämne.
<b>Tid:</b>	Två 40-minuters lektioner och hemarbete.
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att komplettera och repetera vad som tidigare gått igenom om födan och dess tillredning samt härmed förknippade hälsofrågor.</li> <li>* Att försöka värdera en bioteknisk tillämpning och möjligheterna till nya födoämneskällor.</li> <li>* Att göra eleverna medvetna om den teknik som behövs för att marknadsföra en ny produkt.</li> <li>* Att utveckla läsförståelse, kommunikation och problemlösning.</li> </ul>

**Bakgrundsinformation**

Tanken att använda mikroorganismer för produktion av protein har funnits sedan 1960-talet. Olika bolag satsade miljontals kronor i det riskfyllda företaget att ta fram sådana produkter och många misslyckades på grund av svårigheterna att få dem accepterade av allmänheten.

Den organism som nyttjas i den här beskrivna processen är en mögelsvamp med det vetenskapliga namnet *Fusarium gramineum*. Denna svamp används i Storbritannien. I vårt land används andra svampar, se nedan. Svampen lever på en glukoslösning (glukos = druvsocker), som framställs ur diverse stärkelsehaltiga produkter, främst spannmål och potatis.

Om vete skall användas, separeras mjölet i stärkelse och gluten. Det senare representerar proteininnehållet i vetemjålet och används i djurföda. Stärkelsen hydrolyseras till glukos.

Hur effektiv denna omvandling är behandlas i slutet av Del 1. Mykoprotein representerar en mera effektiv omvandling än den som åstadkoms av våra boskapsdjur. Men det bör också påpekas, att även användning av mykoprotein är ett slöseri jämfört med att äta råvaran direkt. Så innehåller t ex fullkornsmjöl 11% protein och 70% kolhydrat, vilket innebär att det finns 157 g protein på 1000 g kolhydrat. Detta är mer än de 136 g protein som man får genom att använda 1000 g mjöl som substrat för mykoproteinproducerande svampar.

I Bulgarien har man kommit relativt långt med att använda sig av mykoprotein, framför allt härstammande från fjällig ticka (*Polyporus squamosus*), som också växer i vårt land som parasit på ädla lövträd. I Sverige har startats projektet "Särimner", där man arbetar med bl a en rötsvamp (*Sporotrichum pulverulentum*) i försök att framställa protein ur fiberrikt avloppsvatten från träindustrin.

Kommentar till frågorna 6 och 7 i Del 2

Till fördelarna med mykoprotein hör dess mångsidighet, dess effektiva omvandling av kolhydrater till protein och dess näringsmässiga kvaliteter jämfört med kött. Till nackdelarna hör tillsatser som behövs för att göra proteinet smakligt, dess relativt höga pris och svårigheterna att få det accepterat.

Kommentar till Del 3

I denna övning i beslutsfattande uppmanas eleverna att göra upp en strategi för marknadsföring av mykoprotein. De bör arbeta i grupper och diskutera frågorna grundligt innan de fattar beslut. Det kan vara av intresse att jämföra de olika strategierna vid slutet av övningen. (I England testades mykoprotein för första gången på den allmänna marknaden som pajfyllning.)

Litteratur: George Strachal: Svamp - framtidens skinka? Forskning och Framsteg 8/76

## SVAMP ISTÄLLET FÖR KÖTT

I detta material får du lära känna en ny sorts födoämne kallat mykoprotein. Det är ett födoämne med hög proteinhalt som framställs av en mikroskopisk svampart. Materialet består av tre delar.

- Del 1. Information om mykoprotein.  
 Del 2. Frågor.  
 Del 3. Beslutsfattande - hur skall mykoprotein marknadsföras?

### DEL 1. FAKTA OM MYKOPROTEIN

#### Att äta svamp är ingenting nytt.

Svamparna omfattar många former som t ex hattsvampar, jästsvampar och mögelsvampar. Många av dem är mikroorganismer, vilket innebär att de bara kan ses genom mikroskop. Svamp används ofta i matlagningen. I Sverige spelar dock mat-svamparna mindre roll än i Mellaneuropa och vårt östra grannland Finland. I Storbritannien äts årligen ca 40 000 ton matsvampar med huvudvikt på champinjoner. Motsvarande siffra för Finland är 1 000 - 2 000 ton med inriktning på ett bredare sortiment. I övrigt får man i sig jästsvampar då man äter bröd och mögelsvampar då man äter vissa ostar. I Japan och Indonesien finns en delikatess kallad tempeh framställd ur svamp, som odlas på sojaböner.

Svamp har ätits i årtusenden, men det som här beskrivs är någonting helt nytt. Ett av problemen med mykoprotein är svårigheten att få folk att äta det för första gången.

#### Hur upptäcktes mykoprotein?

Det hela började på 1960-talet när man ville försöka omvandla billig kolhydrat till proteinrik mat. Man beslöt att använda svampar för ändamålet. Svampar måste själva ha energirika ämnen att leva av och man sökte efter sådana svampar som kan växa i sockerlösning. En sådan svamp måste

- \* vara ofarlig att äta
- \* vara näringsrik
- \* växa snabbt
- \* ha lukt och smak som gör den njutbar.

Tretusen olika svampar från hela världen insamlades och testades. I England fann man en sådan svamp på en bakgård i Buckinghamshire. Det rörde sig om en mikroskopisk svamp som växer snabbt i en sockerlösning. Sedan började odlingen och prövningen av svampen. Den testades först på djur och frivilliga, för att man skulle vara säker på att den inte hade några skadliga följder. Det tog tio år innan man kunde föra ut den på marknaden.

## Studier av jäst- och mögelsvampar

### a) Jästsvampar

Rör ut ett litet stycke bagerijäst i vatten. Tag en droppe och placera på ett objektglas och lägg på täckglas. Studera preparatet i mikroskop. Rita av jästcellerna!

### b) Mögelsvampar

Mögelsvampar får man ofta på fuktade brödbitar, apelsinskal, bananbitar och mycket annat. Oftast får man grönaktigt penselmögel men ibland svart kulmögel. De tillhör olika svampgrupper.

Vill du se mögelsvampar i detalj kan du gå tillväga på följande sätt: Tag lite pulvergelatin och värm upp i en ungefär lika stor mängd vatten tills det löses. Sätt med en pipett en droppe på ett antal objektglas och låt det stelna.

Man brukar kunna räkna med att det finns mögelsporer i luften som hamnar i gelatinet om man låter det stå framme en kvart eller så. Man kan också "så" mögelsporer från en mögelkultur, men då är risken stor att det blir för tjockt med mögel, så att man inte kan se några detaljer.

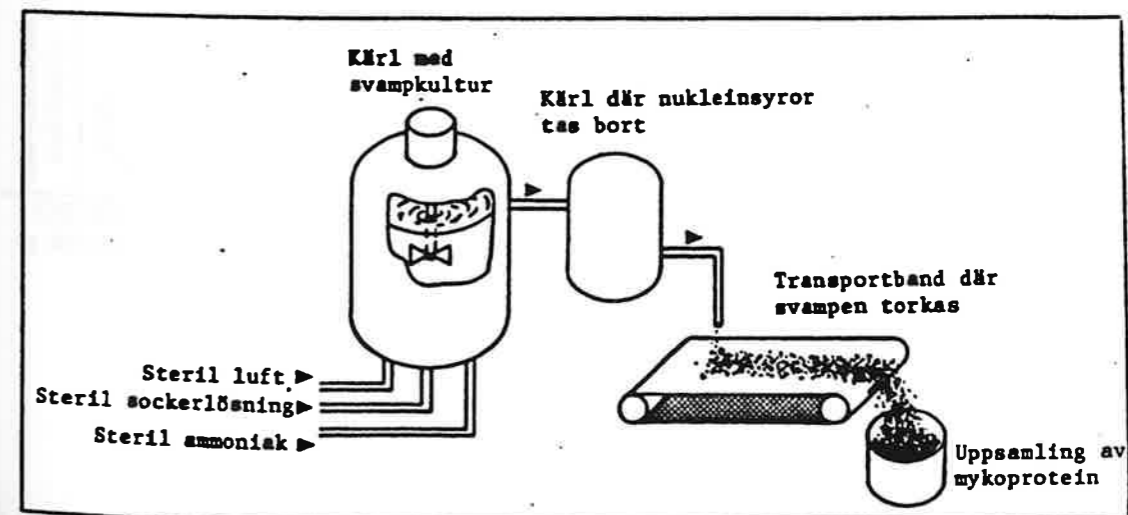
Objektglasen placeras i fuktig miljö, t ex i en plastburk med fuktat hushållspapper eller i en tillsluten plastpåse. Efter några dagar tas de fram och studeras i mikroskop utan täckglas. Var försiktig med den största förstoringen, så att du inte doppar objektiven i gelatinet! Kanske kan du nu hitta penselmöglets sporer, som sitter i rader likt pärlor i ett halsband.

### Hur framställs mykoprotein?

Den mikroskopiska svampen får växa i en sirapslik sockerlösning i ett stor kärl (se figur 1). Socker som behövs för processen fås genom nedbrytning av stärkelse från spannmål som vete och majs. Ammoniak tillsätts eftersom kväve är nödvändigt för framställning av protein. Luft tillförs också så att svamparna kan andas. Temperaturen hålls kring 32° C. Allt utom svamparna steriliseras.

Svampen växer snabbt och fördubblar sin vikt ungefär var femte timme. Den tas ur kärlet undan för undan och upphettas för att bryta ned vissa produkter som kan vara skadliga. Slutligen filtreras svamparna från lösningen och används vid framställning av mykoprotein. Figur 1 visar processen.

Figur 1. Framställning av mykoprotein



### Vilka egenskaper har mykoprotein?

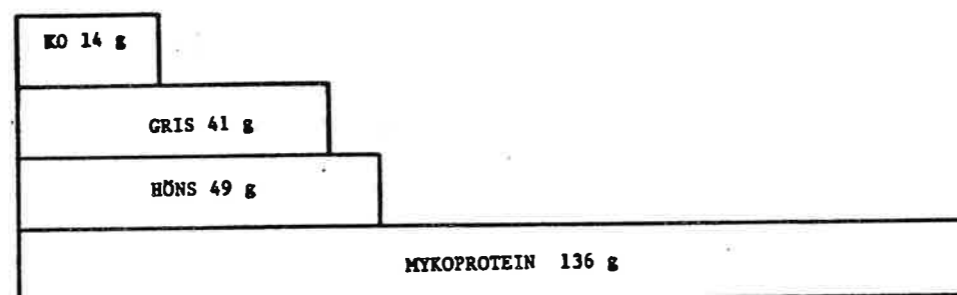
Mykoprotein är ett blekt fast ämne med svag svamplukt. Det är inte särskilt lämpat för att äta i obearbetat skick eftersom det knappast har någon smak. Det kan emellertid smaksättas och färgas och fås att likna olika matvaror. Mykoprotein innehåller fibrer, och ju längre fibrerna tillåts växa desto grövre blir konsistensen. Genom att arrangera fibrerna på lämpligt sätt kan slutprodukten fås att likna den trådiga strukturen hos kött. Genom liknande behandlingsmetoder kan de fås att likna kyckling eller fisk.

Mykoprotein kan också malas till en sorts mjöl, som kan användas i t ex omeletter och sötsaker.

Mykoprotein har alltså en mycket mångsidig användning. I Del 3 skall du försöka bestämma dig för det bästa sättet att saluföra produkten. Priset på mykoprotein är ungefär detsamma som för kött av vanlig kvalitet.

### Är mykoprotein nyttigt för dig?

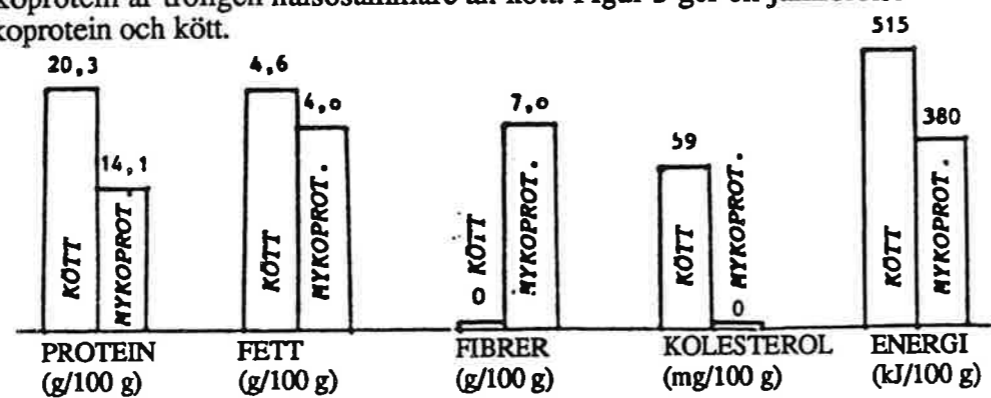
Mykoprotein är ett proteinrikt födoämne så det kan vara skäl att jämföra det med andra proteinrika födoämnen som biffkött och kyckling. Som visas i figur 2 är svamparna mera effektiva än djuren i fråga om att göra protein av kolhydrater.



Antal gram protein ur 1000 g kolhydrat

Figur 2. Mängd protein som bildas ur 1000 g kolhydrat av olika organismer.

Mykoprotein är troligen hälsosammare än kött. Figur 3 ger en jämförelse mellan mykoprotein och kött.



Figur 3. Jämförelse mellan mykoprotein och kött.

### Fett och kolesterol

Läkare tror att både fett och kolesterol är ohälsosamt i större kvantiteter. Speciellt har de misstänkts för att orsaka hjärt- och kärlsjukdomar. Jämför fett- och kolesterolhalten i mykoprotein och i kött!

### Kostfibrer

Fibrer kan inte spjälkas i den mänskliga tarmkanalen utan passerar obearbetade. Men fibrerna påskyndar den hastighet med vilken födan passerar tarmen. Läkare tror att fibrer i kosten kan förhindra vissa tarmsjukdomar och förhindra att folk äter för mycket.

Som du ser, har mykoprotein många fördelar, det är hälsosammare än protein från djurriket och kräver mindre mängd råvaror för sin framställning. Men det är också intressant att jämföra mykoprotein med bönor och andra produkter från växtriket. De sistnämnda är billigare än både kött och mykoprotein.

## DEL 2. NÅGRA FRÅGOR OM MYKOPROTEIN

Läs igenom Del 1 innan du svarar på frågorna!

1. Varför var det nödvändigt att pröva många olika svampar för framställning av mykoprotein?
2. Varför måste mykoproteiner prövas under flera år innan de kan säljas?
3. Proteiner innehåller atomer av kol, väte, syre och kväve. Varifrån får svampen dessa atomer?
4. Antag att 10 kg svampkultur får verka i behållaren under 15 timmar. Hur mycket väger nu svampen?
5. Varför måste allt i behållaren, fränsett svampen, steriliseras?
6. Räkna upp några av fördelarna med mykoprotein jämfört med andra ämnen!
7. Räkna upp några av nackdelarna med mykoprotein jämfört med andra födoämnen!
8. Skulle du själv kunna tänka dig äta mykoprotein?
9. Allmänheten är ofta tveksam inför nya födoämnen som sojabönor och mykoprotein. Varför tror du att det är så? Vad kan man göra åt det?

### DEL 3. BESLUTFATTANDE - HUR SKALL MYKOPROTEIN MARKNADSFÖRAS?

Det är lämpligt att arbeta med detta avsnitt i grupper om 3-5 elever.

Antag att ni är anställda i ett bolag som framställer mykoprotein. Ni är själva övertygade om att ni har en bra produkt, men ert problem är att övertyga allmänheten om att den är värd att köpa. Uppgiften för din grupp är att utarbeta en strategi för att sälja produkten. Läs igenom följande punkter innan ni börjar.

- \* Mykoprotein är ett mångsidigt födoämne som kan framställas i flera olika former. Vilken form/vilka former skulle ni vilja sälja? Ni kan sälja flera olika former från början eller också kan ni börja med en form och sedan fortsätta med andra former.
- \* Ni måste pröva en "försöksmarknad" först. Det betyder att ni måste utvälja ett antal butiker. Vilka butiker och vilka delar av landet skulle ni vilja välja?
- \* Vilka upplysningar skulle ni vilja ge konsumenten? Vilka egenskaper hos mykoprotein skulle ni vilja betona särskilt? Kom ihåg att konsumenten vet väldigt lite, kanske knappast någonting om mykoprotein. De är förmodligen misstänksamma.
- \* Hur skall annonskampanjen utformas när ni blir klara med produktion i full skala? Ni har tillgång till tidningar, tidskrifter, bioannonsering, affischtavlor m m.
- \* Utforma en affisch för er produkt lämplig att sätta upp i ett visst försäljningsområde!

### VEGETARIANISM

<b>Innehåll:</b>	Fakta, frågor och diskussion om vegetarismen.
<b>Tid:</b>	80 minuter eller mer.
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att komplettera och repetera tidigare arbete om näringslära, matspjälkning och energikedjor.</li> <li>* Att beskriva de två huvudtyperna av vegetarism och orsaker till att människor blir vegetarianer.</li> <li>* Att bli medveten om för- och nackdelar med att vara vegetarian.</li> <li>* Att ge tillfälle att öva sig att förstå och analysera fakta samt att diskutera.</li> </ul>
<b>Material:</b>	Elevblad om vegetarism

#### Tillvägagångssätt

Varje elev läser materialet och besvarar frågorna. Sedan delas klassen i mindre grupper, 3-5 st i varje grupp, som arbetar med diskussionspunkterna.

#### Ytterligare aktiviteter

Kanske finns det elever eller föräldrar i klassen som kan berätta om hur det är att vara vegetarian. Om möjligt kan man samarbeta med skolköket för att eleverna ska få laga och äta en vegetarisk måltid.




## VEGETARIANISM

I Sverige är ungefär 1-2 människor av 100 vegetarianer. Och antalet växer. Vad är det som får människor att bli vegetarianer? Vilka är fördelarna och nackdelarna?

### Olika slags vegetarianer

Det finns i stort sett två slags vegetarianer. Ingen av dem lever enbart på grönsaker. Alla vegetarianer äter en mängd olika födoämnen från växtriket. Kosten omfattar bröd, sädeslag, nötter, baljfrukter (ärter, bönor, linser mm) samt frukt och grönsaker. Veganer äter bara födoämnen från växtriket. De flesta vegetarianer är "ägg-mjolk" vegetarianer som också äter ägg- och mjölkprodukter. En sammanfattning finns i tabell 1.

Tabell 1. Vem äter vad?

	Kött och fisk 	Ägg, mjölk, ost etc. 	Föda från växtriket nötter, sädeslag, grönsaker, frukt 
Allätare (köttätare)	Ja	Ja	Ja
Ägg-mjolk-vegetarianer	Nej	Ja	Ja
Veganer	Nej	Nej	Ja

### Varför blir man vegetarian?

Vegetarianism är ganska nytt i Sverige. I andra delar av världen har en vegetarisk kost varit det normala i hundratals år. I Indien t ex är två tredjedelar av befolkningen vegetarianer. Det finns ett antal argument för att vara vegetarian. För många människor är det viktigaste argumentet moraliskt - att förhindra djurplågeri.

### Argumentet mot djurplågeri

Vegetarianer tycker det är fel att djur får lida för att vi ska få föda. Om man äter kött betyder det att djur måste slaktas. Dessutom förvaras ofta djuren i stora "djurfabriker" under svåra förhållanden. Veganer går längre. De säger att även om mjölk inte direkt innebär att man slaktar djur så innebär det i alla fall att djuren får lida. För att producera mjölk t ex måste bonden skilja kon från kalven strax efter födelsen.

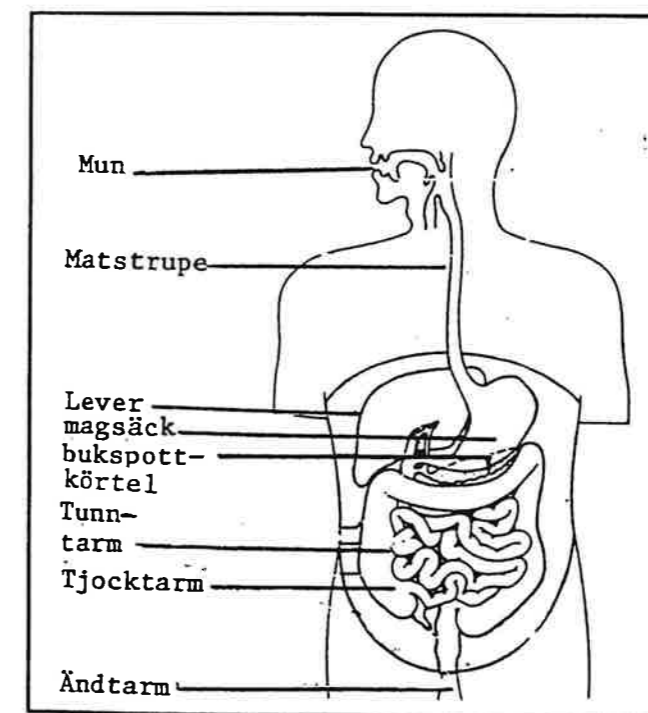
## Frågor

1. Många vegetarianer vägrar att bära läder, varför?
2. De flesta veganer vägrar att bära kläder av ull. Varför? Varför ogillar inte alla vegetarianer ull?

### Argumentet för en bättre hälsa

Vegetarianer tycker att deras kost är hälsosammare på många sätt. Tre viktiga punkter är:

- \* **Fett.** De flesta näringsexperter rekommenderar människor att äta mindre fett. Vegetarianer äter vanligen mindre fett eftersom köttprodukter ofta innehåller mycket fett. Korv och hamburgare är särskilt fet mat. Dessutom är fetter från djur (animala fetter) mättade. Många läkare tror att s k mättade fetter är en orsak till vissa hjärtsjukdomar.
- \* **Fibrer.** Fibrer är den del av födan som inte spjälkas. Fibrerna passerar utan större påverkan från munnen genom matspjälkningskanalen till ändtarmen (se figur 1). Många läkare tror nu att fibrer är en viktig del av kosten. Fibrerna håller tarmarna i rörelse och motverkar förstoppning. Fibrer kan också förhindra allvarliga sjukdomar som t ex cancer i tjocktarmen. Du kan bara få fibrer ur växtriket. Det finns inga i kött. Vegetarianer äter ungefär dubbelt så mycket fibrer som allätare.



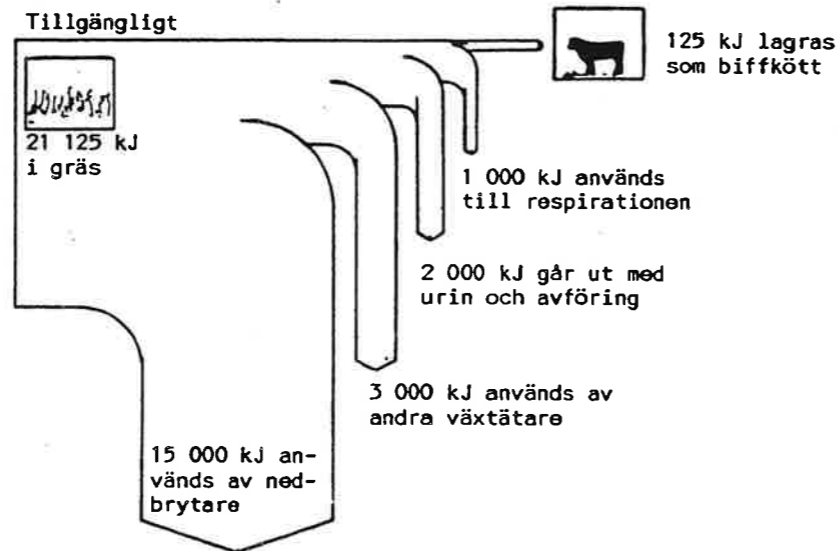
Figur 1. Människans matspjälkningskanal. Fibrer passerar utan större påverkan från munnen till ändtarmen.

- \* *Fetma.* Att vegetariska måltider innehåller så stor del fibrer gör att du fort känner dig mätt. Detta gör att vegetarianer inte löper så stor risk att få övervikt. I genomsnitt har vegetarianer 30% mindre kroppsfett än allätare.

Vegetarianer måste dock vara noggranna med vad de äter, så att de får i sig alla de näringsämnen de behöver.

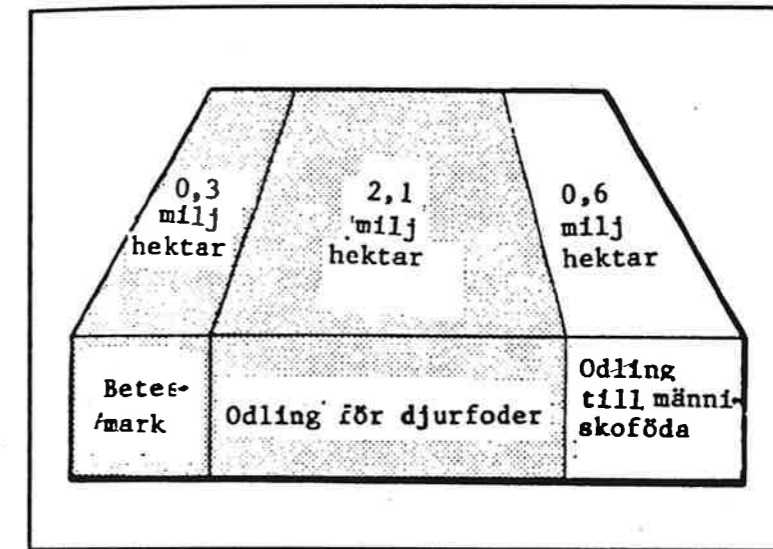
### Det ekonomiska argumentet

Att använda åkerjord för djuruppfödning är slöseri. Figur 2 visar vad som händer när en ko betar på en äng och gör biff av gräset. Bara en liten del av den energi som är lagrad i gräset övergår till biffkött. Större delen används av bakterier och andra växtätare. En del energi används till kons egen respiration och en del följer med urin och avföring.



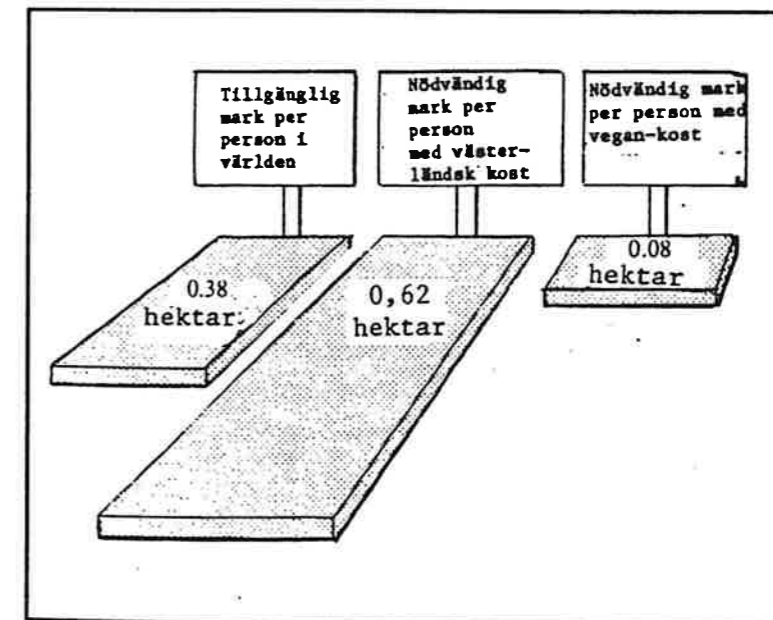
Figur 2. Från gräs till biff.

Enligt figur 3 på nästa sida används största delen av Sveriges jordbruksmark till uppfödning av djur - antingen direkt eller indirekt.



Figur 3. Hur Sveriges ca 3 miljoner hektar jordbruksmark används.

Sverige har ca 3 miljoner hektar jordbruksmark. Om vi alla var vegetarianer i Sverige skulle det räcka att odla ca 1 miljon hektar. Figur 4 visar detta på ett annat sätt.



Figur 4. Kosten påverkar hur mycket odlingsmark som behövs för att försörja en människa.

Detta betyder två saker. För det första är vegetarisk kost billigare. För det andra, om fler människor vore vegetarianer skulle det finnas mer odlingsbar jordbruksmark. Då skulle vi kunna mätta världens växande befolkning.

### Fråga

3. Antag att Sverige använde mer jordbruksmark för att odla växtföda till människor i stället för till djur.
- a) Vilka fördelar och nackdelar skulle det innebära  
1) för svenskar?  
2) för svältande människor i andra delar av världen?
- b) Skulle det innebära några svårigheter att genomföra detta? I så fall vilka?

### Finns det några skäl att inte vara vegetarian?

Som vi har sett finns det en rad goda argument för att vara vegetarian. Men om vi ser det från allätarens synvinkel kan vi också hitta några motargument.

### Omväxling

Kött och djurprodukter gör att födan blir omväxlande. Allätare tycker ibland att vegetarisk kost verkar tråkig. Faktum är att det finns en mängd spännande vegetariska rätter.

### Hälsa

Vi har redan sett att en vegetarisk diet kan vara mer hälsosam. Men det är lättare att få i sig alla näringsämnen och andra nödvändiga ämnen om du är allätare. Tabell 2 visar en del (men inte alla) av de näringsämnen som din kost måste innehålla. Tabellen visar också en del av de födoämnen där dessa näringsämnen finns i riklig mängd.

**Tabell 2.** En del av de näringsämnen som du behöver samt vissa födoämnen där dessa näringsämnen finns i riklig mängd.

	Protein	Kolhydrat	Fett	Vitaminer			Mineraler	
				C	D	B12	järn	kalcium
Födoämnen från djurriket	kött fisk mjölk ägg ost		kött smör ost	lever	lever fisk-	kött ost ägg	kött ägg	mjölk ägg kött fisk ost
Födoämnen från växtriket	nötter baljväxter sädesslag	sädesslag baljväxter frukt potatis	margarin ost nötter	frukt grön- saker rot- frukter			balj- växter grön- saker	grön- saker bröd potatis

Faktum är att det är helt möjligt för vegetarianer och även veganer att få i sig alla de nödvändiga näringsämnen. Många människor lever i samhällen med vegetariska traditioner. De har utvecklat recept som garanterar att de får i sig de näringsämnen de behöver. Men om man nyligen blivit vegetarian bör man vara noggrann med vad man äter.

### Frågor

4. Vilket av näringsämnen i tabell 2 riskerar följande grupper att få brist på?  
a) allätare  
b) "ägg-mjölk" vegetarianer  
c) veganer
5. Hur kan en allätare minska sitt fettintag?
6. Hur kan en allätare vara säker på att få i sig tillräckligt med fibrer?

### Att diskutera

Dessa punkter diskuteras bäst i grupper om tre, fyra eller fem.

- \* Vilket av de olika argumenten för att vara vegetarian tycker du är mest övertygande?
- \* Det är omöjligt att äta utan att döda något levande. Allätare är beredda att döda kor, grisar, får, kycklingar samt fisk för att få föda. Men inte vanligtvis hästar och människor. Veganer dödar bara växter, inte djur. Var ska vi dra gränsen? När är det omoraliskt att döda för att få mat och när är det tillåtet?
- \* Om nu människor tycker om att äta kött, varför skulle de inte få fortsätta?
- \* Vilka kompromisser kan vi göra? Är det möjligt för en allätare att bli litet mer vegetarisk?
- \* Djur dödar ju varandra för att livnära sig så varför skulle vi inte döda dem?
- \* Många allätare skulle vägra jobba på ett slakteri. Skulle du kunna döda ett djur för att få äta kött?
- \* Tycker du det är OK att fiska för att få mat?
- \* Skulle människorna vara lyckligare om vi alla vore vegetarianer?

## ATT LEVA MED NJURSJUKDOM

<b>Innehåll:</b>	En strukturerad diskussion rörande behandling av njursjukdomar och några därmed sammanhängande problem.
<b>Tid:</b>	Två 40- minuters lektioner samt hemarbete.
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att repetera och komplettera vad som tidigare gått igenom om njurarna och deras funktion.</li> <li>* Att beskriva några njurskador och hur de behandlas.</li> <li>* Att göra eleverna medvetna om de medicinska, ekonomiska och mänskliga problem som är förknippade med njursjukdomar.</li> <li>* Att göra eleverna medvetna om de problem som hänger ihop med att de hälsovårdande myndigheterna har begränsade resurser.</li> <li>* Att uppmuntra eleverna att delta i diskussionerna.</li> </ul>

Detta avsnitt är lämpligt att behandla omedelbart efter det att avsnittet om njurarna och deras verksamhet gått igenom. Faktaupplysningarna i det gemensamma bladet är starkt förenklade och berör t ex inte återresorptionen i njurarna.

## Tillvägagångssätt

1. Ge till varje elev de sidor, som hör till den gemensamma delen. Låt dem studera innehållet. Detta kan göras som hemarbete.
2. Låt dem svara på frågorna. Detta bör inte ta mer tid än tio minuter. Gå igenom svaren.
3. Dela klassen i grupper om fyra elever. Varje grupp ska ha en ordförande, som leder diskussionerna. Om delningen inte går jämnt upp kan vissa grupper omfatta fem elever.
4. Ge ordförandena deras blad. Dela ut expertbladen (1, 2 och 3) till de övriga medlemmarna i gruppen - olika blad till olika gruppmedlemmar. Om någon grupp omfattar fem elever, kan ett av expertbladen delas ut till två elever. Låt dem studera bladen!
5. Överlåt ledningen av diskussionerna till ordförandena! Undvik om möjligt att ingripa!

Denna uppläggning av diskussionerna kan förhoppningsvis göra eleverna mera engagerade i arbetet. Men om läraren så önskar, kan samtliga blad delas ut till eleverna, som sedan får svara på frågorna under ledning av ordförandena.

En dialysform som numera är vanlig i vårt land går under namnet påsdialys eller peritonealdialys och innebär att kroppens egna membran, vanligen bukhinnan, (peritoneum) utnyttjas. En kateter läggs in strax nedanför naveln och dialysvätskan får från en påse rinna in i bukhålan och sugts ut igen genom att påsen sänks efter 10-30 minuter. Behandlingen görs vanligen fyra gånger om dygnet.

## Förslag till laboration

Vid dialys utnyttjar man det förhållandet att små molekyler kan passera en hinna. Urinämne är ett sådant ämne som kan passera medan de stora proteinmolekylerna inte kan passera.

Här är ett förslag till ett modellförsök med dialys. Du behöver albuminpulver (ett protein) och urinämneskristaller.

- 1) Mät upp c:a 2 ml albuminpulver och rör ut det i en halv dl vatten. Eventuellt kan du filtrera lösningen. Pröva lösningen med reagenset Albustix! Läs anvisningen på burken med provstickorna!
- 2) Mät upp c:a 2 ml urinämneskristaller och rör ut dem i en halv dl vatten. Ta några droppar av lösningen och håll dem på en svagt uppvärmd elplatta eller annat varmt underlag. Då vattnet avdunstar, blir urinämnet kvar som en vit beläggning (kristallerna). Eventuellt kan det av hettan sönderdelas, varvid man känner lukt av ammoniak.
- 3) Häll ihop de båda lösningarna och fyll blandningen i en dialysslang tätt sammanknuten i ena änden. Gör en ny fast knut ovanför vätskeytan och klipp av slangen så att du får en "korv" som du spolrar av i rent vatten. Du har nu både protein och urinämne i slangen precis som det finns protein och urinämne i blodet.
- 4) Lägg slangen i en dl rent vatten i en liten skål. Detta vatten motsvarar dialysvätskan.
- 5) Efter några timmar eller kanske följande dag kan du testa vätskan i skålen (dialysvätskan) på protein med Albustix och på urinämne genom att hålla något av vätskan i ett tunt skikt i en petriskål, som sätts på ett varmt ställe till avdunstning. Eventuellt kan du testa enligt punkt 2 ovan.

## Litteratur:

Jacobsson, Bertil (1975): Medicin och teknik  
Läkartidningen 1987:39, 3088

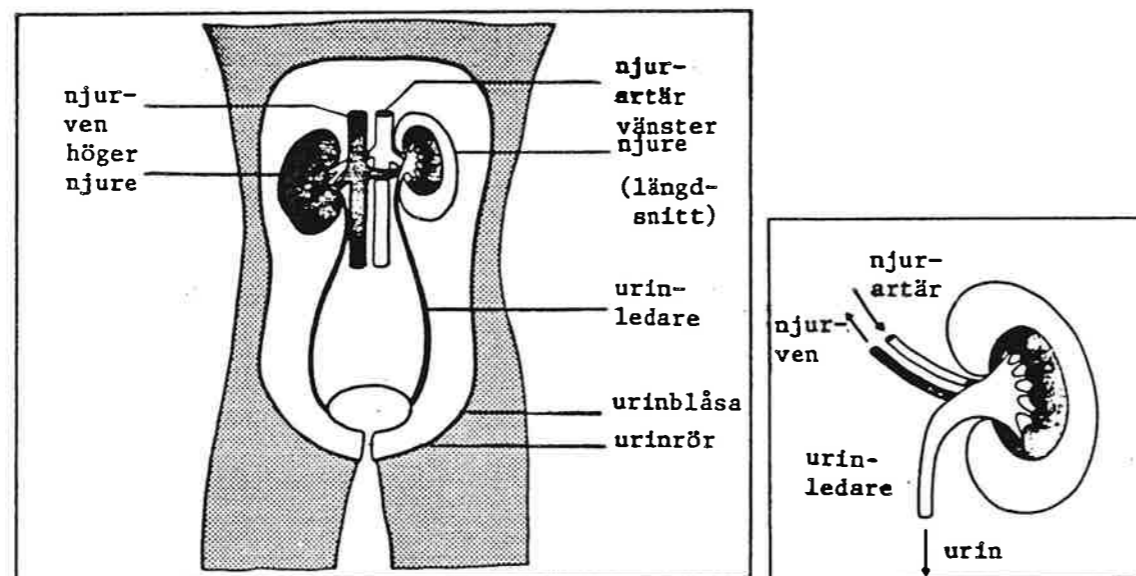


## NJURAR OCH NJURSJUKDOMAR

### Hur arbetar njurarna?

Njurarnas uppgift är främst att rena blodet. Ute i kroppen tar blodet upp avfallsämnen, t ex urinämne. De tar också upp överskott av vatten. Avfallsämnena och vattenöverskottet lämnar kroppen i form av urin.

Figur 1 visar utsöndringsorganen. Man lägger märke till de båda njurarna strax ovanför midjan. De är försedda med ett rikt förgrenat blodkärlsnät. Cirka en liter blod passerar njurarna varje minut. (Figur 2).



Figur 1. Människans utsöndringsorgan.

Njurarna kan i vissa avseenden liknas vid ett filter, som filtrerar bort skadliga ämnen ur blodet. Men det är mer invecklat än så. För det första är avfallsämnena lösliga i vatten och för det andra skall njurarna också avskilja vatten från blodet.

### Exempel på njursjukdomar

Ibland bildas s k stenar i njurarna. De påverkar inte njurarnas arbete direkt, men de kan täppa till urinledarna och därigenom hindra urinen från att lämna njurarna. Ibland upphör njurarnas verksamhet helt och hållet, vilket kan bero på en njurskada eller en infektion. Om endast den ena njuren mister sin funktion räcker den andra till för att rena blodet. Men om båda upphör att fungera, förgiftas patienten av sina egna avfallsämnen och om inte behandling sätts in snabbt, kommer patienten att dö.

### Hur behandlas dåligt fungerande njurar?

Före 1960-talet fanns det inga möjligheter att behandla människor, vilkas njurar upphört att fungera. Under senare år har emellertid läkare och andra vetenskapsmän utarbetat metoder för att hjälpa patienter med njurskador:

1. Så kallad dialys med hjälp av en apparat som renar blodet med vissa mellanrum.
2. Transplantation av njure. En frisk njure från en person sätts in i patienten.

### Varför dör människor ändå av njurskador?

Vissa patienter med njursjukdomar har samtidigt andra sjukdomar som t ex diabetes, (sockersjuka) eller mycket högt blodtryck. Sådana komplikationer gör det svårt att behandla dem med konstgjord njure eller att utföra transplantation.

### Frågor att besvara

1. Vilken uppgift i kroppen har njurarna?
2. Varför behöver njurarna ett så rikt utvecklat blodkärlsnät?
3. Njurarna bildar urin. Vad innehåller urin?
4. Nämn två orsaker till njursjukdom!
5. Varför dör en njurpatient om inte behandling sätts in?
6. Vilka är de viktigaste sätten att behandla njurar som inte fungerar?

Figur 2. Njurens blodförsörjning. Njurartären för blod till njuren, njurvenen för blod från njuren.

## INFORMATION FÖR EXPERT 1

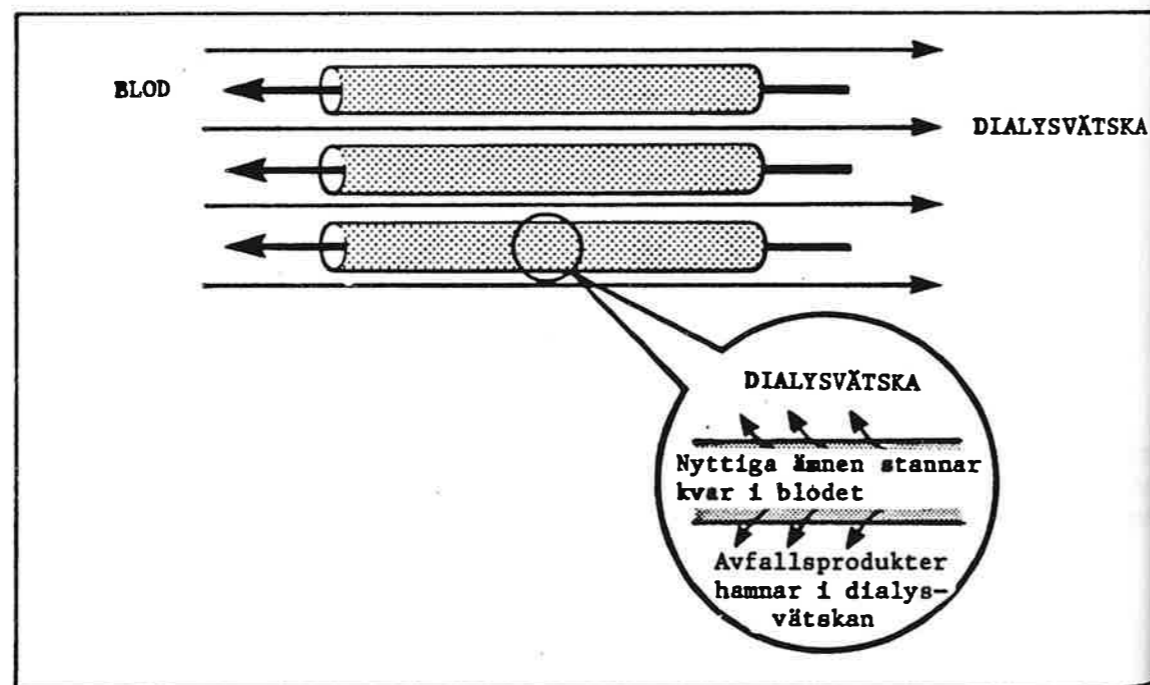
## Hur fungerar en dialysapparat?

Du kommer snart att få delta i en gruppdiskussion om behandling av njursjukdomar. Du är den ende i gruppen som läst detta blad och därför kommer du att fungera som expert på dialysapparater.

Dialysapparater fungerar på liknande sätt som riktiga njurar. Patientens blod får rinna på ena sidan av en tunn hinna (ett membran). På andra sidan om hinnan rinner dialysvätskan.

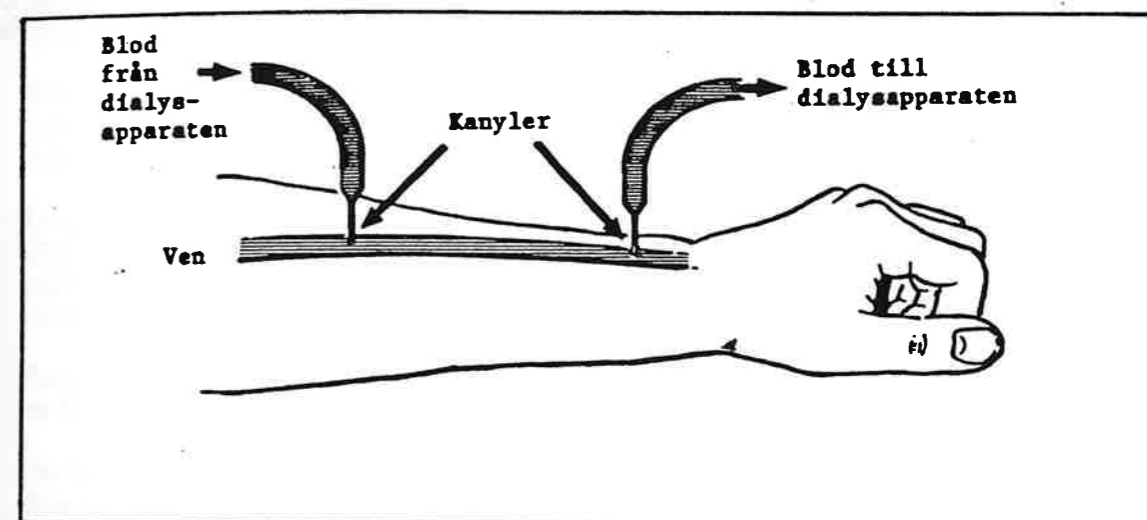
Avfallsämnen i blodet tränger igenom hinnan och ut i dialysvätskan. Detta kallas dialys.

Det är viktigt att nyttiga ämnen som socker och salter inte tränger ut tillsammans med avfallsprodukterna. För att hindra detta innehåller dialysvätskan också socker och salter av samma koncentration som i blodet. Figur 1 visar schematiskt hur det går till.

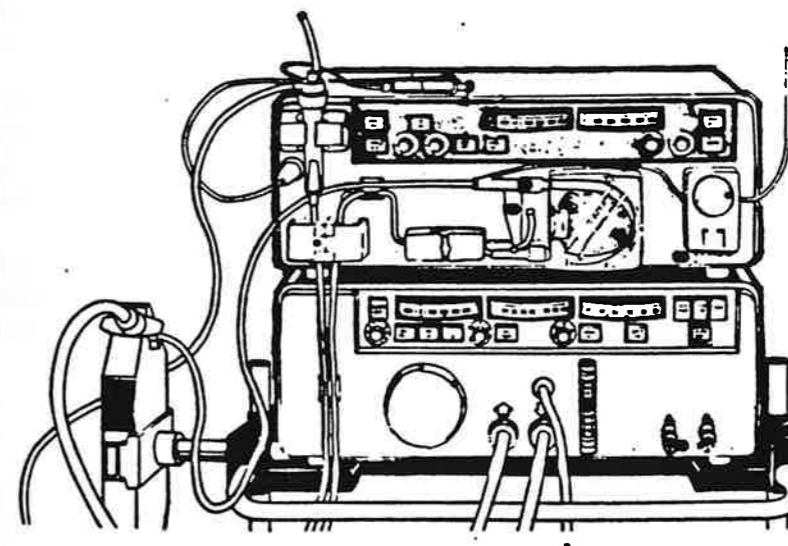


Figur 1. Hur dialys fungerar.

Patienten måste kopplas till apparaten omkring tio timmar två till tre gånger i veckan. På kirurgisk väg har en artär kopplats ihop med en ven, vanligen i armen. Venen har härigenom blivit tjockare och lättare att sätta in kanyler i. (Kanyl är en fin injektionsnål.) Figur 2 visar schematiskt hur det går till. Genom en kanyl leds blodet från venen till apparaten och genom en annan rinner det tillbaka från apparaten. Blodet måste passera apparaten flera gånger innan det blivit tillräckligt renat. De flesta patienterna får sin behandling på sjukhus, men ett fåtal har dialysapparat hemma. En typ av dialysapparat visas i figur 3.



Figur 2. Hur patienten kopplas till dialysapparaten.



Figur 3. Så här kan en dialysapparat se ut.

Man kan också utnyttja kroppens egna hinnor i bukhålan. Från en påse med dialysvätska leds en slang in i bukhålan genom ett hål strax nedanför naveln. Efter 10-30 minuter sänks påsen och vätskan med avfallsprodukter rinner tillbaka i påsen. Behandlingen företas normalt i hemmet 4 gånger om dygnet. Denna typ av dialys kallas påsdialys eller peritonealdialys (Peritoneum = bukhinna).

Dialys räddar liv men medför också problem. Behandlingen tar flera timmar i veckan år ut och år in. Patienterna får ofta följdverkningar som blodbrist, infektioner, urkalkning av skelettet och minskad könsdrift. De måste hålla noggrann diet, vilket utesluter sådana näringsämnen som ger många avfallsprodukter. De enda gångerna som patienten kan äta "förbjuden" mat är då han eller hon är kopplad till apparaten.

## INFORMATION FÖR EXPERT 2

### Vad innebär njurtransplantation?

Du kommer snart att få delta i en gruppdiskussion om behandling av njursjukdomar. Du är den ende i gruppen som läst detta blad och därför kommer du att fungera som expert på njurtransplantationer. När du har läst detta kommer ordföranden i din grupp att ställa sådana frågor till dig som "mannen eller kvinnan på gatan" skulle kunna tänkas ställa. Försök att besvara dem så enkelt som möjligt, helst med dina egna ord.

Ibland kan en sjuk njure ersättas av en frisk njure från en annan person, en s k donator. Detta sker genom s k njurtransplantation. Njuren kan tas från en levande människa eller från någon som nyss dött.

*Levande donatorer.* Människan har två njurar. En njure kan klara av att rena blodet. Chansen att en inopererad njure inte skall stötas bort i den nya kroppen ökar om njuren tas från en nära släkting. Omkring en tredjedel av njurarna kommer från levande donatorer.

*Personer som nyss dött.* För att kunna användas måste njurarna tas ut inom högst en timme efter dödsfallet och sätts in i patienten inom tolv timmar.

De bästa njurarna kommer från unga, friska donatorer. Ofta rör det sig om människor som omkommit i trafikolyckor. Njurar kan inte tas från någon utan att tillåtelse ges från de närmast anhöriga.

### Problem förknippade med njurtransplantationer

*Brist på donatorer.* Det kan vara svårt att få tag på en njure som passar till en viss patient. Även om man hittar en lämplig donator kan njurarna ofta inte tas om hand tillräckligt snabbt för att kunna användas.

*Avstötning.* Om inte njuren kommer från en enäggstvilling, passar den inte fullständigt in i den nya kroppen. Läkarna försöker om möjligt få tag på en njure från en så nära anhörig som möjligt, t ex en bror eller syster. Men även i dessa fall kan det hända att den transplanterade njuren stöts bort efter en tid.

Patienterna får mediciner som skall minska risken för avstötning, men dessa medför ofta oönskade biverkningar. I några fall måste den inopererade njuren bytas ut mot en ny.

## INFORMATION FÖR EXPERT 3

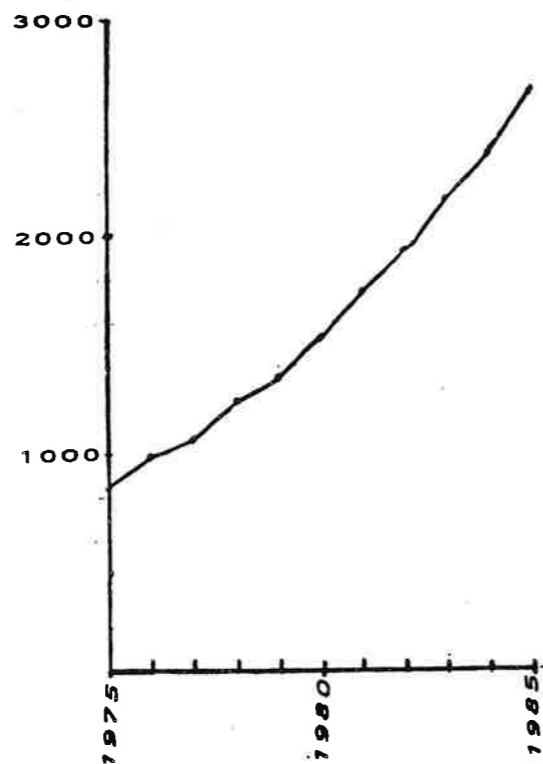
## Statistik kring behandling av njursjukdomar

Du kommer snart att få delta i en gruppdiskussion om behandling av njursjukdomar. Du är den ende i gruppen, som läst detta blad och därför kommer du att fungera som expert på statistik rörande behandling av sjuka njurar. När du har läst igenom detta kommer ordföranden i din grupp att ställa sådana frågor till dig som "mannen eller kvinnan på gatan" skulle tänkas ställa.

Försök att besvara frågorna så enkelt som möjligt, helst med egna ord. Ert möte tar inte så lång tid men du kanske kan göra en del uträkningar innan diskussionen börjar.

## Hur de olika metoderna används

1985 behandlades i vårt land 1185 patienter med någon form av njurdialys. 1471 patienter hade under samma tid fått en ny, fungerande njure. Antalet behandlade njurpatienter har stigit stadigt genom åren. (Figur 1)



Figur 1. Antalet njursjuka under regelbunden behandling 1975-1985.

I slutet av år 1986 fanns i vårt land 40 sjukhus med dialysapparater. Dessa tog emot 887 patienter för regelbunden behandling. Dessutom hade 88 patienter tillgång till dialysapparat hemma. 224 behandlades med den typ av dialys som kallas pådialys. (Experten på dialysbehandling kan närmare redogöra för de olika behandlingsformerna.)

## Behandlingskostnader

De angivna behandlingskostnaderna är mycket ungefärliga och varierar från fall till fall.

## a. Dialys

En dialysapparat kostar 130 000 - 160 000 kronor. Patientkostnaden för behandling med dialysapparat uppgår till c:a 270 000 kronor under ett år medan kostnaderna för pådialys under samma tid stannar vid c:a 130 000 kronor.

## b. Transplantation

En njure kostar 150 000 - 200 000 kronor. En njuroperation kostar 40 000 - 50 000 kronor. Under första året efter operationen krävs en del kontroller och efterbehandling, som också kostar pengar, uppskattningsvis 150 000 - 200 000 kronor. Om den transplanterade njuren fungerar kommer givetvis kostnaderna under de följande åren att kraftigt minska.

## ATT LEVA MED NJURSJUKDOM / Ordförandens blad 1

Du har blivit vald till ordförande för en grupp kamrater. Det är din uppgift att ställa frågor och leda diskussioner om njurar och njursjukdomar. Hur framgångsrika diskussionerna blir beror till stor del på din insats.

Alla i gruppen har läst det GEMENSAMMA BLADET. Var och en av deltagarna (utom du själv) har också läst ett expertblad. Expertbladen behandlar:

1. Hur fungerar en dialysapparat?
2. Vad innebär njurtransplantation?
3. Statistik rörande behandling av njursjuka.

Du kan lämpligen börja med att ställa några frågor om behandling av njursjukdomar. Dessa frågor kommer troligen att besvaras av någon expert, som satt sig in i frågan, men du bör även låta andra komma till tals om de så önskar. Försök att agera som "mannen eller kvinnan på gatan" som vill veta hur sjuka njurar behandlas. Låt experterna svara med sina egna ord och låt dem inte läsa innantill i sina papper! Låt gärna experterna använda diagram, arbetsprojektor, svarta tavlan eller blädderblock om de vill.

Sedan frågorna nedan besvarats kan du ta upp några allmänna resonemang. Om arbetet fungerat bra bör deltagarna i din grupp ha fått en hygglig uppfattning om fakta kring behandling av njursjukdomar. Försök att få samtliga att delta i diskussionerna!

**Speciella frågor**

(Siffrorna inom parentes efter frågorna ger upplysning om vilken av experterna som närmast studerat frågan.)

1. Hur fungerar en dialysapparat och en sk påsdialys? (1)
2. Vilka olika problem kan en patient tänkas få, som måste behandlas med njurdialys? (1)
3. Vad innebär njurtransplantation? (2)
4. Varifrån kommer de njurar som behövs? (2)
5. Varför misslyckas ibland transplantationen? (2)
6. De flesta patienterna (över 90%) föredrar att få en ny njure framför att bli behandlade med dialys. Varför tror du att de gör det? (1, 2, 3)
7. Ungefär hur stor andel av patienterna får en ny njure? (3)
8. Varför kan inte alla som vill få en ny njure? (2)
9. Hur blir behandlingskostnaderna i det långa loppet för patienter som fått en ny njure och sådana som behandlas med dialys? (3)
10. Hur ställer sig kostnaderna för påsdialys jämfört med behandling med dialysapparat på sjukhus? (3)

## ATT LEVA MED NJURSJUKDOM / Ordförandens blad 2

**Frågor för allmän diskussion**

Försök att få alla att delta!

- \* Hur skulle ditt liv påverkas om du var tvungen att behandlas med dialysapparat flera gånger i veckan?
- \* För anskaffning av nya dialysapparater krävs pengar. Varifrån skall dessa pengar tas? Ett par möjligheter:
  - a) Från andra delar av sjukvården.
  - b) Ökade skatter eller minskad service inom andra områden.
- \* Om du tycker att man skall satsa mindre på andra delar av sjukvården, vilka delar anser du skall skäras ned?
- \* De flesta patienterna vill ha en ny njure, men det går inte på grund av brist på sådana. Hur tycker du läkaren skall avgöra vilka som skall få en ny njure? Faktorer som läkaren måste ta hänsyn till är t ex
  - a) Om patienten är lämplig för behandlingen.
  - b) Om patienten har nära anhöriga, t ex familj.
  - c) Patientens ålder.
- \* Hur skulle man kunna minska bristen på njurar för transplantation?
- \* Vilka i gruppen skulle kunna tänka sig ställa upp som donator av en njure?
- \* Vilka skulle kunna tänka sig att efter döden lämna en njure?
- \* För närvarande måste de anhöriga ge sitt tillstånd om en njure skall tas från en person. Tycker du att lagen skall ändras så att man skall kunna ta njuren utan tillstånd?

## ATT LEVA MED PACEMAKER

<b>Innehåll:</b>	Faktauppgifter, frågor och diskussionsförslag rörande användning av pacemaker.
<b>Tid:</b>	1-2 40-minuterslektioner.
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att repetera och komplettera vad som tidigare gåtts igenom om hjärta och blodcirkulation.</li> <li>* Att visa hur elektronik kan finna användning inom medicinen.</li> <li>* Att belysa hur vetenskap och teknik kan höja livskvaliteten för sjuka människor.</li> <li>* Att öva läsförståelse och förmågan att tillämpa kunskaper.</li> </ul>

## Några fakta om pacemakern

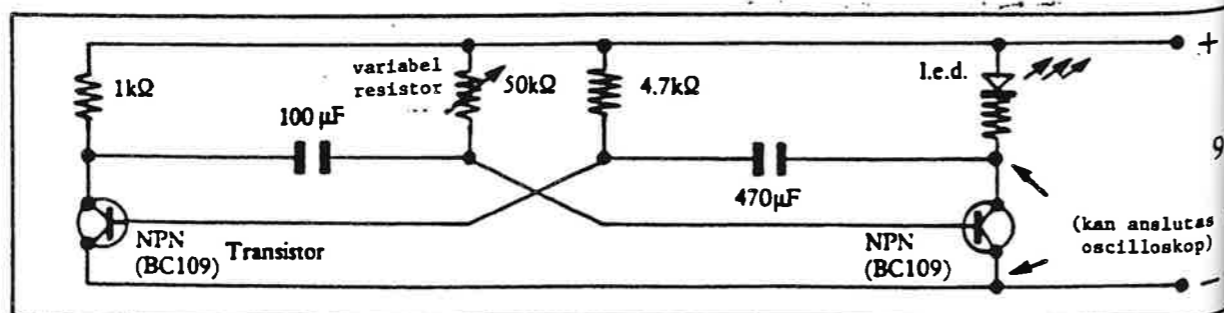
Pacemaker används när hjärtats egen retledning inte fungerar normalt. Det finns två typer av pacemaker. Den ena ger regelbundna impulser oberoende av hjärtats eget arbete. Den andra och vanligare typen känner av hjärtats egen rytm och träder i funktion endast när hjärtrytmen understiger ett visst fastställt värde. Den fungerar alltså endast när den behövs. Den kan antingen vara icke-programmerbar eller programmerbar. I det sistnämnda fallet kan pacemakern ställas om med en elektronisk programmerare, som trycks mot huden utanför den inopererade pacemakern.

En typisk pacemaker har måtten 5 cm x 5 cm x 1 cm och väger ca 50 g. Dosan består av titan med ett överdrag av silikon-gummi.

Flertalet apparater har som energikälla litiumjodid - eller kvicksilver-zink- batterier. Kärnenergi kan också användas med plutonium som värmekälla för ett antal termoelement.

## En enkel elektronisk pulserande krets

Anordningen nedan visar en enkel elektronisk krets som ger strömpulser. Den kan ev. byggas av några elever. Genom att variera en resistor kan man få lysdioden att blinka med olika frekvens motsvarande impulserna till hjärtat i arbete och vid vila.



## Kommentar till vissa av frågorna

**Fråga 5:** Genom att placera pacemakern utanför revbenen undviks ett större ingrepp och det blir lättare att utföra service och batteribyten.

**Fråga 9:** Frågan belyser svårigheten att avgöra om resurser skall sättas in vid behandling av sjukdomar som kan vara självförvållade, t ex genom rökning eller missbruk av alkohol och andra droger. Hjärtpatienter är mycket resurskrävande med högutbildad personal och dyrbar utrustning. I genomsnitt behövs en sköterska per patient mot en per sex eller sju patienter på en vanlig avdelning.

**Fråga 10:** Det finns fler exempel som hörapparater, röntgenapparater, dialysapparater, hjärt-lung-maskiner och konstgjorda leder.

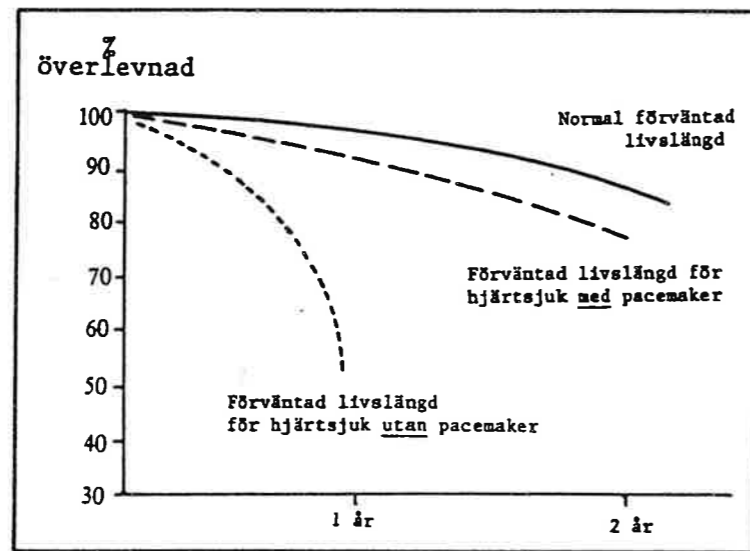
**Litteratur:** Jacobson, B. Medicin och teknik, Studentlitteratur, Lund, 1987

## ATT LEVA MED PACEMAKER

Känner du någon som har pacemaker? Det är inte helt omöjligt, eftersom 400 000 personer i världen får pacemaker varje år.

Pacemaker används av personer, vilkas hjärta inte slår regelbundet. Dessa kan vanligen inte räkna att leva länge utan pacemaker, vilket framgår av diagrammet, fig 1. För tiotusentals personer kan pacemakern betyda skillnaden mellan liv och död.

Pacemakern är en konstgjord hjärtstimulator. Den skickar ut elektriska impulser, som får hjärtat att slå regelbundet. Den används, när hjärtats normala rytm har blivit störd. I de flesta fall får patienten bära sin pacemaker resten av livet.



Figur 1. Hur pacemakern kan öka den förväntade livslängden.

## Att leva med pacemaker

Nedan följer en intervju med en 77-årig man, som fortfarande arbetar i en blomsterhandel och njuter av livet. Han fick sin pacemaker för två år sedan och talar entusiastiskt om hur den har påverkat hans liv.

Vi ställde några frågor till mannen.

Hur kände du dig innan du fick din pacemaker?

Mitt fall var nog lite speciellt, eftersom jag inte visste att jag hade något fel på hjärtat. Jag hade varit inblandad i en trafikolycka och låg på sjukhus efter en operation. Jag kände mig trött och fick andnöd efter minsta ansträngning. Jag trodde att det berodde på olyckan och att jag inte längre var någon ungdom. När man hela livet varit aktiv får man svårt att acceptera att man får andnöd och måste vila, så fort man anstränger sig det allra minsta.

Läkaren på sjukhuset föreslog en undersökning av mitt hjärta och han fann, att det inte arbetade som det skulle. Detta var förklaringen till mina besvär.

Nå, först blev jag lite bekymrad, med så kom jag ihåg att mannen som låg i sängen bredvid hade haft pacemaker i fem år! Han sa, att det var fantastiskt och att han t o m kunde klättra i berg! Han berättade också att han under den senaste veckan inte kunde gå lika fort som vanligt och förstod att det var dags att byta batteriet i pacemakern. Efter att ha talat med honom kände jag mig uppmuntrad och insåg hur värdefull en pacemaker kan vara.

Hur kändes det att få en pacemaker inopererad?

Jag tror att jag bäst kan jämföra det med en tandutdragning. Jag fick lokalbedövning, tre sprutor strax under högra axeln. Sedan kände jag nästan ingenting. Doktorn gjorde ett litet snitt alldeles under axeln och stack in en ledningstråd i en ven. Tråden fördes genom venen in i hjärtat. Man kunde följa det hela på en tv-skärm. Sedan gjorde han ett nytt snitt i huden på den övre delen av bröstkorgen, och satte in pacemakern och kopplade den till ledningstråden."

Mannen visade var pacemakern satt och att man kunde känna den genom huden. Det gick knappast att avgöra var den satt bara genom att titta.

Hur har pacemakern påverkat ditt liv?

Det är helt fantastiskt. Jag måste naturligtvis ta det lite försiktigt i början. Men jag känner att jag lever och tycker det är härligt att leva. Nu kan jag t o m känna pulsen i fingertopparna. Jag räknar med att få leva ett liv normalt för min ålder, tack vare pacemakern.

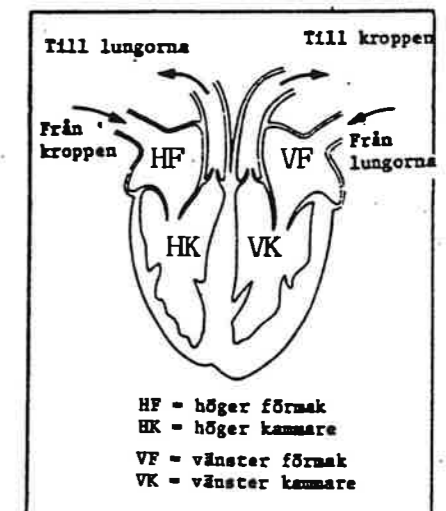
Innan vi tar en titt på pacemakern, låt oss se hur ett normalt hjärta arbetar.

## Hur arbetar hjärtat?

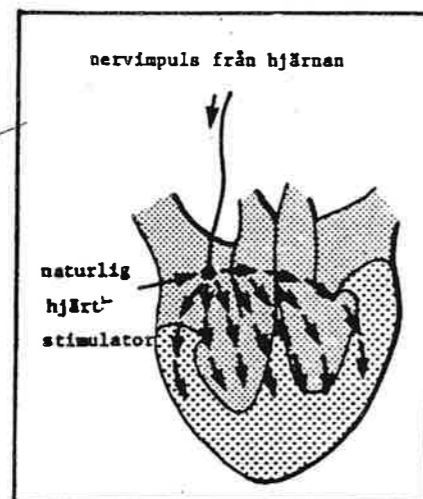
Hjärtat är en muskel, ungefär så stor som en knuten hand. Det pumpar syrerikt blod från lungorna ut till kroppens vävnader, som i sin tur lämnar koldioxid till blodet, som transporteras till lungorna, så att koldioxiden kan lämna det. Hjärtats slaghastighet anpassas efter behovet. Arbete får hjärtat att slå snabbare och i vila slår det långsammare.

Fig 2 visar hjärtats byggnad. Högra sidan tar emot syrefattigt blod från kroppen och skickar det till lungorna. Vänstra sidan tar emot det syrerika blodet från lungorna och skickar ut det i kroppen. Det innebär alltså, att blodet passerar hjärtat två gånger under ett fullständigt kretslopp. De båda förmaken drar sig samman först, och därefter de båda kammarna. Vid vila slår hjärtat 60 - 100 gånger per minut, vilket blir mer än 100 000 gånger under ett dygn. Under den tiden passerar hjärtat av ung. 8 000 liter blod.

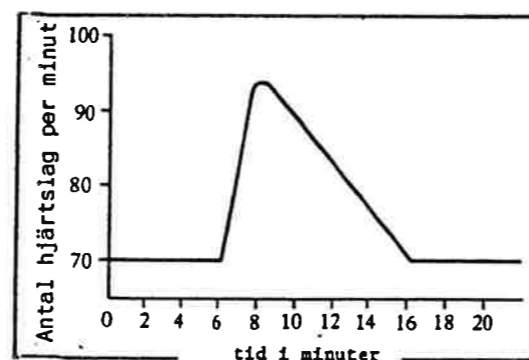
Figur 2. Hjärtats byggnad.



Hjärtat har en egen stimulator (en "naturlig pacemaker"), som reglerar slaghastigheten. Denna skickar elektriska impulser genom hjärtat, vilka får hjärtmuskeln att dra ihop sig. (Figur 3). Impulserna kommer först till förmaken, som drar ihop sig och pressar blodet till kamrarna, som därefter nås av impulserna. Vid kamrarnas sammandragning pressas blodet ut till lungorna resp. ut i kroppen. Klaffar hindrar blodet från att rinna i fel riktning. Hjärtats slaghastighet kan ändras genom nervimpulser från hjärnan till hjärtstimulaton.



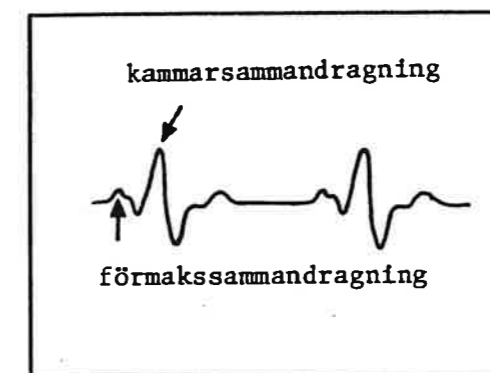
Figur 3 Elektriska impulser från den naturliga hjärtstimulaton passerar hjärtmuskeln.



Figur 4 En kvinnas hjärtfrekvens vid olika tidpunkter

### Svara på frågorna 1-4!

1. Vilken kammare skickar blodet till lungorna?
2. Varför skickas impulserna först till förmaken och sedan till kamrarna?
3. En kvinna fick hjärtats slaghastighet mätt vid ett antal tillfällen. Resultatet visas i fig.4.
  - a. Vilken var den högst uppmätta slaghastigheten? Den lägsta?
  - b. Vilken kan orsaken vara till att slaghastigheten ökar?
  - c. Hur lång tid tog det för hjärtat att återgå till normal rytm från de högsta värden?
4. Titta igen på diagrammet i fig 1. Hur många procent av patienterna lever två år efter det de fått sin pacemaker inopererad?



Figur 5. Ett typiskt EKG

### Varför blir det fel på hjärtat?

Orsakerna till hjärtfel kan vara flera. Här följer några exempel;

- \* Livsstil - stress, kost, rökning etc.
- \* Ärftliga anlag.
- \* Missbildningar, som uppkommit medan fostret befunnit sig i livmodern, t ex i samband med att modern haft röda hund under graviditeten.

Det är möjligt att minska risken för hjärtåkommor genom att föra ett hälsosamt levnadssätt, vilket kan innebära regelbundna kroppsövningar, att undvika mycket fett i maten, att undvika övervikt och att låta bli att röka.

Hjärtats elektriska aktivitet kan registreras (med en speciell apparat) i form av ett s k elektrokardiogram (EKG). Detta skrivs ut som en kurva på en pappersremsa. Ett typiskt EKG visas i fig 5. En läkare kan genom att titta på elektrokardiogrammet vanligen se vilka ev. problem patienten har med sitt hjärta.

### När används pacemaker?

Pacemaker används i samband med ett antal olika hjärtåkommor.

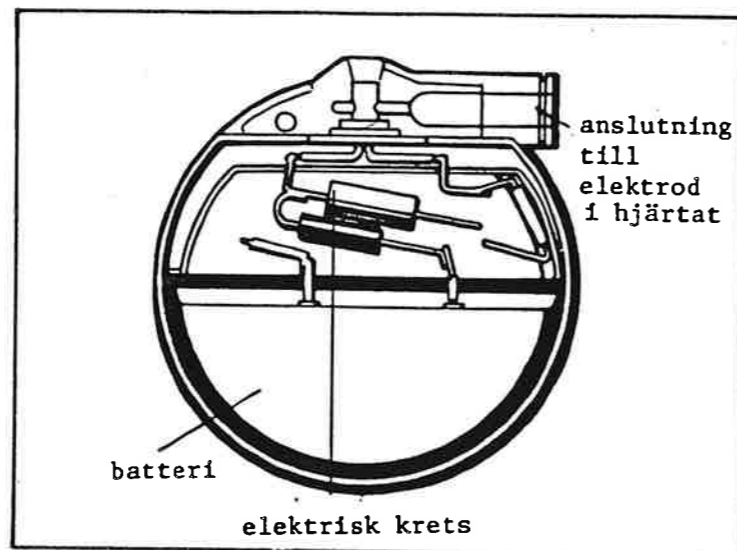
- \* Hjärtblock - när de elektriska impulserna inte kan passera från förmak till kammare.
- \* Fel på (den naturliga) hjärtstimulaton.
- \* Då hjärtats blodförsörjning delvis avstängs genom att en sk kransartär täpps till av en blodpropp. Detta kan hindra naturliga impulserna att nå sitt mål.



**Hur arbetar en pacemaker?**

Pacemakern skickar regelbundna impulser till hjärtmuskeln. Dessa får hjärtat att slå med lämplig hastighet. De elektriska impulserna leds via tråden till en elektrod, som står i kontakt med hjärtats vägg.

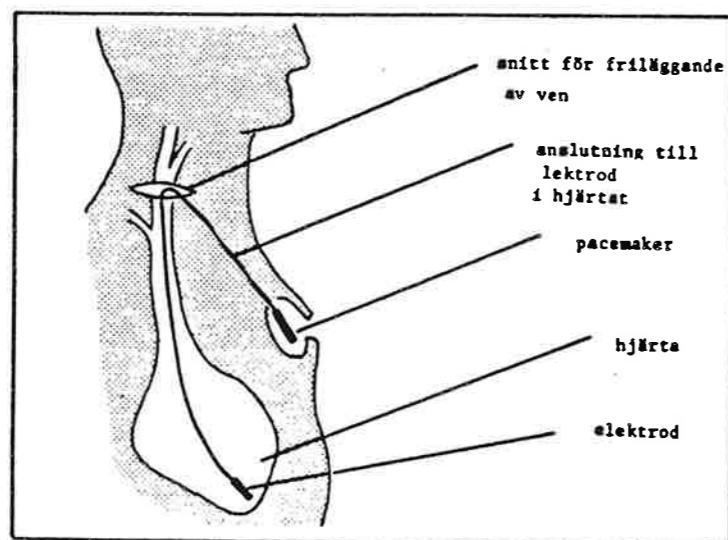
Det är ganska lätt att bygga en elektrisk krets, som ger liknande pulser. Om du är intresserad kan din lärare kanske hjälpa dig.



Figur 6. Pacemakers huvuddelar

**Hur en pacemaker sätts in.**

Ett snitt görs, som blottar en av de större venerna. En kabel stickas in i venen och får följa denna till hjärtat (fig 7). Elektroden trycks fast mot väggen i den högra kammaren. Pacemakern sätts in under huden och kopplas till kabeln. Hela operationen tar ca 20 minuter och utförs under lokalbedövning.



Figur 7.  
Hur pacemakern sätts in.

**Ytterligare frågor att diskutera.**

5. Varför tror du att pacemakern sätts in under huden utanför revbenen och inte inne i själva bröstskorgen närmare hjärtat?
6. Varför förs elektroden in genom en ven och inte genom en artär?
7. Du har läst intervjun med den äldre mannen. Hur tror du hans liv skulle ha blivit utan pacemaker?
8. Anta att du själv har någon allvarlig hjärtsjukdom. Hur skulle denna påverka ditt liv? Vad skulle du inte kunna göra längre?
9. En expert har framkastat att hjärtsjukdomar kan uppdelas på olika orsaker

Livsstil (stress, kost, rökning etc.)	55 %
Medfödda	3 %
Övriga	42 %

Med andra ord: En del av hjärtsjukdomarna skulle kunna undvikas genom ett sundare levnadssätt. Det kostar mycket pengar att driva en hjärtklinik. Tycker du att man skall satsa så mycket pengar med tanke på att huvudorsaken kanske beror på patientens livsföring?

10. Pacemaker är ett exempel på modern medicinsk teknik. Känner du till några andra tekniska apparater som funnit medicinsk användning?

## BEKÄMPNING AV BILHARZIA

<b>Innehåll:</b>	Information om och diskussioner kring en tropisk sjukdom och hur den kan bekämpas på olika sätt.
<b>Tid:</b>	1 - 2 40-minuterslektioner, beroende på diskussionernas omfattning.
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att repetera och komplettera vad som gått igenom om parasitiska sjukdomar.</li> <li>* Att skapa medvetenhet om omfattningen av en viktig tropisk sjukdom.</li> <li>* Att skapa medvetenhet om olika sätt att bekämpa en tropisk sjukdom.</li> <li>* Att öva förmågan till läsförståelse och att tillämpa kunskaper för att lösa ett problem.</li> </ul>

Avsnittet kan användas som hemarbete, men fördelen med att använda materialet i skolan är att eleverna får tillfälle att diskutera i grupper.

## Kommentar till vissa frågor

**Fråga 1.** Eleverna skall försöka besvara denna fråga innan de börjar med nästa avsnitt, som ger svaret på frågan.

**Fråga 5.** Avsikten med denna fråga är att bli peka på de ekonomiska följderna av en sjukdom som gör människor kraftlösa.

**Fråga 6.** Förhoppningen är att eleverna skall förstå att en sjukdom bäst bekämpas på flera fronter. Utbildning och förbättrad hygien är viktigast i det långa loppet, men på kort sikt kan behandling med mediciner vara nödvändig.

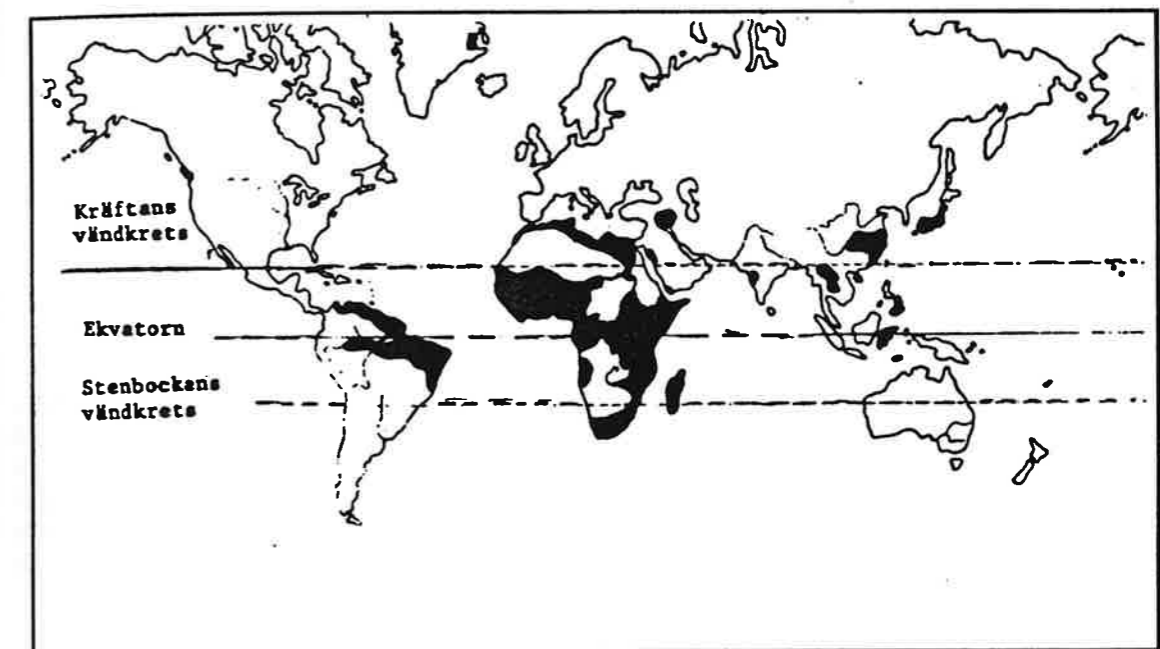
**Fråga 11.** Avsikten med denna fråga är att poängtera att ökad konstbevattning, som är viktig för jordbruket, också gör det lättare för vattenlevande parasiter att spridas.

**Litteratur:** Ström-Ivarsson, Infektionssjukdomar, Liber Förlag, 1985.

## BEKÄMPNING AV BILHARZIA

## Vad är bilharzia?

Följande handlar om en sjukdom, som är mycket vanlig i tropiska områden. På vetenskapligt språk kallas sjukdomen schizostomasi eller bilharzia. Ibland kallas den snäckfeber, eftersom en vattenlevande snäckart är nödvändig för spridningen av sjukdomen. Kartan (Fig 1) visar de delar av världen, där bilharzia är vanlig. Du kanske lägger märke till att flertalet berörda länder tillhör de fattigare s k utvecklingsländerna.



Figur 1. Förekomst av bilharzia markeras med svart.

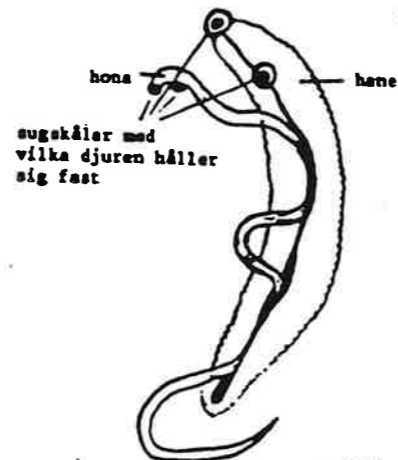
Man räknar med att på hela jorden finns ungefär 200 miljoner människor, som är infekterade med bilharzia. Sjukdomen är vanligen inte dödlig, men den sjuke blir slö och orkeslös. Andra symptom är svullen buk, diarré och blodförlust genom tarmblödningar. Eftersom vuxna infekterade ständigt känner sig trötta, är det svårt för dem att försörja sin familj. I vissa samhällen kan 95% av befolkningen vara infekterade, vilket naturligtvis medför svåra följder för hela samhället.

## Hur kan bilharzia kontrolleras?

Bilharzia är en smittsam sjukdom och som alla sådana orsakas den av en levande organism. De flesta vanliga smittsamma sjukdomarna orsakas av bakterier eller virus, men bilharzia orsakas av en liten mask, som lever i blodet. Masken är alltså en parasit och de djur i vilka en parasit lever kallas parasitens värddjur eller helt enkelt värd. Av dessa i blodet levande maskar finns det olika sorter, var och en av dem orsakar en speciell typ av bilharzia. Hos den typ, som beskrivs i det följande, lever maskarna i tarmväggens blodkärl. Maskarna är omkring 1 cm långa med stor

## BEKÄMPNING AV BILHARZIA / Elevblad 2

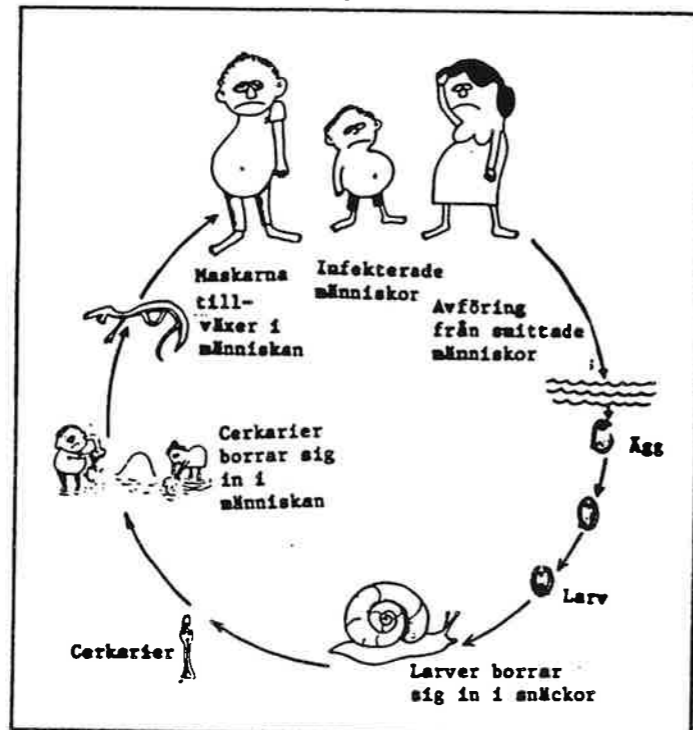
skillnad mellan könen. Hanen ligger vikt runt honan (Fig 2). Honan lägger utan avbrott ägg i blodet. Några av äggen passerar tarmväggen och orsakar diarré och blödningar. Andra ägg hamnar i levern och nedsätter dess arbete. De ägg som hamnar i tarmen kommer så småningom ut med avföringen. Om äggen hamnar i sötvatten kläcks de och ut ur ägget kommer en liten simmande larv. Larverna simmar tills de ev. träffar på en särskild vattenlevande snäcka, som fungerar som s k mellanvärd. Utan denna snäcka kan livscykeln inte fortsätta.



Figur 2. Hona och hane av bilharziamask

Larverna borrar sig in i snäckan och väl inne delar de sig till nya larver i tusental. Dessa larver ser annorlunda ut, bl a har de en simsvans och kallas cercarier. Så småningom tar de sig ut ur snäckan och om de påträffar en människa som t ex badar eller planterar ris, borrar sig cercarierna in genom huden till blodet. De sätter sig i tarmens blodkärl och äter tills de utvecklats till vuxna maskar av de typ som beskrivits ovan. Dessa producerar ägg och spermier och med de befruktade äggen börjar livscykeln på nytt. (Figur 3)

Figur 3. Bilharzians livscykel.



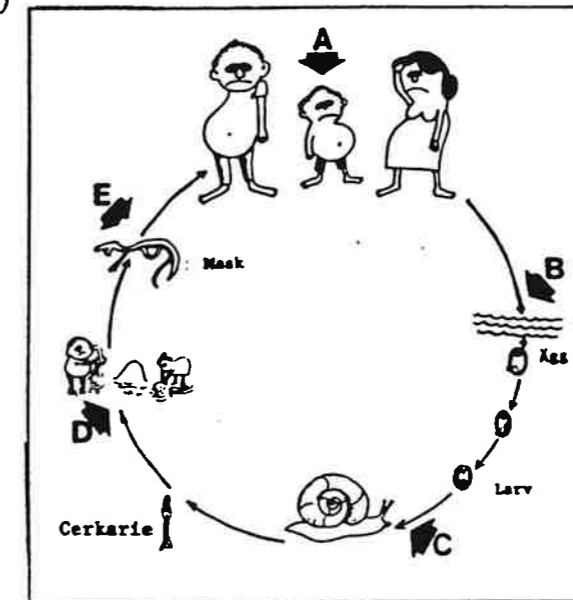
Besvara fråga 1 innan du går vidare!

1. När du nu har läst om denna parasit, kanske du kan komma på några sätt att hålla bilharzian under kontroll. Föreslå så många sätt du kan!

## BEKÄMPNING AV BILHARZIA / Elevblad 3

## Tänkbara lösningar till snäckfeberproblemet.

Det finns många sätt att kontrollera sjukdomen. De är kopplade till olika stadier i livscykeln. (Fig 4)



Figur 4. Åtgärder mot bilharzia kan företas mot olika stadier i livscykeln.

- A. Immunisering. Att finna ett vaccin mot sjukdomen.
- B. Bättre hygien. Eftersom äggen kommer ut i vattnet med avföringen, skulle bättre toaletter kunna minska spridningen.
- C. Utrotningen av snäckorna. Eftersom snäckorna är mellanvärdar, kan sjukdomen inte spridas dem förutan.
- D. Människor hålls borta från infekterat vatten. Om man kunde tillhandahålla rent vatten till tvätt och bad, skulle detta bidra till att minska antalet infektioner.
- E. Mediciner för behandling av infekterade människor. Sådana finns som dödar maskarna inne i blodkärlen.

Erfarenheten visar emellertid att en av dessa metoder inte är tillräcklig för att utrota sjukdomen utan flera metoder måste kombineras.

Besvara följande frågor innan du går vidare!

2. Kan du tänka dig några nackdelar med de angivna metoderna och i så fall vilka?
3. Vilken metod eller kombination av metoder tror du skulle vara mest effektiv i det långa loppet?

## BEKÄMPNING AV BILHARZIA / Elevblad 4

4. Kan du tänka dig några ytterligare metoder än de som nämnts, i så fall vilka?

Låt oss granska metoderna A - E i tur och ordning!

- A. Försök att göra människorna immuna mot bilharzia har visat sig verkningslösa.
- B. Att bygga bättre toaletter kan bli en dyrbar affär för ett fattigt land. Men spridning av andra sjukdomar som tyfus och dysenteri skulle försvåras.
- C. Man har provat flera metoder för att bli av med snäckorna. Vissa kemikalier dödar dem, men de måste användas i stora mängder för att vara effektiva. Dessutom skadar dessa kemikalier också andra organismer, t ex fiskar. Biologisk bekämpning har också prövats. Man känner till större snäckarter, som äter värdsnäckorna för bilharzia, men hittills har försök att utnyttja dessa stora snäckor inte visat sig vara särskilt framgångsrika.
- D. När det gäller att hålla människorna borta från infekterade vatten spelar upplysning en viktig roll. Om människorna känner till orsakerna till sjukdomen skulle de bättre förstå hur man skyddar sig. Bevattningssystem blir ofta infekterade. I takt med att länderna bygger ut sina bevattningsanläggningar är det därför sannolikt att bilharziaproblemet ökar.
- E. Mediciner kan användas i kampen mot sjukdomen. En av dem har visat sig särskilt effektiv, den sk Compound X, som botar ca 85 % av de behandlade patienterna. När de blivit botade, lämnar de inte heller några ägg med avföringen, vilket ytterligare bidrar till att hålla sjukdomen under kontroll. Men mediciner har ofta biverkningar. Därför försöker man få fram nya mediciner med få eller inga biverkningar.

Besvara frågorna 5-12!

5. Varför är det viktigt att bekämpa bilharzia, även om sjukdomen inte är dödlig?
6. Anta att du är socialminister i ett utvecklingsland. Du siktar till att kontrollera bilharzia men har ont om pengar i statskassan. Föreslå en tioårsplan i kampen mot sjukdomen!
7. Varför är det viktig för ett land att hålla bilharzia under kontroll, om landets ekonomi skall kunna utvecklas?
8. Snäckorna och maskarna finns inte i vårt land. Varför tror du att så inte är fallet?
9. Anta att snäckorna och maskarna skulle dyka upp i Sverige. Tror du att de skulle kunna sprida sig i vårt land? Motivera ditt svar!

## BEKÄMPNING AV BILHARZIA / Elevblad 5

10. Beskriv med egna ord hur undervisning och upplysning skulle kunna hjälpa till att kontrollera bilharzia!
11. Beskriv med egna ord hur utveckling inom modernt jordbruk kan medverka till att sprida bilharzia.
12. Också i vårt land finns parasitiska maskar som växlar mellan olika värdar. Du kanske kan ta reda på livscykeln hos t ex någon binnikemask.

## BLINDHET

<b>Innehåll:</b>	Förslag på en övning som kan leda till att eleverna får en uppfattning om hur det känns att vara blind. I texten får eleverna lära sig lite om ögonsjukdomar och hur de kan förebyggas och botas.
<b>Tid:</b>	Två till fyra lektioner.
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att komplettera den vanliga undervisningen om ögat och dess sjukdomar.</li> <li>* Att påtala de problem som blinda drabbas av.</li> <li>* Att visa orsakerna till vissa ögonsjukdomar, särskilt i U-länderna.</li> <li>* Att visa hur man kan förebygga och bota ögonsjukdomar.</li> <li>* Att låta eleverna känna på hur det är att vara blind, samt att använda uppslagsverk för att hämta information om ögat och dess sjukdomar.</li> </ul>
<b>Material:</b>	Elevhäfte, ögonbindel.

Detta elevhäfte används lämpligen i samband med den traditionella undervisningen om ögat och dess sjukdomar.

Övningen "att vara blind" behöver inte ta så lång tid, men det är viktigt att eleverna får en känsla för de problem som blinda har.

Kommentarer till vissa frågor

Fråga 4. Ett problem som man inte tänker på i samband med blinda är hur man skall samtala med dem utan ögonkontakt.

Fråga 9. Den vita käppen är viktig för den blinde för att lokalisera hinder på vägen genom att vidröra dem eller genom att lyssna på ekot från dem.

Fråga 13. I U-länderna finns flera sjukdomar som leder till blindhet. Sjukvårdsstandarden är dessutom mycket lägre än i Sverige.

Frågorna 14 och 15. Dessa frågor besvaras lämpligen som hemarbete eller som grupparbete i biblioteket.

## Något om ögonsjukdomar

Diabetes kan hos vissa människor leda till blindhet eller synskador. Detta inträffar först när patienten varit sjuk under lång tid, vanligen 15-20 år. Tunna nybildade blodkärl breder ut sig över näthinnan. Dessa kärl brister lätt. Då uppstår blödningar i glaskroppen med stark synnedsättning som följd.

Flodblindhet, onchocerciasis, är en tropisk sjukdom, som förekommer i stora delar av Afrika och Sydamerika. Den orsakas av en mask, vars ägg sprids av en viss typ av myggor, siliummyggan, vilkas larver lever i rinnande vatten i tropikerna. Genom myggstick kan ägg överföras till människor och maskar kan utvecklas och föröka sig i kroppen. Maskarna vandrar i kroppen och tar sig in i ögonen och kan där ge upphov till svåra synskador.

Grå starr, åldersstarr, ger en grumling i ögonlinsen med nedsatt syn som följd. Linsen kan opereras bort och ersättas med en ny eller med särskilda glasögon, starrglas, vilka kan ge en god synskärpa. Sjukdomen drabbar personer över 50 år.

Grön starr, glaukom, beror på ökat tryck inuti ögat. Synförändringen är långsam, men behandlas inte sjukdomen leder den till synnedsättning och ibland till blindhet.

Keratitis, hornhinneinflammation, beror på en infektion i hornhinnan och orsakar smärta, tårflöde och ljusskygghet. Sjukdomen kräver omedelbar behandling om den inte skall sprida sig till ögats inre delar.

Nattblindhet, nedsatt syn vid svag belysning, beror på dålig förmåga till mörkeranpassning, som kan vara ärftligt betingad eller orsakad av A-vitaminbrist.

Röda hund. Gravida kvinnor smittas lätt av röda hund. Denna sjukdom kan ge upphov till synskador hos fostret. Kvinnor vaccinerar numera mot röda hund. Risken för smitta är störst under de första månaderna av graviditeten.

Trakom, en i Afrika vanlig sjukdom, som orsakas av smittämnet *Chlamydia trachomatis*. Inflammationen behandlas med antibiotika. Den ger annars upphov till ärrbildning och grumling av bindehinnan och hornhinnan.

Xeroftalmi, en ögonsjukdom som beror på höggradig A-vitaminbrist och leder till att bindehinnan blir matt och torr.

## Lärartips

Vissa kommuner har anställt en handikappkonsulent. Kontakta denna för råd och tips.

En del kommuner har givit ut en egen handikappguide. Beställ denna och ta reda på hur handikappvänlig din kommun är.

Kontakta olika lokala handikapporganisationer. Dessa lämnar gärna värdefulla råd och synpunkter.

## BLINDHET / Lh 3

Kontakta någon internationell hjälpporganisation på din ort, Lions, Rotary m fl. Ofta har de deltagit i något ögonläger och kan ge dig information om detta.

Skaffa blindalfabetet. Kan beställas hos SRF Tal & Punkt AB, 122 88 Enskede.

Låna hem någon bok som är skriven med blindskrift.

Låna hem en taltidning. Kontakta lokalradion som ansvarar för dessa.

Glöm inte att undersöka om någon blind eller synskadad kan komma till skolan och själv informera om sitt handikapp.

Kontakta AMU i Malmö, telefon 040/934540. Där utbildas blinda och synskadade från hela landet. Utbildningen är en ren yrkesutbildning. Man tar gärna emot lärare på studiebesök.

## BLINDHET / Elevblad 1

## ATT VARA BLIND

För dem som kan se är det svårt att föreställa sig hur det är att vara blind. Men mer än 27 000 000 människor i världen är blinda. Det innebär att i genomsnitt en människa av 175 är blind.

## Övning: Hur är det att vara blind?

Det är svårt att föreställa sig vilka problem vi skulle möta om vi blir blinda. I denna övning skall du känna på en del av svårigheterna.

Medan du gör övningen, tänk på frågorna 1 t o m 4 i slutet av elevhäftet.

Gör så här!

Du och en klasskamrat bestämmer vem av er som skall vara "blind" först. Den som skall vara "blind" först tar på sig en ögonbindel. Sätt fast den så hårt så du inte kan se något, men dra inte åt den för hårt.

Du får inte ta bort bindeln förrän du har gått hela din runda. Din klasskamrat ställer upp som din ledsagare. Du kan t ex gå runt skolan. Det är ledsagarens uppgift att se till att den "blinde" inte skadas på något sätt. Efter halva tiden byter ni.

Fråga läraren hur länge ni får vara ute på er promenad. Minst en halvtimme bör ni vara ute. När ni kommer tillbaka skall ni besvara frågorna 1 t o m 4.

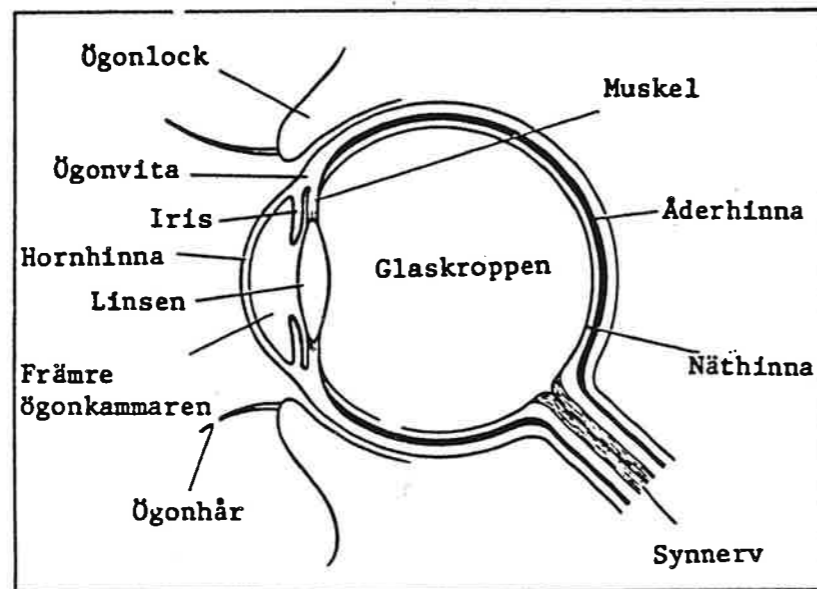


**Figur 1** Denna synhandikappade flicka använder känseln i sina fingertoppar för att ta reda på lite om en åsna.

**Varför blir man blind?**

Blindhet har många orsaker. Olyckor, sjukdom, dålig kost och hög ålder kan alla leda till partiell eller total blindhet. Nedan kan du läsa om en del orsaker till blindhet och en del sätt att bota denna. När du har läst detta avsnitt skall du svara på frågorna 5 t o m 15.

Du behöver kanske förklara dina svar med hjälp av en bild av ögat. Figur 2 visar ögats viktigaste delar.



Figur 2. Ögats viktigaste delar.

**Blinda i Sverige**

I Sverige är endast en liten del av befolkningen blind. Blindhet är vanligast bland äldre människor. De flesta har blivit blinda av sin diabetes eller drabbats av starr. Diabetes kan leda till att nya blodkärl bildas i ögat. Dessa kärl brister lätt. Då uppstår blödningar i glaskroppen, med synnedsettningar som följd. Antalet starrsjuka i Sverige har ökat när medellivslängden har ökat.

Totalt är cirka en procent av Sveriges befolkning i behov av någon form av synrehabilitering. Av dessa är sju procent blinda. Drygt 70 procent av alla synskadade i Sverige är över 65 år, cirka 20 procent är i yrkesverksam ålder och kring sju procent är under 16 år.

I Sverige anses man blind, när man inte med hjälp av synhjälpmedel kan läsa svart-vit skrift.

**Blindhet i tropiska länder**

I tropiska länder är problemen med blindhet mycket större än i Sverige. Blindhet orsakas ofta av sjukdomar, som man inte bekämpar förrän det är för sent. I Afrika och Centralamerika förorsakas de flesta fallen av blindhet av en liten mygga som sprider ägg från en mask. I människokroppen kläcks äggen. Masken rör sig i kroppen och tar sig in i ögat och orsakar där en inflammation. Om den inte bekämpas, orsakar sjukdomen blindhet. Eftersom myggan lever i floder kallas sjukdomen flodblindhet.

Denna sjukdom ökar när man bygger fler dammar och reglerar vattnet för att utveckla länderna. I dessa områden ges myggorna bra levnadsbetingelser. I vissa områden är mer än hälften av befolkningen infekterad. I en del byar är alla vuxna blinda. Befolkningen vill ofta flytta från områden med mycket vatten till torrare områden för att undvika sjukdomen, men dessa områden är ofta mindre bördiga. Myggorna kan bekämpas genom att vegetationen huggs ner nära vattnet eller genom användandet av kemiska bekämpningsmedel. Flodblindheten utrotades helt i Kenya när myggorna bekämpades med DDT, men detta hade många oönskade bieffekter.

**Grå starr**

Ibland blir ögonlinsen grumlig. Detta leder till grumligt seende eller till blindhet. Denna sjukdom kallas grå starr. Ofta drabbas äldre människor och sjukdomen är vanligast i utvecklingsländerna.

Sjukdomen kan botas genom att ögonlinsen byts ut. För 3000 år sedan påstås det att vissa fältskärer kunde göra detta. De petade in linsen i ögat med ett spetsigt föremål. Långt ifrån alla ingrepp lyckades.

I Indien är 5,5 miljoner människor blinda på grund av starr. Boten är enkel. Operera bort den grumliga linsen och ersätt denna med glasögon. Tyvärr finns det väldigt få sjukhus i Indien och de flesta patienterna har inte råd att betala för sig. Lösningen heter "Eye Camps", ögonläger.

**Eye Camps**

Det första ögonlägret sattes upp i Indien. Här blev idén en sådan succé så liknande läger har startats i Pakistan, Bangladesh och på Sri Lanka.

Innan man slår upp ögonlägret åker en man runt på cykel i trakten och tar reda på vilka som är sjuka. När personal och utrustning har anlänt sätter man upp ögonkliniken. Om möjligt förläggs denna till någon lokal byggnad, men ofta får operationerna ske i ett tält. Numera har vissa hjälporganisationer också specialbyggda bussar. En läkare kan operera upp till 200 patienter på en dag. Det tar ofta inte mer än 5 minuter för att operera bort linsen. Ett bandage sättes på och efter 10 dagar tas detta bort och glasögonen provas ut. Patienten har fått tillbaka synen. En sådan operation kostar i Indien ungefär 45 kronor. I Sverige kostar motsvarande operation 14 000 kronor, enligt uppgifter från Centralsjukhuset i Kristianstad. Enbart en enda hjälporganisation, Lions i Europa, har sedan 1979 bekostat 3 500 sådana här ögonläger och därigenom gett 125 000 blinda deras syn åter och 900 000 har fått behandling

mot blindhet. I kostnaden ingår inkvartering för patienten och dennes anhöriga under sjukdomstiden.

En modern starroperation går till så, att man först skär bort linsens framsida, därefter sys en ny lins fast.

### Frågor

1. Vad tyckte du var det svåraste med att "vara blind"?
2. Hur skulle du hitta vägen runt skolan om du var blind?
3. Vilka råd vill du ge till en som är ledsagare till en blind?
4. På vilka sätt är det svårt att samtala när man inte ser?
5. Hur klarar blindas sig i trafiken? Vilka hjälpmedel finns det?
6. Vilka hjälpmedel behöver blindas i sitt hem?
7. Hur vet en blind hur mycket klockan är?
8. Hur klarar en blind av att skilja på olika pengar?
9. Varför bär blindas en vit käpp?
10. Utbildning är svårt för blindas. I Sverige gick blindas barn förr ofta i specialskolor. Nu blir det allt vanligare att blindas barn går i våra vanliga skolor. Vilka problem finns det med de olika typerna av utbildning? Vilken typ av skola skulle du vilja gå i om du blev blind?
11. Vilka attityder har du till blindas? Hur känns det när du möter någon som är blind?
12. På vilka sätt har modern teknik hjälpt blindas?
13. Varför finns det färre blindas i Sverige än i många U-länder?
14. Ibland föds barn blindas. Ta reda på några orsaker till detta. Hur påverkar denna tidiga blindhet barnets utveckling?
15. Grön starr och trakom orsakar ibland blindhet. Ta reda på mer om dessa och andra sjukdomar som leder till blindhet.

## DDT OCH MALARIA

<b>Innehåll:</b>	Faktauppgifter, frågor och diskussionsämnen om för- och nackdelar med DDT.
<b>Tid:</b>	1-2 40-minuters lektioner, beroende på diskussionernas omfattning.
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att repetera och komplettera vad som tidigare gått igenom om parasitiska sjukdomar, näringskedjor och ekologi.</li> <li>* Att klargöra malariaproblemets omfattning i tropikerna.</li> <li>* Att utveckla förståelse kring för- och nackdelar med pesticider och allmänt hur vetenskaplig och teknisk utveckling kan få både negativa och positiva följder.</li> <li>* Att öva läsförståelse och att uppmuntra eleverna att delta i diskussionerna.</li> </ul>
<b>Materiel:</b>	Elevblad och om möjligt några exempel på insekticider.

Diskussionerna görs lämpligen i smågrupper, men klassdiskussioner kan också förekomma. Eventuellt kan vissa frågor utelämnas.

### Kommentar till vissa frågor.

Fråga 1 och 2. Djur som äter insekter eller behandlat utsäde är särskilt utsatta för DDT-förgiftning och särskilt de som finns överst i näringskedjorna, eftersom giftet anrikas uppåt i kedjorna. Rovfåglar är speciellt sårbara. DDT förefaller att minska äggskalens tjocklek, vilket orsakar minskade kullar.

Fråga 3. Övertro på WHO-kampanjen, höga priser och brist på andra insekticider kan ha medverkat liksom att det genom konstbevattningsanläggningar skapats nya kläkningsplatser för myggorna. DDT-resistenta malariamyggor har också börjat uppträda.

### Kommentar till diskussionsämnena.

Anrikning av DDT i mänsklig fettvävnad har väckt åtskillig oro. Som konsument högre upp i näringskedjorna är människan utsatt för relativt höga DDT-halter i födan. En del kommer också in i kroppen via besprutad vegetabilisk föda.

Pyrethrum fås från diverse Crysanthemumarter, ex. *C. cinerariaefolium* (ibland räknad till ett särskilt släkte *Pyrethrum*). De odlas särskilt i Ruanda, Kenya och en del andra afrikanska länder. Pyrethrum har ingen giftverkan på växter och dess verkan på andra djur än insekter och liknande är mycket liten. Det är dessutom verksamt mot insekter i mycket små doser. Ur miljösynpunkt kan det sägas vara den ideala insekticiden, men dess relativt höga pris är främsta orsaken till att det inte



används i så stor utsträckning som vore önskvärt.

Det kan vara bra att ha en eller ett par insekticidförpackningar till hands under diskussionerna. Eventuellt kan eleverna låna någon hemifrån.

**Litteratur:** Ström-Ivarsson, Infektionssjukdomar, 1985.  
Jaensson, Th, Medicinsk entomologi, 1985.

## DDT OCH MALARIA

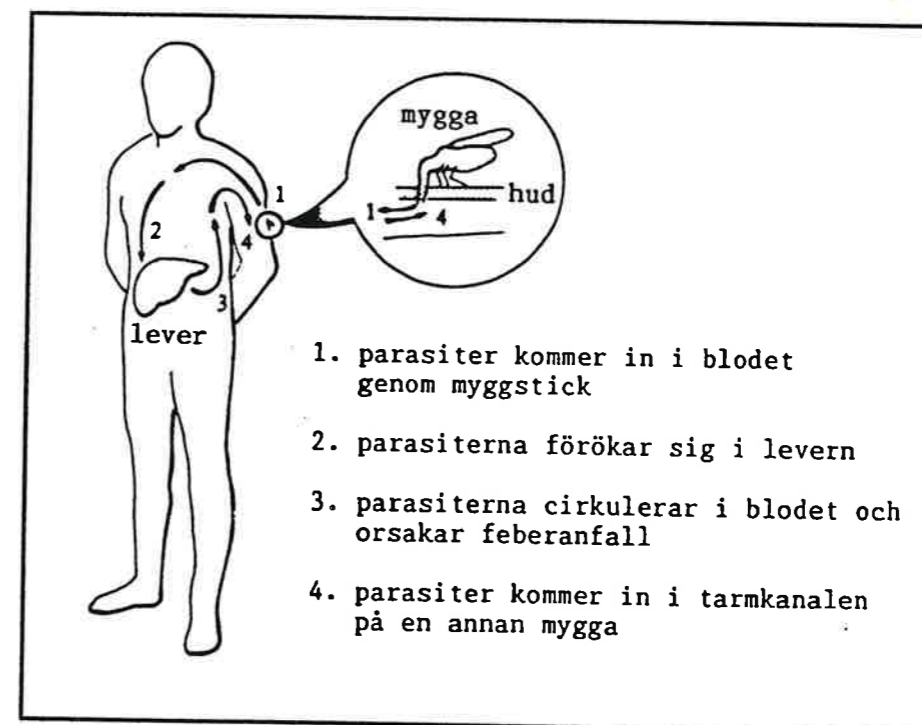
Varje år drabbas ungefär 200 miljoner människor av malaria i tropiska länder och omkring två miljoner dör av sviterna. Malaria sprids med myggor. Sjukdomen kan bekämpas genom att myggorna och deras larver dödas av gifter, s k insekticider. En sådan insekticid, kallad DDT, har visat sig vara särskilt framgångsrik, men användningen av DDT har också medfört problem ...

### Vad är malaria?

Malaria orsakas av en encellig organism, som på vetenskapligt språk kallas Plasmodium. Parasiterna kommer in i blodet genom stick av malariamyggan. I människans lever tar parasiterna upp näring och förökar sig, för att senare på nytt komma ut i blodet, där de borrar sig in i de röda blodkropparna. Inne i blodkropparna förökar de sig under några dagar tills blodkropparna brister och parasiterna kommer ut. Detta medför feberanfall med yrsel och svettning. Så småningom ebbat feberanfallet ut, men nya återkommer med jämna mellanrum, så länge det finns parasiter i blodet.

Malariaparasiten förökar sig mycket snabbt i levern och blodkropparna. När en malariasmittad person får ett myggstick, får myggan i sig parasiter och blir alltså själv smittad. Inne i myggan förökar sig parasiten i myggans tarmkanal. Om myggan sticker en ny människa kan denna bli smittad med malaria.

Malariaparasitens livscykel visas i figur 1.

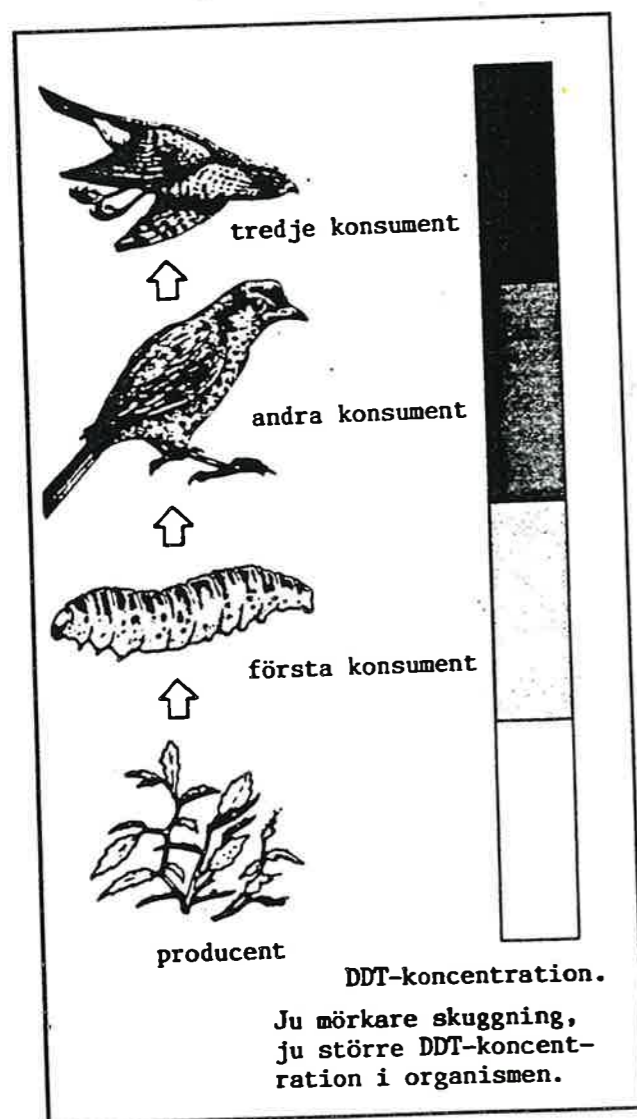


Figur 1. Malariaparasitens livscykel

Malaria kan botas med mediciner, men det är bäst att undvika att bli smittad, t ex genom att sova under myggnät. Men det enklaste sättet att bekämpa malaria har varit att döda myggorna med insekticider.

### Vad är DDT?

DDT är en förkortning för diklor-difenyl-triklormetan. Det är en kemisk förening med summaformeln  $C_{14}H_9Cl_5$ . DDT visade sig först vara mycket giftigt för insekter, men man fann inte några effekter på djur som fåglar och däggdjur inklusive människan. DDT är ett mycket stabilt ämne, som därför finns kvar i insektens kropp långt efter det insekten fått i sig det. Figur 2 visar hur DDT anrikas i näringskedjorna från växt-till djurätare. Under 1960-talet befanns många djurarter, särskilt bland fåglar och grodor vara rika på DDT. DDT hittades även i modersmjölk.



### Frågor

1. Varför tror du att vissa fåglar och grodor har särskilt höga DDT-halter?
2. Vilka sorters fåglar tror du löper störst risk att DDT-förgiftas?

Figur 2. Anrikning av DDT i en näringskedja

### DDT och malariabekämpning

1955 startade världshälsoorganisationen (WHO) ett program, vars syfte var att utrota malaria med hjälp av insekticider. DDT var den insekticid som användes mest. Myggornas kläckningsplatser besprutades med DDT, vilket medförde massdöd bland mygglarverna. Programmet verkade mycket lovande till en början. Man räknar med att på 15 år kunde 2.000 miljoner malariainfektioner undvikas tack vare denna åtgärd och att 15 miljoner människoliv kunde räddas. Men i början på 1960-talet började man upptäcka andra effekter av DDT, vilket ledde till att DDT förbjöds i USA och senare följde andra länder efter. 1964 avbröt världshälsoorganisationen sitt malariaprogram.

I slutet på 1960-talet började malarian öka igen. I Indien t ex ökade antalet fall från 49.000 år 1961 till 6,5 miljoner år 1976. Det fanns flera anledningar till denna ökning. En av dem var att DDT inte längre användes och att andra insekticider inte var lika effektiva.

### Fråga

3. Frånsett DDT-förbudet, vilka andra orsaker kan ha medfört att antalet malariafall ökade under 1960-talet?

### En berättelse från Borneo

Läs denna berättelse noga och svara sedan på frågorna 4-7!

Dajakerna på Borneo bor i stora sk långhus med grästäckta tak. När den här berättelsen börjar led människorna svårt av malaria. Världshälsoorganisationen beslöt sig för att malariamyggor skulle bekämpas. Varje långhus besprutades med DDT. Snart nog gick antalet malariamyggor ned dramatiskt och därmed också antalet malariafall.

Olyckligtvis påverkade besprutningen andra delar av ekosystemet. Kackerlackor var vanliga och utgjorde en viktig föda för de ödlor, som uppehöll sig i husen. Kackerlackorna fick i sig DDT, som sedan hamnade i ödlorna. Dessa blev slöa av förgiftningen och kunde lätt fångas av katter, som nu fick i sig så mycket gift att de dog.

När katterna dog, ökade antalet råttor i husen. Råttorna hade parasiter som loppor och löss, som spred pest till människorna. Nu hade malarian alltså utbytt mot pest! Till slut blev man tvungen att släppa ned nya katter med fallskärm från helikopter. På så sätt fick man råttorna någorlunda under kontroll. Men detta är inte slutet på historien. I husen fanns larver, som levde i och av taktäckningen. Om antalet larver blir stort, kan taket allvarligt skadas. DDT-besprutningen dödade dessa larver till största delen, men den dödade också de djur som livnär sig på larverna. Larverna hämtade sig snabbt, då DDT-besprutningen upphörde och följden blev en explosionsartad utveckling och när regntiden kom, störtade taken på husen in på grund av de skador som larverna hade åstadkommit.

**Frågor**

4. Förklara varför DDT-besprutningen ledde till att huskatterna i långhusen dog
5. Förklara varför en pestepidemi blev en följd av DDT-besprutningen!!
6. Varför ledde DDT-besprutningen till att taken på husen störtade in?
7. En ekolog har sagt: "när vi använder insekticider måste vi tänka på hela ekosystemet och inte bara på insekter." Varför är detta viktigt?

**Diskussionsämnen**

Diskutera gärna i mindre grupper!

- \* Professor Kenneth Mellanby, en av världens ledande insektsexperter, har sagt att det faktum att USA förbjöd DDT troligen har orsakat fler dödsfall i världen än andra världskriget. Vad tror du kan menade? Varför tror du att han sa, att troligen flera människor dödats?
- \* Jämför för- och nackdelar med DDT.

**Fördelar**

Bekämpar sjukdomar som sprids med insekter, som malaria och tyfus.  
Bekämpar skadeinsekter på våra åkrar.

**Nackdelar**

Dödar andra djur än insekter samt insekter som inte sprider sjukdomar.  
Stör balansen i ekosystemet.

Är det klokt att förbjuda DDT?

- \* Undersökningar 1964-1966 har visat att det fanns DDT i människornas vävnader bl a i vårt land. Hur har det kommit dit?
- \* Nuförtiden finns det flera olika slag av insekticider. Många av dem bryts ned strax efter att de har spritts. Vilken är fördelen med detta?
- \* Använder du själv insekticider eller känner du till någon som brukar göra det. I så fall varför?
- \* Några växter bildar sina egna insektgifter. Dessa kan utvinnas ur växterna. En sådan växt, nära släkt med prästkragen, odlas i Afrika (Pyrethrum). Är naturens egna insektgifter att föredra framför de syntetiska?

- \* Titta på etiketterna på burkar med insektsbekämpningsmedel! Vilken är den aktiva substansen? Finns någon varningsföreskrift? Vad säger den?
- \* Malariamyggan finns även i Sverige. Försök att i en bok om insekter ta reda på hur man kan skilja den från andra myggor! Malaria har tidigare förekommit i vårt land under namnet frossa.
- \* På senare tid har man upptäckt, att insekter kan bli motståndskraftiga (immuna) mot DDT. Vilka följder kan det tänkas få?

## MIKROORGANISMER TILLVERKAR MÄNSKLIGT INSULIN

<b>Innehåll:</b>	Läsning, frågor och diskussion angående användning av genteknik för att framställa mänskligt insulin.
<b>Tid:</b>	En eller två lektionspass beroende på diskussionens omfattning.
<b>Förberedelse:</b>	Läroboken i biologi (NO). Avsnitt angående hormoner, insulin, mikrobiologi och genetik.
<b>Mål:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Att komplettera arbetet med hormoner, mikrobiologi och genetik.</li> <li>* Att utveckla medvetenhet om de problem diabetiker har.</li> <li>* Att utveckla medvetenhet om förebyggande vård med avseende på diabetes.</li> <li>* Att visa principerna för genteknologi.</li> <li>* Att ge möjligheter att öva läsning och förståelse.</li> </ul>

Denna enhet handlar om genetisk ingenjörskonst när det gäller framställning av en ny form av insulin för behandling av diabetes. Eleverna uppmuntras att överväga ett antal frågor förknippade med insulin och diabetiker.

### Anmärkningar till frågorna 5 och 6

**Fråga 5.** Insulin från slaktade djur (svin och nötkreatur) har något annorlunda struktur jämfört med mänskligt insulin. Det är intressant att en annan utveckling av bioteknik är en enzymatisk process för att förändra svininsulin. Det är marknads-konkurrens mellan de två stora företag som producerar mänskligt insulin med olika metoder.

**Fråga 6.** De mest aktuella tillämpningarna av genteknologi finner man på det farmaceutiska området - t ex vid framställning av interferon och antibiotika.

### Andra källor:

William-Olsson, Lena: Diabetikers livsvillkor. Doktorsavhandling. Stockholms universitet, 1986

Genteknikens tillämpning på människa. Diskussionspromemoria av Genetik-kommittén, Socialdepartementet, DsS 1983:12

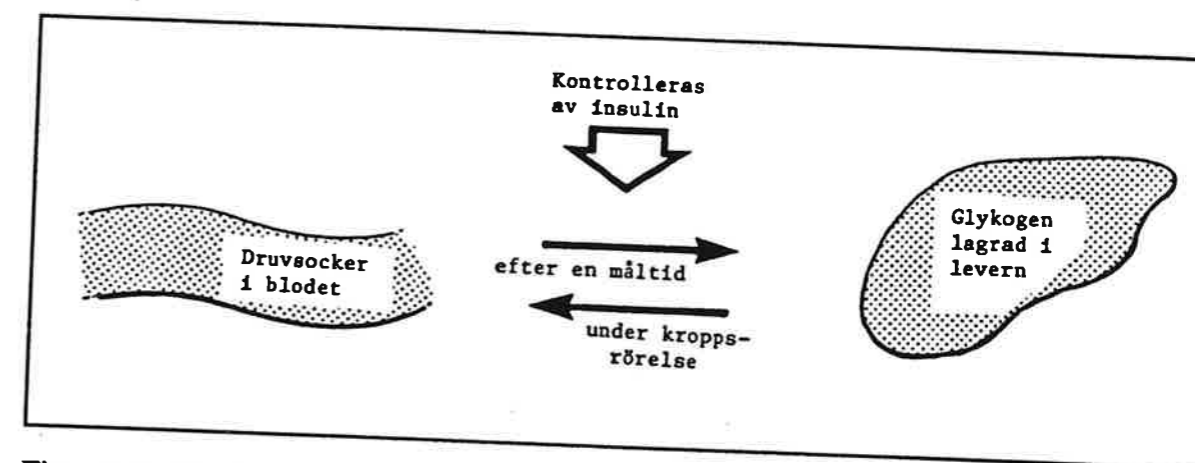
## MIKROORGANISMER TILLVERKAR MÄNSKLIGT INSULIN

De första människor som någonsin behandlades med ett ämne, som tillverkats genom genteknik, var en grupp frivilliga vid ett londonsjukhus 1980. De injicerades med mänskligt insulin, som gjorts av mikroorganismer. 1982 var detta insulin i allmänt bruk. Men varför är insulin så betydelsefullt och vad menas med genteknik?

### Insulinets betydelse

Efter det man ätit och kroppen börjar bearbeta födan passerar olika sockerarter - i synnerhet druvsocker - in i blodomloppet. Normalt lagras en del av detta druvsocker i levern som ett ämne som kallas glykogen. Det kan också lagras som fett under huden. När kroppens celler behöver druvsocker för energiförsörjningen bryts glykogenet ner och bildar druvsocker igen.

**Insulin** är det hormon som kontrollerar druvsockernivån i blodet. Insulinet tillverkas i bukspottkörteln. Därifrån går det med blodet till levern. Insulin kontrollerar omvandlingen av druvsocker till glykogen i levern. Om man inte producerar tillräckligt med insulin kan man inte lagra druvsocker. En del druvsocker förloras då i urinen. Detta händer i åtminstone en form av diabetes (sockersjuka).



Figur 1. Insulin kontrollerar sockerhalten i blodet.

Diabetiker måste föra en omsorgsfullt kontrollerad diet. De kan också behöva regelbundna injektioner av insulin. Utan insulin kan diabetiker bli svaga och sömna. De minskar i vikt och kan dö, men med insulin kan de leva ett relativt normalt liv. Även med behandling kan diabetes medföra fel på synen, hjärtat och cirkulationssystemet.

## MIKROORGANISMER TILLVERKAR MÄNSKLIGT INSULIN / Elevblad 2

I industriländerna är diabetes den tredje vanligaste dödsorsaken. För närvarande finns ca 160 000 diabetiker i Sverige och av dem behöver ca 50 000 insulin dagligen. Sjukdomsfallen ökar. Precis som hjärtsjukdomar, högt blodtryck och övervikt ("västvärldens sjukdomar") har diabetes blivit allt vanligare eftersom människors kostvanor har ändrats. Folk äter mycket fett och socker och inte mycket fibrer. Man tror att detta är orsaken till en del av diabetesfallen.

Eftersom diabetes ökar behövs insulin i allt större mängd. Till helt nyligen fick man insulin genom att rena insulin från slaktade svin eller nötboskap. Detta animala insulin är något annorlunda än mänskligt insulin. Denna traditionella tillgång är inte tillräcklig för det ökande antalet diabetiker, som behöver det. Och insulin kostar: en daglig dos kostar omkring 30 kr per person.

Svara på frågorna 1 - 3:

**Fråga 1.** Om alla hade en kost med lite fett, lite socker och mycket fibrer, skulle då diabetes försvinna?

**Fråga 2.** De senaste åren har många människor i utvecklingsländerna flyttat från landet in till städerna. Detta har resulterat i en förändring av livsstilen. På vilket sätt har deras livsstil ändrats? Vilken effekt kan en sådan förändring ha på antalet diabetiker i dessa länder?

**Fråga 3.** Varför måste insulin injiceras i stället för att tas som tabletter? (Kom ihåg att insulin är ett protein.)

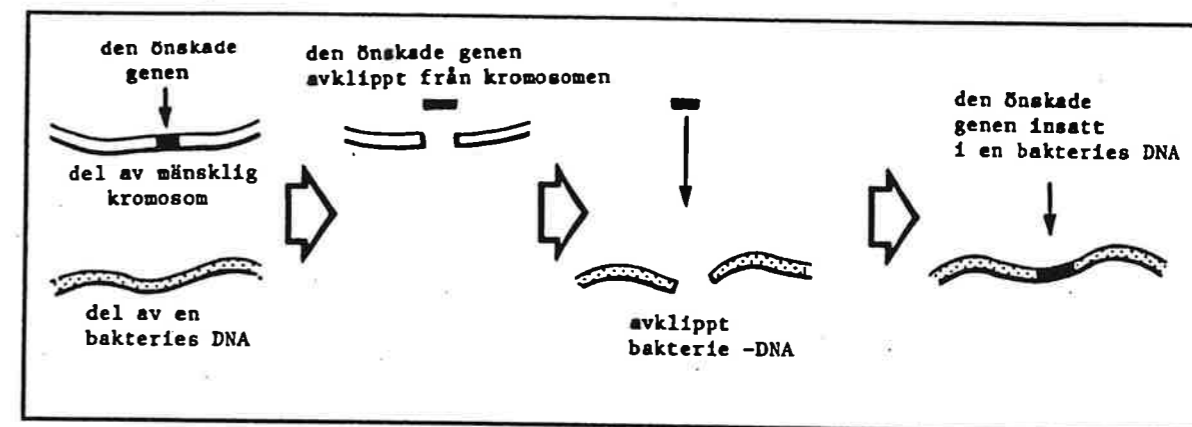
### Vad menas med genteknologi?

Genteknologi är en speciell teknik, som har använts sedan 1973. Som ett resultat av denna teknik kan vissa celler få information (instruktion) att framställa ämnen, som de normalt inte kan tillverka.

När organismer förökar sig överförs egenskaper som t ex ögonfärg från en generation till nästa. Dessa egenskaper bestäms av generna, som finns i kärnan hos alla celler. Generna byggs upp av ett ämne som kallas DNA. Många gener ligger efter varandra som trådar, som kallas kromosomer. Generna kontrollerar organismens arbete, hur den ser ut och vilka kemiska ämnen som t ex enzymer eller hormoner den kan framställa. Insulin är ett sådant hormon. En viss bestämd mänsklig gen är ansvarig för framställningen av vårt insulin, som är ett protein.

Gentekniken innebär vanligtvis att man tar en gen från en mänsklig cell och flyttar över den till en cell hos en mikroorganism. Figur 2 visar metoden. Först måste den gen som man behöver hittas i den mänskliga kromosomen. Eftersom gener är mycket små är detta svårt. Man använder speciella enzym, som fungerar som "kemiska saxar" och klipper bort genen från kromosomen. Därefter klipps DNA i en mikroorganism av. Sedan används speciella enzym för att passa in den mänskliga genen i mikroorganismens DNA.

## MIKROORGANISMER TILLVERKAR MÄNSKLIGT INSULIN / Elevblad 3



Figur 2. Genteknologi placerar in en mänsklig gen i en bakteries DNA.

Den mänskliga genen förmår mikroorganismen att tillverka ett nytt ämne, som den tidigare inte framställde. Under gynnsamma omständigheter delar sig mikroorganismen snabbt så att en hel mängd av det nya ämnet kan tillverkas på kort tid. På detta sätt kan den gen som kontrollerar framställningen av mänskligt insulin placeras i en bakteriecell så att den kan framställa mänskligt insulin.

Besvara frågorna 4 - 6.

**Fråga 4.** Hygienen är mycket viktig i alla fabriker som framställer insulin från mikroorganismer. Förklara varför?

**Fråga 5.** På vilket sätt skulle mänskligt insulin från mikroorganismer vara bättre än insulin från slaktade djur?

**Fråga 6.** Den genteknik som beskrivs här användes först i provrörsskala på laboratorium. Vad måste först göras innan genteknik kunde användas att framställa insulin i stora kvantiteter?

### Mikroorganismer framställer mänskligt insulin

Sedan början av 80-talet används genteknik för att "lära" vissa mikroorganismer att framställa mänskligt insulin.

Men skulle detta nya mänskliga insulin kunna ha långtidsverkande negativa sidoeffekter? Har naturvetenskapliga upptäckter såsom genteknik givit Svaret - eller är det bara ett av flera alternativ? Skulle denna teknik kunna resultera i bildandet av nya "superbakterier" som skulle kunna åstadkomma sjukdom och ödeläggelse snarare än att förbättra hälsan? Man tror inte att det är så, men detta är några av de frågor som vetenskapsmän, som sysslar med genteknik, har ställt de senaste åren.

**MIKROORGANISMER TILLVERKAR MÄNSKLIGT INSULIN / Elevblad 4**

---

**Att diskutera**

Dessa punkter kan diskuteras i grupper på tre eller fyra.

- \* Innan stora läkemedelsföretag utvecklar teknik för produktion måste de ha en lämplig marknad. Varför tror du insulin var den första genteknikprodukten som blev tillgänglig för allmänheten?
- \* Innan insulin från mikroorganismer blev tillgängligt ställdes vegetarianer inför ett svårt val. Vilket var detta val och varför har insulin från mikroorganismer varit till hjälp?
- \* En möjlig lösning på diabetesproblemet vore att placera genen för insulinproduktionen i celler hos människor som lider av diabetes. Skulle detta vara a) realistiskt, b) önskvärt?
- \* Genteknik har enorma möjligheter. Diskutera några andra sätt som den skulle kunna användas för att gagna mänskligheten.
- \* Kan du se några möjliga faror i framtida användning av genteknik?

## Hittills utgivna nummer av

### NA-SPEKTRUM

1. *Energi och liv - ett nytt sätt att undervisa om fotosyntesen*  
av Sven Bornäs och Bengt Djurvall (1992, 74 s)
2. *Analogitänkande och lärande med vattenkrets-elkrets som undersökt exempel*  
av Björn Andersson, Frank Bach och Jonas Emanuelsson (1992, 76 s)
3. *SNITT - enheter om vår mat och våra sjukdomar* (1992, 88 s)
4. *SNITT - enheter om energi mm* (1992, 89 s)
5. *Nationell Utvärdering åk 9 - Vad kan eleverna om materia?*  
av Björn Andersson, Jonas Emanuelsson och Ann Zetterqvist (1993, 76 s)
6. *Nationell Utvärdering åk 9 - Vad kan eleverna om ekologi och människokroppen?*  
av Björn Andersson, Jonas Emanuelsson och Ann Zetterqvist (1993, 71 s)
7. *Nationell Utvärdering åk 9 - Lärare och elever bedömer grunskolans NO*  
av Björn Andersson, Jonas Emanuelsson och Ann Zetterqvist (1993, 68 s)
8. *Nationell Utvärdering åk 9 - Problemlösning i grupp*  
av Christina Kärrqvist (1993, 119 s)