



Kapitel 1
**Mikroorganismer:
Svære at leve med,
umulige at leve uden**



Kapitel 2
**En megastor by
bruger megameget vand**



Kapitel 3
**Den lange vej fra
sygdom til medicin**



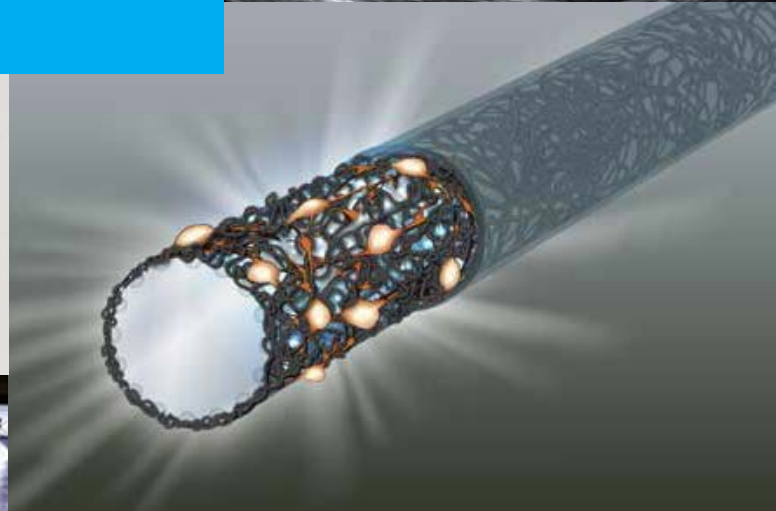
Kapitel 4
**Medicinsk billeddannelse
- stiller skarpt på din
sygdom og behandling**

Introduktion



Sundhedssektoren er forbruger af noget af den mest avancerede højteknologi til diagnostik, monitorering og behandling ikke mindst i forbindelse med patientspecifikke forløb. Samtidig er markedet for sundhedsteknologi globalt ekspanderende," siger DTU's prorektor Rasmus Larsen.

Sundhed og teknologi hører nu tæt sammen - man kan ligefrem tage en uddannelse specifikt i sundhedsteknologi.



Er sundhed det samme i alle lande?

5



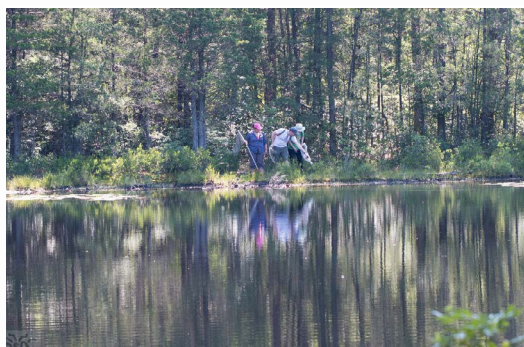
Gamle problemstillinger må tages op igen

8



Videnskabelig arbejdsmetode

10



Indhold

| | |
|--|----|
| 1.0 Er sundhed en teknisk betegnelse? | 04 |
| 1.1 Er sundhed det samme i alle lande? | 05 |
| 1.2 Vores levealder afspejles i vores adgang til teknik og viden | 06 |
| 1.3 Gamle problemstillinger må tages op igen | 08 |
| 1.4 Kontrol over tilværelsen | 09 |
| 2.0 Udviklingen inden for sundhed og sygdoms bekæmpelse - Hvordan sker den i praksis? | 09 |
| 2.1 Videnskabelig arbejdsmetode | 10 |
| 3.0 God fornøjelse | 14 |

Teknik der redder liv?

Teknik og videnskab har i den grad ændret vores hverdag. Vi er gået fra at være et landbrugssamfund til at være en moderne blanding af industri, teknologi, information og service. I de fire kapitler, som følger dette introduktionskapitel kan du læse om, hvordan teknologi, forskning og udvikling kan bruges til at løse store problemer i forbindelse med vores sundhed og sygdomsbekæmpelse.

Du kan også læse om og diskutere begrebet sundhed og, hvad det vil sige at arbejde efter en videnskabelig arbejdsmetode.

1.0 Er sundhed en teknisk betegnelse?



Er en sund person det samme som en rask person?



Er du og din klasse sund, hvis I ser på WHO's definition?



I 1975 lancerede WHO's daværende generaldirektør, Halfdan Mahler, sloganet "Sundhed for alle i verden i år 2000" og erklærede, at han ikke var i tvivl om, at dette mål ville nås før 2000. Halfdans Mahlers mål blev ikke nået. Tror du, at det er muligt, at alle får et sundt liv?

Sundhed er blevet defineret meget forskelligt på forskellige tidspunkter og af forskellige personer. Det er dog altid brugt som et udtryk for noget positivt om personen.

At du ikke er syg betyder ikke nødvendigvis, at du er særlig sund. Sundhed er mere og andet end fravær af sygdom. Du kan i vores del af verden selv gøre noget ved din sundhed, men du kan ikke sikre dig mod sygdom.

Da Verdenssundhedsorganisationen WHO blev stiftet (1948) definerede den, at "Sundhed er en tilstand af fuldstændig fysisk, mental og social velbefindende og ikke blot fravær af sygdom eller svækkelse". Det er dog de færreste af os, der oplever at have det sådan ret tit – er vi så usunde?



I vores del af verden kan vi gøre meget for at holde os sunde, men vi kan ikke sikre os mod sygdomme. Foto: pxhere.

1.1 Er sundhed det samme i alle lande?



Adgang til rent drikkevand er afgørende for din sundhed. Foto: Pixnio

Gennemsnitslevialderen i mange fattige lande ligger mellem 50 og 60 år. For dem handler sundhed primært om adgang til rent vand, toiletter og et fungerende sundhedssystem. Her er det en stor lettelse, når både mor og barn overlever en fødsel i god behold. I disse lande er en femårs fødselsdag en milepæl i livet. Ikke fordi de starter i skole, men fordi der er en stor risiko for at barnet dør af en infektion eller

fejlernæring, inden det fylder fem år. Efter denne alder er immunforsvaret mere udviklet og chancen for at overleve til man bliver voksen stiger.

Det siger sig selv, at med så barske realiteter, så tidligt i livet er sundhed noget andet end i Danmark, hvor det ofte er en diskussion om man spiser den rigtige sundhedsdiæt og dyrker den rigtige type motion.

1.2 Vores levealder afspejles i vores adgang til teknik og viden

FAKTA

En lav gennemsnitslevealder i et land er ofte udtryk for en høj børnedødelighed.

Den forskel vi ser i sygdomme for hundrede år siden til i dag i Danmark, og andre lande med god økonomi, ser vi nu som en forskel mellem fattige og rige lande. For selv om der nu både er bedre behandling af en lang række sygdomme og stort kendskab til hygiejne og ernæring er der stadig dele af verden, hvor adgangen til disse fornødenheder ikke er tilgængelig i tilstrækkelig grad.

Tilgangen til disse fornødenheder afspejles direkte i et lands gennemsnitslevealder. I Danmark lever vi i gennemsnit 9 år længere end vi gjorde for 70 år siden. I 1950 blev en dansker i gennemsnit 71 år og i dag bliver vi i gennemsnit 80 år. Andre steder er forskellen langt større. Som for eksempel Maldiverne. Her blev man i gennemsnit 34 år i 1950, hvor man nu kan glæde sig over at kunne forvente en levealder på 79 år.



Byen Malé i Madiverne. Maldiverne er et af de lande, hvor levealderen er steget meget de sidste 50 år. Foto: wikipedia.



Efterhånden som levevilkår er forbedret og levealderen er steget i vores del af verdenen er andre sygdomme blevet mere dominerende her. Det er blandt andet kræft, allergi, hjertekar sygdomme og diabetes. Derfor har disse sygdomme været i fokus for forskningen de sidste årtier. Det har gjort os bedre til at behandle disse sygdomme. I disse år er det sygdomme i nervesystemet, som er i fokus. Det skyldes igen, at vi bliver ældre og at vi derfor ser, at antallet af personer, som rammes af sygdomme i nervesystemet stiger, såsom forskellige former for demens.

På den måde følges vores problemer og forskning og udvikling ad.

Faldet i infektionssygdomme skyldes i høj grad vores forståelse for hygiejne og dermed udviklingen af systemer, der kan give borgerne rent drikkevand (dybe vandboringer og vandværker), toiletter til alle hjem og kloakering, som fører snavset vand væk fra boliger og gader og hen til et rensningsanlæg, hvor det behandles forsvarligt.

Nedenfor ses en oversigt over de emner, der er afgørende for vores sundhed og sygdomsbekæmpelse.

Du kan gå ind på hjemmesiden <https://www.globalis.dk/Statistik/Levealder> og se på levealderen i forskellige lande til forskellige tider.

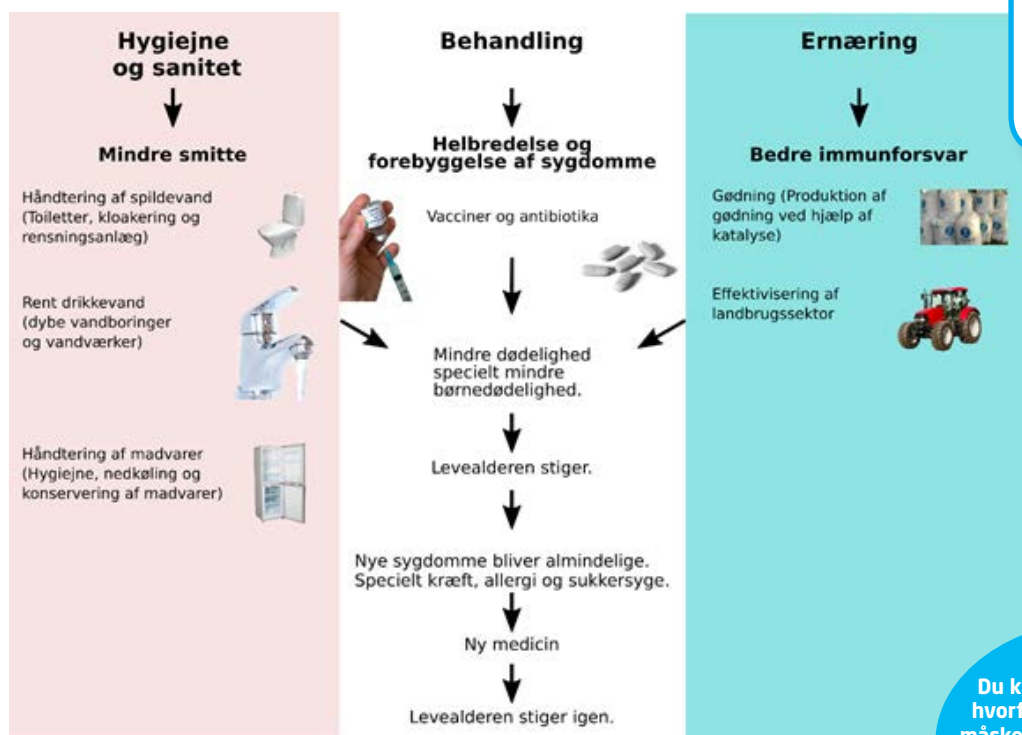
Hvordan ligger Danmarks forventede levealder i forhold til andre lande. For eksempel Japan, Norge og Vietnam?

Hvordan er den generelle udvikling af levealderen på verdensplan. Bliver verdens befolkning ældre?

Er der lande hvor levealderen er faldet over de sidste 20 - 70 år?

FAKTA

Stigningen i levealderen på verdensplan skyldes hovedsageligt faldet i infektionssygdomme, så som kolera, mæslinger og influenza.



Du kan også se filmen om, hvorfor verdens befolkning måske, når over 10 milliarder: <https://www.youtube.com/watch?v=QsBT5EQt348&t>

1.3 Gamle problemstillinger må tages op igen

FAKTA

Antibiotika: Lægemidler, som dræber eller hæmmer mikroorganismer. Stofferne dannes naturligt af svampe, bakterier og planter. Som lægemiddel er de dog oftest produceret i en kemisk proces i et laboratorium. Du kan læse mere om antibiotika i kapitel 1.

Men trods vores store fremskridt er der områder, hvor vi må stoppe op og tage gamle emner op igen. Det gælder blandt andet antibiotika. Antibiotika har reddet millioner af mennesker fra at dø af infektioner. Desværre bliver flere og flere mikroorganismer modstandsdygtige over for antibiotika. Det betyder at, hvis ikke vi tager afstand og finder løsninger risikerer vi at flere af os får infektioner, som ikke kan behandles.

På andre områder ser vi også at ba-

sale levevilkår udfordres. Klimaforandringer, befolkningstilvækst og større byer giver udfordringer med hensyn til at skaffe nok rent drikkevand og komme af med de mange menneskers og virksomheders spildevand. Det vil sige problemer som vi har haft før og troede at vi havde løsningen på.

Derfor arbejdes der til stadighed på at finde gode teknologiske løsninger, så vi kan opretholde et velfungerende og trygt samfund på disse områder.



Kloaknettet som vi kender det i dag i Danmark er fra slutningen af 1800 tallet. Det bliver udfordret med øgede regnmængder og flere tilkoblinger fra det øgede antal boliger. Derfor bygges der ny nye og meget større kloakker og tunneller der leder regnvandet uden om kloakkerne, så de aflastes.

1.4 Kontrol over tilværelsen

Med den øgede viden om, at man kan mindske sin risiko for sygdom ved at undgå, rygning, alkohol og i øvrigt spise sundt og få sig noget motion har vi fået et fænomen, der hedder sundhedisme. Her betragter man faktisk det at leve som en risiko i sig selv og at vi altid er potentielt syge. Derfor går man højt op i forebyggelse og selvan-svar i forbindelse med sygdomme.

Inden for sundhedisme kan man have en tendens til at se ned på personer, der ikke lever efter, hvad sundheds-

styrelsen siger er sundt. De kan blive betragtet som mindre intelligente, manglende selvdisciplin og man kan syntes, at det er deres egen skyld, hvis de bliver syge.

I vores del af verdenen kan det være en hårdfin balance mellem at tage ansvar og have overskud til at træffe nogle sunde valg i hverdagen og til ikke at lade sig styre af diverse sundhedsråd i frygt for at blive syg eller føle skam over sine valg.

2.0 Udviklingen inden for sundhed og sygdomsbekæmpelse - Hvordan sker den i praksis?

Den store udvikling inden for teknologi og lægevidenskab, som de sidste hundrede år, er sket ved videnskabelige arbejdsmetoder. Man har observeret, hvad der skete omkring en, undret sig og været undersøgende og systematisk. Du kan nu læse mere om denne meget systematiske arbejdsmetode.



En person har brug for behandling fordi hun har røget og fået dårlige lunger. En anden person har brug for en behandling fordi han har ødelagt sit knæ på en skiferie. Har de to personer lige meget ret til hjælp af sundhedsvæsenet?



Er idrætsskader en livsstilssygdom?



Kan man blive for optaget af sygdom?



Er det fair, at patienter med livstilsygdomme har lavere prioritet i sundhedssystemet eller ligefrem nægtes behandling?

2.1 Videnskabelig arbejdsmetode

Du kan høre mere om den videnskabelige arbejdsmetode her:

<https://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/hvorfor-skal-vi-stole-pa-videnskab>

Videnskabelige arbejdsmetoder er en måde at sikre, at forskerne undersøger et spørgsmål eller en hypotese uden at deres egne meninger og håb om resultatet påvirker undersøgelsen. Her kommer to eksempler.

Eksempel 1: Der er en opskrift på en chokoladecake. Den er god, men hvad ville det betyde, hvis der kom noget appelsinskal i? For at kunne sammenligne om det er en god ide at komme appelsinskal i chokoladekagen skal bageren bage en chokoladecake nøjagtig efter den traditionelle opskrift

og en der er helt magen til på nær appelsinskallen. Det nytter ikke noget, at han samtidigt vil prøve at komme kaffe eller mynte i. Hvis bageren gør det kan han ikke vide, hvilken af de nye ingredienser, der gør kagen bedre eller dårligere. I stedet skal han først bage en traditionel chokoladecake, derefter en med appelsinskal, bagefter en med mynte, og til sidst en med kaffe.

På den måde vil bageren gå systematisk til opgaven og finde ud af, hvad appelsinskal, mynte og kaffe betyder for smagen af chokoladekagen.



Foto: Pixnio

En videnskabelig metode er altså med til at sikre, at man ved hvad man undersøger. Sagt på en anden måde: I en videnskabelig metode prøver man at fastholde nogle faktorer, for at an-

dre fremstår tydeligere. For eksempel som at bage den traditionelle chokoladecake og derefter prøve at komme én ny smag i ad gangen og se hvilken effekt det har.

Eksempel 2: En biolog undrer sig – det gør den slags tit.

Denne gang er biologen på vandretur i Sverige sammen med nogle venner. De lægger mærke til, at det er meget forskelligt, hvor mange myggestik de hver i sær får. Et spørgsmål opstår. Kan myg bedre lide at stikke nogle personer frem for andre?

De opstiller en hypotese: Myg vil hellere stikke nogle personer frem for andre.

Så satte vennerne sig til at tænke over, hvordan de mon kunne teste hypotesen. De skulle jo være sikker på, at hvis de så en forskel i antallet af myggestik skyldtes det personen og ikke forskelligt, tøj, parfume, eller måske, at de havde spist nogle særlige krydderier, som kunne dufte i deres ånde eller hud.

De første dage efter hjemkomsten, spiste de den samme mad, brugte samme sæbe og undgik parfume. De indsamlede også en mindre bestand af myg, som de gemte i et lukket terrarie. Efter tre dages forberedelse tog vennerne hver et stykke køkkenrulle og gned det godt rundt på maven og i nakken og lagde det ind i terrariet.

Det viste sig faktisk, at myggene sværmede meget mere om nogle af papirstykkerne end andre. Det kunne tyde på, at myg bliver tiltrukket særligt meget af stofferne i nogle menneskers kropsdufte.

De havde skrevet navn på papirstykkerne, så de kunne se om der var overensstemmelse mellem de papirstykker myggene sværmede særligt meget om og de personer, som havde fået flest myggestik i Sverige. Det var ikke de samme personer!

Spørgsmål: er hypotesen så bekræftet eller afkræftet?

Hvad gør gode videnskabelige venner så? Sætter sig ned og kigger tomt ud i luften....nej, for det var jo faktisk både spændende og sjovt og at arbejde sammen om det her projekt, så de fortsatte naturligvis. Undersøgelsen havde åbnet op for en del spørgsmål.

- Har danske og svenske myg forskellig smag i kropsduft?
- Kunne det have noget med temperaturen i terrariet?
- Kunne hudens temperatur have betydning?
- Kunne de have duftet forskelligt af andre årsager, da de var på vandretur?

Du og din klasse kan sikkert finde på flere spørgsmål. I kan opstille hypoteser og diskutere hvordan I vil teste dem.



Foto: Pixnio

Foto: flickr

Som du kan se, er den naturvidenskabelige metode som udgangspunkt meget enkel: Du undrer dig – du tænker dig frem til et muligt svar – du laver et forsøg, som undersøger, om svaret kan være rigtigt.

Men alt efter hvilket problem, som du vil undersøge, bliver 'opskriften' gjort mere detaljeret.

Forskerne bruger mange kræfter på at tænke over, hvornår en metode er god. De tilpasser hele tiden deres metoder alt efter, hvad de vil undersøge. Men man kan sagtens forestille sig, at en metode ikke er god nok.

Heldigvis samarbejder videnskabsfolk om at forbedre hinandens metoder. De forholder sig kritisk til metoderne, på samme måde, som de forholder sig kritisk til hinandens forskningsresultater.

Når en forsker fremlægger sine resultater i en artikel, skal hun eller han altid redegøre for sin metode. På den måde kan kollegaerne se, om metoden er god – hvis ikke den er god nok bliver det kommenteret eller måske bliver forskningsresultatet ligefrem dømt utroværdigt.

Nedenfor kan du læse om de enkelte trin i den videnskabelige proces.

Hypotese

En hypotese er et forslag til en forklaring på et fænomen. En forklaring, der umiddelbart lyder logisk fornuftig i forhold til, hvad du allerede ved om emnet. Hypoteser er altså ikke tilfældige ideer, der falder ned fra himlen i

et inspireret øjeblik. Den skal formuleres med udgangspunkt i, hvad andre eller du selv allerede har lært.

I eksempel to om myggene er hypotesen: Myg vil hellere stikke nogle personer frem for andre.

Data

Data er ens målinger og observationer. I eksemplet med myggene er data, hvilke papirstykker myggene sværmer om.

Det kan også være, at man gerne vil måle luftkvaliteten i klasseværelserne på skolen, så er data de tal, der er blevet målt af temperatur, luftfugtighed, støj og CO₂ niveau i lokalerne.

Måleusikkerhed

Til enhver måling vil der være en vis måleusikkerhed. Måleusikkerheden kan skyldes upræcise måleinstrumenter, eller måden du udfører målingerne på. Hvis du gerne vil vide, hvor stor måleusikkerheden er kan du måle flere gange og se hvor forskellige resultaterne er. Det kaldes dobbeltbestemmelse. Man kan også lave flere sideløbende forsøg og sammenligne dem.

Resultater

Resultater er, når man har sine data og beregner gennemsnit og kigger på værdier før og efter man har ændret noget. Resultatet i myggeforsøget er om myggene sværmer om papiret fra de personer, som fik mange myggestik i Sverige. Altså om myggene var glade for de samme personer i Sverige og i Danmark.

Fejlkilder

Når du har udført et forsøg og ser på dine resultater. Skal du altid vurdere forsøgets fejlkilder. Der vil altid være flere årsager til det resultat man får. Årsager som du skal være opmærksom på, når du overvejer, hvad dine resultater betyder. Det kan være den temperatur, som du måler ved, luftfugtigheden eller forstyrrelser. Der kan måske også være kommet snavs ned i forsøget og så videre, og så videre.

Disse forstyrrelser kalder man fejlkilder og de er vigtige at være bevidst om, når man skal konkludere – det vil sige beslutte – hvad resultaterne betyder.

Fejlkilderne kan nogle gange udelukkes ved at lave kontrollerede forsøg i laboratoriet, hvor man holder nogle faktorer konstante.

Kildekritik

- en disciplin i sig selv

Ordet kildekritik handler om at forholde sig til den information man finder om et emne. Du skal forholde dig til, hvorfor du tror på informationen eller hvorfor du ikke tror på den.

Der er en række spørgsmål du kan stille dig selv, når du overvejer om en kilde er troværdig:

- Hvem er forfatteren? Hvor er denne ansat?
Hvis der ikke står navn på, hvem der har skrevet den information du har fundet vil man som hovedregel sige, at det er en utroværdig kilde.
- Vil forfatteren gerne have dig til at mene noget bestemt?

Det kan være forfatteren udtaler sig vældigt positivt om danske gulerødder. Det du så skal være opmærksom på er om forfatteren har gulerodsgartneri i Danmark. Så er forfatteren pludselig ikke så troværdig længere. Godt nok ved gartneren meget om gulerødder, men forfatteren har også en økonomisk grund til at tale særligt godt om danske gulerødder.

- Er der politiske eller ideologiske synspunkter til baggrund for teksten.
- Er det forskeren selv, som skriver om det, eller er det bearbejdet til en artikel i en avis eller hjemmeside?
Hvis det er tilfældet kan der være sneget sig misforståelser og fejlfortolkninger ind i teksten, som gør den mindre troværdig end hvis det var forskeren, som selv havde skrevet artiklen.
- Undersøgelsens grundlag og metoder
Hvordan har forfatteren fundet ud af den viden hun eller han har opnået?
Har forfatteren blot læst én enkelt artikel eller har forfatteren læst mange artikler og udført undersøgelser selv?
- Er der andre, der har citeret forfatteren?

Typisk er det et godt tegn, hvis der er mange andre som henviser til en tekst. Dog skal du være opmærksom på hvordan de andre skriver om den – er det kritisk. Du skal også være opmærksom på, at der deles til højre og venstre på sociale medier. Nogle tek-



FAKTA

En kildehenvisning er en måde at fortælle, hvor man har sin viden fra.



ster bliver delt og henvist til uden, at de er specielt troværdige. Det er altså ikke altid at mange henvisninger til en tekst gør den mere troværdig.

- Er der andre kilder, der fortæller det samme?
Hvis andre har fundet ud af det samme, som der står i den tekst du har fundet og vil bruge øger det troværdigheden.
- Årstallet på kilden.
Er der kommet ny viden siden den blev udgivet?

Kort sagt kan du tro på oplysningerne i kilden og ved du hvorfor du kan det?

Diskussion: Stemmer fund overens med tidligere fund

I diskussionen diskuterer du dine resultater, hvad viste dine resultater? Giver de mening? Hvad har andre fundet? Hvilke fejlkilder var der og betyder de noget for konklusionen på resultaterne?

Konklusion

I konklusionen fortæller du den, der læser din undersøgelse, hvad du har fundet ud af og hvorfor det er vigtigt.



3.0 God fornøjelse

Du har nu kunnet læse om sundhed og sygdom som begreber og hvordan du griber opgaven an, hvis du vil undersøge et emne på videnskabelig måde. I de fire næste kapitler kan du læse om fire afgørende emner for vores sundhed og hvilke problemstil-

linger, der i disse er år arbejdes intens med. Du vil kunne læse om forskernes forslag til løsninger og du vil kunne arbejde med øvelser, hvor du selv får mulighed for at undersøge og komme med ideer til løsninger – God fornøjelse!